



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Estación Experimental del Zaidín



**memoria
2003**

MEMORIA 2003

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 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 de la CICyT, Programas de la Comisión Europea, Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento de la DGICyT, 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.

En el proceso de “preparación de la Estación Experimental del Zaidín para el inicio del nuevo milenio” se han continuado las obras de construcción de la Casa Blanca, obra dirigida por D. Guillermo Sánchez Gil, arquitecto del Ilustre Colegio de Arquitectos de Madrid y D. Juan de Dios de la Mata Vico, del Colegio de Arquitectos Técnicos de Granada.

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

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	3
ÍNDICE	5
ESTRUCTURA DEL INSTITUTO	7
DIRECCIÓN Y GERENCIA	9
UNIDADES DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN	10
BIBLIOTECA	10
LABORATORIO DE RADIOQUÍMICA	10
LABORATORIO DE ISÓTOPOS ESTABLES	11
COLECCIÓN DE CULTIVOS DE REFERENCIA DE <i>PSEUDOMONAS</i>	11
INFORMÁTICA	11
JUNTA DE INSTITUTO	12
CLAUSTRO CIENTÍFICO	14
DEPARTAMENTOS	16
AGROECOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL	29
BIOQUÍMICA, BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR DE PLANTAS	38
CIENCIAS DE LA TIERRA Y QUÍMICA AMBIENTAL	64
MICROBIOLOGÍA DEL SUELO Y SISTEMAS SIMBIÓTICOS	83
UNIDAD DE NUTRICIÓN ANIMAL	106
SEMINARIOS	119
JORNADAS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA	122
CURSO DE LA UNESCO	123
BALANCE NUMÉRICO	124
DATOS ECONÓMICOS	125
DIRECCIONES DE INTERÉS	126

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

SECRETARIA DE DIRECCION

D^a M^a Dolores Enciso Castro

SERVICIO DE GESTION ECONOMICA Y ADMINISTRATIVA

D^a Rosa M^a Clares Peso

D^a M^a del Carmen Linares González

D^a Rosario Molina Quesada

D^a M^a del Castillo Hervás Hervás

D^a Ana María Llamas Lorente

SERVICIO DE COMPRAS

D. Manuel Martínez Torres

D. Joaquín Jiménez Gutiérrez

D. Jaime Cecilio Ramírez Melguizo

D. Luis Miguel García Rodríguez

D^a M^a Dolores Maroto Freire

D^a M^a Luz Garvía Gallardo

SERVICIOS GENERALES

D. José Luis Díaz Molina

D^a M^a Teresa Muñoz Pareja

D^a Salomé García Jiménez

D^a Angeles Ramírez Fernández

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. Germán Fernández Fernández

SERVICIO DE INFORMÁTICA

D. Javier de la Fuente López

D. César Azorín Márquez

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

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, 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 y docentes, doctorandos y personal investigador en general.

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 del país (CIRBIC) de acceso público en Internet vía WWW (http://aleph.csic.es/F?func=file&file_name=find-b). Además de préstamo de libros a los investigadores del centro y lectura en sala, ofrece los servicios de préstamo interbibliotecario e información bibliográfica. El acceso conjunto de todas las bibliotecas de la red CSIC a plataformas digitales y bases de datos internacionales permite la consulta a recursos de información fundamentales en el campo científico: “*Chemical Abstracts*” y una amplia gama de productos del ISI (*Information Scientific Institute*) como los “*Current Contents*” e índices de impacto internacionales.

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 de las cuales en la actualidad se reciben 64. 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 y Blackwell*). Este hecho, junto con el empleo de sistemas de transmisión electrónica (ARIEL) que depositan documentos en formato electrónico en las cuentas de correo electrónico del personal investigador, ha agilizado y facilitado la disponibilidad de material bibliográfico fuera de las fronteras de la propia biblioteca.

En la actualidad puede decirse que las tareas de la biblioteca en la EEZ están automatizadas al 100%.

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 controlada, respectivamente. En uno de ellos se preparan las muestras y, en el otro, se utilizan y almacenan radioisótopos. El laboratorio está equipado con

dos detectores tipo *Geiger*, un contador de centelleo *Packard*, un secuenciador de ADN, baños termostatzados, termociclador, etc. Cuenta, además, con el equipamiento necesario para marcado de ADN, hibridación de ADN y ARN, autorradiografía, ensayos de incorporación de radiosótopos en células vegetales y microorganismos, etc.

LABORATORIO DE ISÓTOPOS ESTABLES

El **laboratorio de isótopos estables** de la Estación Experimental del Zaidín de Granada depende del departamento de *Ciencias de la Tierra y Química Ambiental*. Está equipado con dos espectrómetros de masas de razones isotópicas: Finnigan MAT 251 y Finnigan Delta Plus XL. Su supervisor es el Investigador Científico D. Emilio Reyes Camacho. Puede analizarse dióxido de carbono, hidrógeno, dióxido de azufre y nitrógeno. Las muestras geológicas, biológicas y de agua se preparan, para su posterior análisis isotópico, mediante líneas de extracción al vacío o sistemas de flujo continuo. El servicio cuenta, actualmente, con dos líneas de carbonatos y dos de reducción con uranio y zinc, respectivamente, para determinar hidrógeno. Existe también una unidad de equilibración CO₂-H₂O para la determinación de oxígeno en agua así como un Analizador Elemental NA1500NC para la determinación de C y N en muestras orgánicas.

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*. Se ha elaborado la página web de la colección (www.eez.csic.es/prec/) a través de la cual se pone a disposición de la comunidad científica las cepas de dicha colección. La responsable es la Dra. Estrella Duque Martín de Oliva.

INFORMÁTICA

La Estación Experimental del Zaidín está dotada con los equipos necesarios para la asistencia informática del personal del Centro. La base del equipamiento está compuesta por una red Ethernet con más de 250 puntos de conexión y por los diferentes servidores (DNS, e-mail, web, FTP, etc.). El responsable del servicio de informática es D. Javier de la Fuente López, Técnico Superior de Administración. El servicio cuenta, además, con un Técnico de Actividades Técnicas, D. César Azorín Márquez. Este servicio se encarga de la asistencia microinformática de los usuarios y del mantenimiento del hardware y software de los equipos del Centro.

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 Angel Rubio Sanmillán
Unidad de Nutrición Animal

**REPRESENTANTES ELECTOS DE
PERSONAL:**

Dra. Adela Olmedilla Arnal
Científico Titular

Dr. Manuel Fernández López
Investigador Contratado

Dra. Aránzazu Peña Heras
Científico Titular

Dr. A. Juan Sánchez Raya
Investigador Científico

CLAUSTRO CIENTÍFICO

PRESIDENTE:

Dr. Juan Luis Ramos Martín
Profesor de Investigación

SECRETARIO:

Dr. Francisco Martínez-Abarca
Científico Titular

MIEMBROS:

Dr. José F. Aguilera Sánchez
Profesor de Investigación

Dra. Rosario Azcón G. de Aguilar
Profesor de Investigación

Dr. Enrique Barahona Fernández
Profesor de Investigación

Dr. José Miguel Barea Navarro
Profesor de Investigación

Dra. Ana Chueca Sancho
Profesor de Investigación

Dr. Juan P. Donaire Navarro
Profesor de Investigación

Dr. José Linares González
Profesor de Investigación

Dr. Julio López Gorgé
Profesor de Investigación

Dr. Juan Antonio Ocampo Bote
Profesor de Investigación

Dr. José Olivares Pascual
Profesor de Investigación

Dr. Luis A. del Río Legazpi
Profesor de Investigación

Dra. Remedios Sanz Sampelayo
Profesor de Investigación

Dra. Concepción Azcón G. de Aguilar
Profesor de Investigación

Dr. Eulogio J. Bedmar Gómez
Profesor de Investigación

Dra. Mercedes Campos Aranda
Investigador Científico

Dr. Francisco Gallardo Lara
Investigador Científico

Dr. Manuel Gómez Ortega
Investigador Científico

Dr. José Luis Guardiola Sáenz
Investigador Científico

Dra. Rosario Hermoso Yáñez
Investigador Científico

Dr. Alfonso Hernández Laguna
Investigador Científico

Dr. Francisco Huertas García
Investigador Científico

Dr. Juan José Lázaro Paniagua
Investigador Científico

Dr. Antonio Leal López
Investigador Científico

Dra. Pilar Navarro Martos
Investigador Científico

Dr. Aureliano Pérez Pujalte
Investigador Científico

Dr. José Quirantes Puertas
Investigador Científico

Dr. Pedro Ramos Clavero
Investigador Científico

Dr. Emilio Reyes Camacho
Investigador Científico

Dra. M^a Isabel Rodríguez García
Investigador Científico

Dra. Matilde Rodríguez Osorio
Investigador Científico

Dr. A. Juan Sánchez Raya
Investigador Científico

Dr. Juan Sanjuan Pinilla
Investigador Científico

Dr. Nicolás Toro García
Investigador Científico

Dr. Juan de Dios Alché Ramírez
Científico Titular

Dra. Matilde Barón Ayala
Científico Titular

Dr. Andrés José Belver Cano
Científico Titular

Dra. Emilia Caballero Mesa
Científico Titular

Dr. Francisco J. Corpas Aguirre
Científico Titular

Dr. Antonio Luis Delgado Huertas
Científico Titular

Dra. María Jesús Delgado Igeño
Científico Titular

Dra. Nuria Ferrol González
Científico Titular

Dra. M^a Trinidad Gallegos Fernández
Científico Titular

Dr. José Manuel García Garrido
Científico Titular

Dra. Inmaculada García Romera
Científico Titular

Dr. José Luis González Rebollar
Científico Titular

Dra. Concepción Jiménez de Cisneros
Científico Titular

Dr. Manuel Lachica López
Científico Titular

Dra. Silvia Marqués Martín
Científico Titular

Dra. Eduarda Molina Alcaide
Científico Titular

Dra. Rosa María Nieto Liñán
Científico Titular

Dr. Rogelio Nogales Vargas-Machuca
Científico Titular

Dra. Adela Y. Olmedilla Arnal
Científico Titular

Dr. José Manuel Palma Martínez
Científico Titular

Dr. Enrique Peralta de la Camara
Científico Titular

Dra. M^a Aranzazu Peña Heras
Científico Titular

Dr. Pablo Prieto Fernández
Científico Titular

Dra. Pilar Rodríguez Rosales
Científico Titular

Dr. Luis Angel Rubio Sanmillán
Científico Titular

Dr. Juan Manuel Ruiz Lozano
Científico Titular

Dra. Mariam Sahrawy Barragán
Científico Titular

Dra. Luisa M^a Sandalio González
Científico Titular

Dra. Ana Segura Carnicero
Científico Titular

DEPARTAMENTOS DE LA EEZ

AGROECOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL

BIOQUÍMICA, BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR 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. Desarrollo y optimización de tecnologías de bajo coste para el tratamiento de residuos urbanos, agrícolas e industriales.
2. Valoración de la capacidad fertilizante de residuos urbanos, agrícolas e industriales.
3. Estudios sobre nutrición y protección de cultivos de interés económico.
4. Evaluación de la contaminación, por metales pesados, de suelos y cultivos.
5. Ecología y dinámica de poblaciones de insectos que provocan plagas.
6. Lucha integrada contra plagas y enfermedades en olivar y frutales. Caracterización de sistemas agrícolas compatibles.
7. Recuperación de suelos contaminados mediante el uso de enmiendas orgánicas.

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

Personal

Francisco Gallardo Lara
Investigador Científico

Manuel Gómez Ortega
Investigador Científico

Pedro Ramos Clavero
Investigador Científico

Rogelio Nogales Vargas Machuca
Investigador Científico

Aniceto Juan Sánchez Raya
Investigador Científico

Emilio Benítez León
Investigador Contratado (Programa Ramón y Cajal)

Esperanza Romero Taboada
Investigador Contratado (Programa Ramón y Cajal)

Salvador Fernández Fábregas
Titulado Superior Especializado

Lourdes Sánchez Moreno
Titulado Superior Contratado

Mariano Azcón González de Aguilar
Titulado Técnico Especializado

Celia Cifuentes Urien
Técnico de Investigación y Laboratorio

Luisa Fernández Sierra
Técnico de Investigación y Laboratorio

Carmen Sánchez Ortega
Técnico de Investigación y Laboratorio

Herminia Barroso Muñoz
Ayudante de Investigación

José Luis Quesada Martínez
Personal Laboral

Estefanía Rodríguez Navarro
Becaria Predoctoral

Raquel Melgar Ramírez
Becaria Predoctoral

Manuel Cárdenas Guerrero
Becario Predoctoral

Rebeca Fernández Sánchez
Becaria Predoctoral

Manuel Saavedra González
Becario Predoctoral

DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR DE PLANTAS

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En este departamento se investigan diversos aspectos del desarrollo de las plantas, tanto en condiciones normales como en condiciones adversas de estrés biótico y abiótico. Otro tema de interés es la degradación de tóxicos orgánicos, utilizando medios biológicos.

Todos estos estudios se abordan mediante una aproximación experimental multidisciplinar: fisiología, bioquímica, biología celular y molecular y genética.

Los diferentes grupos del departamento que centran su actividad en el conocimiento de las plantas superiores, estudian:

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. Función biológica de proteínas alergénicas presentes en el polen.
6. Los estudios de eliminación de contaminantes van dirigidos a:
7. 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: **Dra. M^a Isabel Rodríguez García**
Investigador Científico

Personal

Ana Chueca Sancho
Profesor de Investigación

Juan Pedro Donaire Navarro
Profesor de Investigación

Julio López Gorgé
Profesor de Investigación

Juan Luis Ramos Martín
Profesor de Investigación

Luis Alfonso del Río Legazpi
Profesor de Investigación

Juan José Lázaro Paniagua
Investigador Científico

Juan de Dios Alché Ramírez
Científico Titular

Matilde Barón Ayala
Científico Titular

Andrés Belver Cano
Científico Titular

Francisco J. Corpas Aguirre
Científico Titular

M^a Trinidad Gallegos Fernández
Científico Titular

Silvia Marqués Martín
Científico Titular

Adela Olmedilla Arnal

Científico Titular

José Manuel Palma Martínez

Científico Titular

M^a del Pilar Rodríguez Rosales

Científico Titular

Luisa María Sandalio González

Científico Titular

Mariam Sahrawy Barragán

Científico Titular

Juan Bautista Barroso Albarracín

Doctor Vinculado

Cornelis Marinus Venema

Investigador Contratado (Programa Ramón y Cajal)

Manuel Espinosa Urgel

Investigador Contratado (Programa Ramón y Cajal)

Ana Segura Carnicero

Investigador Contratado (Programa Ramón y Cajal)

Marina Leterrier

Investigador Contratado

Manuel Ignacio Moralo Serrano

Investigador Contratado

Isabel Ramos González

Investigador Contratado

José Juan Rodríguez Hervá

Investigador Contratado

Juan de Dios Barajas López

Titulado Superior de Investigación y Laboratorio

Patricia Domínguez Cuevas

Titulado Superior de Investigación y Laboratorio

M^a del Carmen Marín Manzano

Titulado Superior de Investigación y Laboratorio

Estrella Duque Martín de Oliva

Titulado Superior de Investigación y Laboratorio

M^a Isabel Molina Santiago

Titulado Superior de Investigación y Laboratorio

Ignacio Quiles Lara

Titulado Superior de Investigación y Laboratorio

Alicia Rodríguez Reche

Titulado Superior de Investigación y Laboratorio

Ana Sánchez García

Titulado Superior de Investigación y Laboratorio

Narciso Algaba García

Titulado Técnico Especializado

Inés Abril Martí

Técnico de Investigación y Laboratorio

M^a Jesús Campos Ramos

Técnico de Investigación y Laboratorio

María de las Viñas Cubillas Fernández

Técnico de Investigación y Laboratorio

Antonia Felipe Reyes

Técnico de Investigación y Laboratorio

Ana Hurtado García

Técnico de Investigación y Laboratorio

Carmen Lorente Vázquez

Técnico de Investigación y Laboratorio

Alberto Antonio Molina González

Técnico de Investigación y Laboratorio

M^a Antonia Molina Henares

Técnico de Investigación y Laboratorio

Silvia Moreno Morillas

Técnico de Investigación y Laboratorio

Nuria Muñoz Aguado

Técnico de Investigación y Laboratorio

José Antonio Paz Luis

Técnico de Investigación y Laboratorio

Inmaculada Peralta Fernández

Técnico de Investigación y Laboratorio

M^o del Carmen Rodríguez Díaz

Técnico de Investigación y Laboratorio

Carmelo Ruíz Torres

Técnico de Investigación y Laboratorio

Elena Sánchez Romero

Técnico de Investigación y Laboratorio

Jesús de la Torre Zúñiga

Técnico de Investigación y Laboratorio

Patricia Marín Quero

Auxiliar de Investigación y Laboratorio

Concepción Martínez Sierra

Ayudante Diplomado de Investigación

Francisca Castro Gómez

Ayudante de Investigación

Concepción Santiago García

Auxiliar de Investigación

M^a Josefa Martín Almagro

Personal Laboral

M^a Ángeles Ramírez Fernández

Personal Laboral

M^a Angustias Reyes Franco
Personal Laboral

M^a del Mar Fandila Enrique
Oficial de Administración

M^a Angeles Abril Martí
Becaria Postdoctoral

Dietmar Boeltner
Becario Postdoctoral

Pieter van Dillewijn
Becario Postdoctoral

M^a del Mar González Pérez
Becaria Postdoctoral

Mohammed M´rani Alaoui
Becario Postdoctoral

Jesús Muñoz Rojas
Becario Postdoctoral

Alejandro Acosta González
Becario Predoctoral

Isabel Aranda Olmedo
Becaria Predoctoral

Sergio Barranco Medina,
Becario predoctoral

Patricia Bernal Guzmán
Becaria Predoctoral

Laura Bernier Vilamor
Becaria Predoctoral

Antonio Caballero Reyes
Becario Predoctoral

Francisco Javier Gálvez Segovia
Becario predoctoral

Vanina García
Becaria Predoctoral

Patricia Godoy Alba
Becaria Predoctoral

M^a Eugenia Guazzaroni
Becaria Predoctoral

Abdelmounin Hamman Khalifa
Becario Predoctoral

Raul Huertas Ruz
Becario predoctoral

José Carlos Jiménez López
Becario Predoctoral

Jesús Lacal Romero
Becario Predoctoral

Manuel Martínez Bueno
Becario Predoctoral

Rosa María Mateos Bernal
Becaria Predoctoral

Iva McCarthy Suárez
Becaria Predoctoral

Javier Medina Bellver
Becario Predoctoral

Antonio Jesús Molina Henares
Becario Predoctoral

M^a Luisa Pérez Bueno
Becaria Predoctoral

Isabel Pérez Martínez
Becaria Predoctoral

Mónica Pineda Doredo
Becaria Predoctoral

Amada Pulido Regadera
Becaria Predoctoral

Olga Revelles López
Becaria Predoctoral

María Rodríguez Serrano
Becaria Predoctoral

Antonia Rojas Martínez
Becaria Predoctoral

Paloma Román Sevilla
Becaria Predoctoral

Raquel Ruíz Arroyo
Becaria Predoctoral

Cynthia G. Suarez Rizzo
Becaria predoctoral

Wilson Terán Pérez
Becario Predoctoral

Carlota Sajnai Pérez
Becaria Predoctoral

Manuel Santana Jiménez
Becario predoctoral

José Angel Traverso Gutierrez
Becario Predoctoral

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y QUÍMICA AMBIENTAL

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Las líneas de investigación de este departamento son un reflejo de la multidisciplinariedad 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 radionucléidos; 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 erosidibilidad 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.

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

Personal

Enrique Barahona Fernández
Profesor de Investigación

José Linares González
Profesor de Investigación

Luis García-Rosell Martínez
Investigador Científico

José Luis Guardiola Sáenz
Investigador Científico

Alfonso Hernández Laguna
Investigador Científico

Francisco Huertas García
Investigador Científico

Aureliano Pérez Pujalte
Investigador Científico

José Quirantes Puertas
Investigador Científico

Emilia Caballero Mesa
Científico Titular

Antonio Luis Delgado Huertas
Científico Titular

José Luis González Rebollar
Científico Titular

Francisco Javier Huertas Puerta
Científico Titular

Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá
Científico Titular

Aranzazu Peña Heras
Científico Titular

Enrique Peralta de la Cámara
Científico Titular

Pablo Prieto Fernández
Científico Titular

M^a Dolores Mingorance Álvarez
Investigador Titular

Josefa Capel Martínez
Doctora Vinculada

Ana Belén Robles Cruz

Investigador Contratado

Claro Ignacio Sainz Díaz

Investigador Contratado (Programa Ramón y Cajal)

Angel Iriarte Mayo

Titulado Técnico Especializado

Rafael Núñez Gómez

Técnico Especialista

M^a Jesús Civantos Martínez

Técnico de Investigación y Laboratorio

M^a Teresa Martín-Vivaldi Caballero

Ayudante de Investigación

M^a Dolores Mirasol Junco

Ayudante de Investigación

Dorotea Rubí Pérez

Ayudante de Investigación

José Luis Díaz Molina

Personal Laboral

Laura Delgado Moreno

Becaria Predoctoral

Elisabeth Escamilla Roa

Becaria Predoctoral

Jesús Fernández Gálvez

Becario Predoctoral

Marta García Martínez

Becaria Predoctoral

Susana García Palma

Becaria Predoctoral

Arsenio Granados Torres

Becario Predoctoral

Ignacio Iriarte Lecumberri

Becario Predoctoral

África Paz Martín Islán

Becaria Predoctoral

M^a Ester Molina Montes

Becaria Predoctoral

José Miguel Muñoz Díaz

Becario Predoctoral

Joaquín Ortega Castro

Becario Predoctoral

M^a Eugenia Ramos Font

Becaria Predoctoral

Jorge Raya Garrido

Becario Predoctoral

Alicia Rodríguez Sánchez

Becaria Predoctoral

M^a Luisa Rozalen Astudillo

Becaria Predoctoral

Javier Ruiz Mirazo

Becario Iniciación a la Investigación

Olivia Sánchez Maldonado

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: **Dr. Juan Sanjuán Pinilla**
Investigador Científico

Personal

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

Juan Antonio Ocampo Bote
Profesor de Investigación

José Olivares Pascual
Profesor de Investigación

Nicolás Toro García
Investigador Científico

Nuria Ferrol González
Científico Titular

Inmaculada García Romera
Científico Titular

M^a Jesús Delgado Igeño
Científico Titular

José Manuel García Garrido
Científico Titular

Francisco Martínez-Abarca Pastor
Científico Titular

Manuel Fernández López
Investigador Contratado

María Elena Gavito Pardo
Investigador Contratado (Programa Marie Curie)

José Antonio Herrera Cervera
Investigador Contratado

José Ignacio Jiménez Zurdo
Investigador Contratado

Estefanía Muñoz Adelantado
Investigador Contratado

Juan Manuel Ruiz Lozano
Investigador Contratado (Programa Ramón y Cajal)

M^a José Soto Misffut
Investigador Contratado

Michael Francis Hynes
Investigador invitado (sabático)

Diana Elisabeth Marco
Investigador invitado (sabático)

Francisca González Iglesias
Titulado Superior de Investigación y Laboratorio

María José Lorite Ortega
Titulado Superior de Investigación y Laboratorio

María Rodríguez Serrano
Titulado Superior de Investigación y Laboratorio

Pilar Fuentetaja Casado
Titulado Medio de Investigación y Laboratorio

Eulogio J. Palenzuela Jiménez
Titulado Medio de Investigación y Laboratorio

Rafael Córdoba Muñoz
Técnico Investigación y Laboratorio

Virginia Cuéllar Maldonado
Técnico de Laboratorio

M^a Angeles Delgado López
Técnico Investigación y Laboratorio

M^a Josefa Martín Almagro
Técnico de Investigación y Laboratorio

Ascensión Martos Tejera
Técnico Investigación y Laboratorio

M^a del Socorro Muñoz Rodríguez
Técnico de Investigación y Laboratorio

M^a Isabel Tamayo Navarrete
Técnico Investigación y Laboratorio

Pablo J. Villadas La Torre
Ayudante de Investigación

Custodia Cano Romero
Auxiliar de Investigación y Laboratorio

Julia Martín Trujillo
Auxiliar de Investigación y Laboratorio

María Vassileva Hristova
Auxiliar de Investigación y Laboratorio

Nicolai Vassilev
Becario Postdoctoral

Elisabet Aranda Ballesteros
Becaria Predoctoral

César Arriaga Escamilla
Becario Predoctoral

Antonio Barrientos Durán
Becario Predoctoral

Rut Calvente Guerrero
Becaria Predoctoral

Carlos Collados Clares
Becario Predoctoral

Pablo Enrique Cornejo Rivas
Becario Predoctoral

Ana Domínguez Ferreras
Becaria Predoctoral

Sonia García Rodríguez
Becaria Predoctoral

Manuel González Guerrero
Becario Predoctoral

M^a José Herrera Molina
Becaria Predoctoral

Almudena Medina Peñafiel
Becaria Predoctoral

María Dolores Molina Sánchez
Becaria Predoctoral

Gloria Morales Vela
Becaria Predoctoral

Joaquina Nogales Díaz
Becaria Predoctoral

Carmen Beatriz Navascués Ortega
Becaria Predoctoral

Juan José Oliva García
Becario Predoctoral

Rebeca Pérez Arnedo
Becaria Predoctoral

Daniel Pérez Mendoza
Becario Predoctoral

Eloy Robles Cortés
Becario Predoctoral

Inmaculada Sampedro Quesada
Becaria Predoctoral

Álvaro Tresierra Ayala
Becario Predoctoral

UNIDAD DE NUTRICIÓN ANIMAL

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Calidad nutritiva. Medida de la biodisponibilidad de nutrientes: desarrollo y aplicación de nuevas metodologías para la determinación de la ingesta y utilización de nutrientes. Metabolismo de nutrientes y energía en el organismo animal. Eficiencias de utilización y necesidades de nutrientes y energía en las distintas situaciones fisiológicas de razas autóctonas. Metabolismo de nutrientes en tejidos y órganos: efectos sobre el desarrollo animal y calidad de sus producciones. Fisiología, bioquímica y microbiología del ecosistema ruminal. Absorción y metabolismo de nutrientes: interacciones nutritivas y factores no nutricionales. Nutrición humana: metabolismo mineral. Nutrición y respuesta inmune. Nutrición y parasitismo. Inmunología parasitaria.

Jefe de Departamento: **Dr. Luis Ángel Rubio San Millán**
Científico Titular

Personal

José F. Aguilera Sánchez
Profesor de Investigación

M^a Remedios Sanz Sampelayo
Profesor de Investigación

Rosario Hermoso Yáñez
Investigador Científico

Pilar Navarro Martos
Investigador Científico

Matilde Rodríguez Osorio
Investigador Científico

Manuel Lachica López
Científico Titular

Eduarda Molina Alcaide
Científico Titular

Rosa María Nieto Liñán
Científico Titular

Ignacio Fernández-Figares Ibáñez
Investigador Contratado (Programa Ramón y Cajal)

Isabel Seiquer Gómez-Pavón
Investigador Contratado (Programa Ramón y Cajal)

José Ramón Fernández Navarro
Titulado Superior de Investigación y Laboratorio Contratado

Luis Lara Escribano
Titulado Técnico Especializado

Luis del Boz Llamas
Técnico de Investigación y Laboratorio Contratado

Luisa M^a Díaz Alguacil
Técnico de Investigación y Laboratorio Contratado

Ana Haro García
Técnico de Investigación y Laboratorio Contratado

Carmen Sánchez Ortega
Técnico de Investigación y Laboratorio Contratado

Encarnación Colmenero del Corral
Ayudante de Investigación

Ginesa García Sánchez
Ayudante de Investigación

Francisca Gil Extremera
Auxiliar de Investigación

Juan Vera Padiá

Personal Laboral

Francisco Fúnez Madrid

Personal Laboral

Ignacio Martín García

Becario Postdoctoral

Roberto Barea Gaitán

Becario Predoctoral

Francisco David Carmona López

Becario Predoctoral

Cristina Delgado Andrade

Becaria Predoctoral

Rosa M^a García Valverde

Becaria predoctoral

Marta Mesías García

Becaria Predoctoral

Elizabeth Morales García

Becaria predoctoral

Abdelmajib Moumen

Becario Predoctoral

Eva Ramos Morales

Becaria Predoctoral

Marta G. Rivera Ferre

Becaria Predoctoral

Gloria de la Torre Adarve

Becaria Predoctoral

David R. Yáñez Ruiz

Becario Predoctoral

DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGÍA Y PROTECCIÓN VEGETAL

GRUPO DE INVESTIGACIÓN Protección Vegetal

Investigador responsable

Mercedes Campos Aranda

Investigador Científico

Otro personal

Pedro Ramos Clavero

Investigador Científico

Aranzazu Peña Heras

Científico Titular

Lourdes Sanchez Moreno

Investigador Contratado

Francisca Ruano Díaz

*Titulado Superior de Investigación y
Laboratorio Contratado*

Herminia Barroso Muñoz

Ayudante de Investigación

Luisa Fernández Sierra

Personal Laboral Contratado

Manuel Cárdenas Guerrero

Becario Predoctoral

Laura Delgado Moreno

Becaria Predoctoral

Rebeca Fernández Sánchez

Becaria Predoctoral

Estefanía Rodríguez Navarro

Becaria Predoctoral

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

Uso de los artrópodos como bioindicadores para evaluar la sostenibilidad en el agroecosistema del olivo. Ref.: PN (REN2002-03269). I.P.: Mercedes Campos Aranda. 2002-2005. Objetivo: Utilizar la artropodofauna presente en el agroecosistema del olivo para detectar, de forma rápida y segura, diferencias entre olivares con distinto manejo agronómico, mediante el uso de análisis discriminantes. Esto permitirá monitorizar el impacto ambiental en las zonas olivareas y certificar las producciones integradas y ecológicas.

Estudio de la Verticilosis (*Verticillium dahliae*) en el provincia de Granada. Ref.: J.A. (Acciones Coordinadas). I.P.: Mercedes

Campos Aranda. 2003-2004. Objetivo: Determinar las medidas preventivas y terapéuticas de control de la enfermedad mediante el uso de hongos antagonistas.

Aplicación de diseño de experimentos para la optimización de medicamentos y análisis de plaguicidas. Ref.: J.A. (Proyectos coordinados). I.P.: Adolfina Martínez Ruiz (Universidad de Granada, Granada, España). 2003. Objetivo: Empleo de técnicas quimiométricas para la optimización de los factores implicados en el diseño de medicamentos y en los efectos que algunos surfactantes tienen sobre el comportamiento de plaguicidas en suelos.

Proteção contra pragas em olivicultura biológica. Ref.: ININA(Portugal) (Agro.8.1). Mercedes Campos Aranda, I.P.: Laura Monteiro (Universidad de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal). 2001-2004. Objetivo: Contribuir a promover la aplicación de un sistema de control de plagas del olivo eficaz y sostenible, mediante el desarrollo de estrategias preventivas. Difusión de los resultados a nivel regional.

Estudio de la Verticilosis (*Verticillium dahliae*) en la provincia de Granada: desarrollo de estrategias de control integrado. Ref.: Caja Rural de Granada. I.P.: Mercedes Campos Aranda. 2002-2005. Objetivo: Estudio epidemiológico de la enfermedad en la provincia de Granada y caracterización de los olivares afectados. Determinar las medidas preventivas y terapéuticas de control.

Control de la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata* Wied. mediante prácticas compatibles con la preservación del medio ambiente hasta llegar a una producción integrada de chirimoyas y nísperos en la costa de Granada. Ref.: J.A. (CO1-007). Mercedes Campos Aranda, I.P.: Jose María Farré (Consejo Regulador de la Denominación de origen Chirimoya Costa Tropical, Granada,). 2002-2003. Objetivo: Estudio y distribución de *Ceratitis capitata* en la Costa Granadina. Desarrollo de nuevos sistemas de control compatibles con el medio ambiente y elaboración de la metodología adecuada para su transferencia al sector agrícola.

Desarrollo de una metodología experimental de campo para el estudio del comportamiento de los plaguicidas en el suelo. Ref.: J.A. (Acciones coordinadas). I.P.: Aránzazu Peña Heras. 2002-2003. Objetivo: Realización de

ensayos de campo con el herbicida bensulfuron metilo en la Vega de Granada. Estudio de factores implicados: Variabilidad en la captación de las muestras, efecto de la irrigación y de la dosis de aplicación. Aplicación de un modelo predictivo para la simulación de los datos y comparación con los resultados experimentales alcanzados.

Pesticide movement in soil under semi arid conditions. Ref.: NATO Science Program (EST.CLG.978624). I.P.: Aránzazu Peña Heras. 2002-2003. Objetivo: Estudio, en suelos marroquíes y españoles, del comportamiento del herbicida linuron y de los herbicidas fenoxiácidos 2,4-D, MCPP y DCPP, en especial en lo que se refiere a su movilidad en suelos sometidos a situaciones de semiaridez. Efecto de la composición del suelo sobre las características del plaguicida y posible repercusión sobre su movilidad y consiguiente impacto sobre los acuíferos.

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.: J.A. (CAO01-007). I.P.: Rogelio Nogales Vargas-Machuca. 2002-2005. Objetivo: Uso de los residuos generados en la agroindustria del olivar (alperujos, composts y vermicomposts) para enmendar diferentes suelos. Estudiar el efecto de la enmienda sobre los procesos de adsorción-desorción y degradación de diversos herbicidas triazínicos y sulfonilureicos.

Asimetría fluctuante como bioindicador de la sostenibilidad del cultivo del olivo. Ref.: J.A. (Acciones coordinadas). I.P.: Mercedes Campos Aranda. 2002-2003. Objetivo: Efecto de los tratamientos con plaguicidas en el olivar sobre la asimetría de las hojas de olivo.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Sánchez, L., Romero, E., Sánchez-Rasero, F., Dios, G., Peña, A. 2003. Enhanced soil sorption of methidathion using sewage sludge and surfactants. *Pest Manag. Sci.*, 59: 857-864.

Rodríguez, E., Campos, M., Sánchez-Raya, A. J. , Peña, A. 2003. Effect of the combined treatment of insecticides and an attractant for the control of *Phloeotribus scarabaeoides*, a pest of *Olea europea*. *Pest Manag. Sci.*, 59: 339-346.

Sánchez, L., Peña, A., Sánchez-Rasero, F., Romero, E. 2003. Methidathion degradation in

a soil amended with biosolid and a cationic surfactant. Use of different kinetic models. *Biol. Fertil. Soils*, 37: 319-323.

Rodríguez, E., Peña, A., Sánchez-Raya, A. J. , Campos, M. 2003. Evaluation of the effect on arthropd populations by using deltamethrin to control *Phloeotribus scarabaeoides* Bern. (*Coleoptera: Scolytidae*) in olive orchards. *Chemosphere*, 52: 127-134.

Sánchez, L., Romero, E., Peña, A. 2003. Ability of biosolids and a cationic surfactant to

modify methidathion leaching. Modelling with PESCOL. *Chemosphere*, 53: 843-850.

Redolfi, I., Tinaut, A., Pascual, F., Campos, M. 2003. Patrón de actividad de *Tapinoma nigerrima* (Nylander) y *Crematogaster scutellaris* (Olivier) (Himenoptera, Formicidae) en el cultivo del olivo y en el laboratorio. *Zool. baetica*, 13/14: 37-55.

Ruano, F., Campos, M., Soler, J. J. 2003. Differences in leaves of olive trees under

organic, integrated and conventional pest management. *Agr. Forest Entomol.*, 97: 353-356.

Zamora-Muñoz, C., Ruano, F., Errard, C., Lenoir, A., Hefetz, A., Tinaut, A. 2003. Coevolution in the slave-parasite couple *Proformica longiseta*-*Rossomyrmex minuchae* (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*, (42)2: 299-317.

Capítulos en libros

Delgado, L., Sánchez, L., Castillo, A., Peña, A. 2003. Movilidad del herbicida bensulfuron-metilo en ensayos de campo. Aplicación del modelo FOCUSPELMO 1.1.1. En: "*Estudios de la Zona No Saturada del Suelo*" (Alvarez-Benedí J., Marinero P., editores), pp. 409-416. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Junta de Castilla y León, Valladolid, España. ISBN: 84-688-3698-2.

Sánchez, L., Delgado, L., Melgar, R., Nogales, R., Peña, A. 2003. Modificación de la adsorción de terbutilazina en suelo, por enmiendas con residuos de la agroindustria del olivar. En: "*8º Symposium Nacional de Sanidad Vegetal*" pp. 395-404. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca, Sevilla, España. ISBN: 84-8474-085-4.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Aránzazu Peña Heras**.
Investigador y Centro Colaborador: Abdelmalek Dahchour . Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Marruecos.

Actividad: Pesticide movement in soil under semi arid conditions.
NATO Science Programme EST.CLG.978624

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

Jamila Haouari
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Marruecos.
Objeto de la estancia: Su actividad científica se ha desarrollado en relación con el comportamiento de plaguicidas (adsorción-desorción, movilidad) de linuron y de varios

herbicidas fenoxiácidos en suelos semiáridos procedentes de Marruecos.
Organismo financiador: NATO Science Programme.
12 de noviembre al 16 de enero de 2003.

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

Aránzazu Peña Heras
Centro receptor: Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Marruecos.
Objeto de la estancia: Elaboración de datos y preparación de trabajo a realizar sobre

comportamiento de plaguicidas en suelos semi áridos.
Organismo financiador: NATO Science Programme (Ref. EST.CLG.978624).
30 de junio al 6 de julio de 2003.

Actividad docente

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

Estrategias actuales en el control de plagas
Incluido en el Programa de Doctorado 'Biología Agropecuaria'
Director(es): Carmen Lluch Pla.
Universidad de Granada.
EEZ (Granada), enero a marzo de 2003.
Ponente(s): Mercedes Campos Aranda, Aránzazu Peña Heras.

Jornadas Técnicas sobre el Olivar de Producción Ecológica
Director(es): Jesus Quintano Sánchez.
Promjaén y Comité Andaluz de Agricultura Ecológica.
Baeza (Jaén), 23 de septiembre de 2003.
Ponente(s): Mercedes Campos Aranda.

Experto Universitario en Agricultura y Ganadería Ecológicas
Director(es): Gloria Guzman Casado, Roberto García Trujillo.
Universidad Internacional de Andalucía. Sede Antonio Machado.
3 de noviembre al 11 de diciembre de 2003.
Ponente(s): Mercedes Campos Aranda, Francisca Ruano Díaz.

Olivicultura, Azeite e Azeitona de Mesa
Director(es): Albino Antonio Bento.
Universidad Técnica de Lisboa y Escola Superior Agraria de Bragança.
Bragança (Portugal), 17 de octubre al 20 de diciembre de 2003.
Ponente(s): Mercedes Campos Aranda.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Relaciones planta-suelo

Investigador responsable

Rogelio Nogales Vargas-Machuca

Investigador Científico

Otro personal

Aniceto Juan Sanchez Raya

Investigador Científico

Francisco Gallardo Lara

Investigador Científico

Aureliano Perez Pujalte

Investigador Científico

Emilio Benítez León

Investigador Contratado(Programa Ramón y Cajal)

Esperanza Romero Taboada

Investigador Contratado(Programa Ramón y Cajal)

Celia Cifuentes Urien

Titulado Superior de Investigación y Laboratorio Contratado

Raquel Melgar Ramirez

Titulado Superior de Investigación y Laboratorio Contratado

Lourdes Sanchez Moreno

Titulado Superior de Investigación y Laboratorio Contratado

Mariano Azcón Gonzalez de Aguilar

Titulado Técnico Especializado

Carmen Sanchez Ortega

Técnico de Investigación y Laboratorio Contratado

Jose Luis Quesada Martinez

Laboral

Manuel Saavedra Gonzalez

Becario Predoctoral

Objetivos generales:

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

Proyectos de Investigación

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 fitoremediador. Ref.: PN (REN2003-05359). I.P.: Emilio Benitez León. 2003-2006. Objetivo: El proyecto propone desarrollar tecnologías biorrecuperadoras de suelos contaminados por compuestos orgánicos, específicamente hidrocarburos alifáticos clorados -

tricloroetileno (TCE) y tetracloroetileno (PCE)-, mediante el uso de estrategias innovadoras y medioambientalmente sostenibles que combinen el uso de enmiendas orgánicas y especies vegetales con potencial fitorremediador. Para tal fin se realizarán diferentes actividades científicas dirigidas a evaluar la capacidad que presentan los vermicomposts de alperujo de olivar (enmiendas orgánicas caracterizadas por su elevada actividad hidrolítica), aisladamente o en combinación con especies vegetales autóctonas mediterráneas para favorecer la

biodegradación de esos hidrocarburos alifáticos clorados en suelos contaminados artificialmente. Investigador participante: Dr. Rogelio Nogales Vargas-Machuca.

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.: PN (REN2003-04693). I.P.: Esperanza Romero Taboada. 2003-2006. Objetivo: El proyecto de investigación propone el desarrollo de alternativas innovadoras, mediante el uso racional de enmiendas orgánicas -residuos vitivinícolas- que permitan el control de plaguicidas en la capa no saturada del suelo, posibiliten la conservación y mejora de la calidad del medio edáfico y eviten la contaminación de los recursos hídricos. Como plaguicidas se utilizarán un insecticida nicotínico y un herbicida ureico por su gran uso, persistencia y potencial para entrar en los acuíferos. Los suelos se enmendarán con los residuos vitivinícolas, bien en su forma natural o biotransformados mediante vermicompostaje, con objeto que ellos tengan diferentes grados de humificación. A nivel de laboratorio se estudiará su potencial como modificadores de la adsorción, degradación y transporte de esos xenobióticos en ambos suelos. Por último, se aplicarán modelos matemáticos de simulación para predecir las concentraciones lixiviadas, para valorar la importancia relativa que los procesos superficiales tienen en el transporte y para examinar las limitaciones que presentan las alternativas propuestas. Investigador participante: Dr. Rogelio Nogales Vargas-Machuca.

Continuar 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.: J.A. (Acción Coordinada). I.P.: Rogelio Nogales Vargas-Machuca. 2003-2004. 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. Investigadores participantes: Dr. Emilio Benítez León, Dr. Esperanza Romero Taboada, Dr. A. Juan Sánchez Raya, Dr. Francisco Gallardo Lara.

Nuevas alternativas para la recuperación y valorización de los subproductos

agroindustriales del sector olivarero. I. Optimización de su uso para el control de fitopatógenos, sustratos de cultivos de setas y biorrecuperación de suelos contaminados por metales pesados. Ref.: PN (AGL2000-1424-CO2-01). I.P.: Rogelio Nogales Vargas-Machuca. 2000-2003. Objetivo: Se propone el uso de los subproductos del olivar, previo tratamiento de compostaje y vermicompostaje, como fungicidas naturales con capacidad para reducir hongos fitopatógenos de cultivos hortícolas, como sustratos de cultivos de setas *Pleurotus* y como biorecuperadores de suelos contaminados por metales pesados. Investigadores participantes: Manuel Gómez Ortega, Emilio Benítez León y Raquel Melgar Ramírez.

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.: J.A. (CAO01-007). I.P.: Rogelio Nogales Vargas-Machuca. 2001-2005. Objetivo: Utilizar alperujos de olivar y sus biotransformados -compost y vermicomposts- como fungicidas naturales de cultivos hortícolas y como enmiendas orgánicas controladoras del comportamiento de herbicidas -triazínicos y sulfonilureicos- en suelos. Investigadores participantes: Manuel Gómez Ortega, Emilio Benítez León, Esperanza Romero Taboada, Raquel Melgar Ramírez.

Aplicación de residuos urbanos y ganaderos al suelo: evaluación del nivel de fertilidad y de las transformaciones de la materia orgánica. Ref.: CSIC-CNR (2001IT0016). I.P.: Alfredo Polo Sánchez (Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC, Madrid, España). 2002-2003. Objetivo: Evaluar los efectos del abonado con compost de basuras urbanas y lodos de depuradoras sobre la fertilidad química de los suelos y la evolución de la materia orgánica en el medio edáfico. Investigador participante: Rogelio Nogales Vargas-Machuca.

Replantaciones de enriquecimiento para incrementar la biodiversidad de masas de pino carrasco establecidas: Ensayo de técnicas y evaluación de procesos asociados. Ref.: PN (REN2000-1724-CO3-02). I.P.: Rosario Azcón González de Aguilar. 2000-2003. Objetivo: Incrementar la diversidad biológica en masa de pino carrasco procedentes de repoblación, mediante el desarrollo de nuevas tecnologías para la implantación de vegetación arbustiva. Investigador participante: Francisco Gallardo Lara.

Empleo de Especies Autóctonas C4 y CAM en Programas de Protección y Desarrollo de Zonas Áridas y Semiáridas del Mediterráneo Español. Ref.: Fundación Ramón Areces. I.P.: Jose Luis González Rebollar. 2002-2005. Objetivo: Se trata de un proyecto financiado por la Fundación Ramón Areces y gestionado por la Asociación Profesional 'Biodiversidad America Europa de Zonas Áridas (BAEZA). Expte. N° 18/613', cuyo objetivo es evaluar las posibilidades de las C4 y CAM de la Península ibérica, como auxiliares técnicos en acciones de revalorización agroambiental allí donde no es posible una respuesta convencional. Investigador participante: Juan Sánchez Raya.

Caracterización y regulación del metabolismo anaerobio del nitrato en bacterias endosimbióticas: respiración y desnitrificación. Ref.: PN (BMC2002-04126-C03-02). I.P.: Eulogio Bedmar Gómez. 2003-2005. Objetivo: se pretende, por una parte, conseguir la detección física, identificación y

caracterización de las regiones de ADN implicadas en la síntesis, expresión de actividad y regulación de las enzimas que llevan a cabo el proceso de desnitrificación en *B. japonicum*, y, por otra, tratar de establecer las posibles relaciones que pudieran ocurrir entre los procesos de desnitrificación y de fijación biológica de dinitrógeno, Investigador participante: Dr. Juan Sánchez Raya.

Desarrollo de tecnologías para la reforestación de zonas semiáridas y degradadas: uso de micorrizas, enmiendas y bacterias PGPR. Ref.: PN (AGL2003-05619-CO2-02). I.P.: Rosario Azcón González de Aguilar. 2003-2007. 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. Investigador participante: Dr. Francisco Gallardo Lara..

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Sanchez, L., Sanchez-Rasero, F., Dios, G., Romero-Taboada, E., Peña, A. 2003. Enhanced soil sorption of methidathion using sewage sludge and surfactants. *Pest Mang. Sci.*, 59: 857-864.

Gawlick, B. M., Lamberty, A., Pauwels, J., Muntau, H., Blum, W. E., Mentler, A., Perrin-Ganier, C., Romero-Taboada, E., Szabo, G. 2003. Certification of the european reference soil set (IRMM-443 – EUROSOILS). Part I: Adsorption coefficients for atrazine, 2,4-D and lindane. *Sci. Total Environ.*, 312: 23-31.

Gawlick, B. M., Lamberty, A., Pauwels, J., Muntau, H., Blum, W. E., Mentler, A., Perrin-Ganier, C., Romero-Taboada, E., Szabo, G. 2003. Certification of the european reference soil set (IRMM-443 – EUROSOILS). Part II: soil-pH in suspensions of water and CaCl₂. *Sci. Total Environ.*, 312: 33-42.

Rodriguez-Navarro, E., Peña, A., Sanchez-Raya, A., Campos, M. 2003. Evaluation of the

effect on arthropod population by using deltamethrin to control *Phloeotribus scarabaeoides* Bern. (Coleoptera: Scolytidae) in olive orchards. *Chemosphere*, 52: 127-134.

Rodriguez-Navarro, E., Campos, M., Sanchez-Raya, A., Peña, A. 2003. Effect of the combined treatment of insecticides and an attractant for the control of *Phloeotribus scarabaeoides*, a pest of *Olea europea*. *Pest Manag. Sci.*, 59: 339-346.

Sanchez, L., Sanchez-Rasero, F., Romero-Taboada, E., Peña, A. 2003. Methidathion degradation in soil amended with biosolids and cationic surfactant: Use of different kinetic models. *Biol. Fert. Soils*, 37: 319-323.

Sanchez, L., Peña, A., Romero-Taboada, E. 2003. Ability of biosolids and a cationic surfactant to modify methidathion leaching. *Chemosphere*, 58: 843-850.

Capítulos en libros

Romero Taboada, E., Melgar, R., Benítez, E., Nogales, R. 2003. Extractabilidad de plomo y zinc en residuos mineros enmendados con subproductos de la industria del olivar. En: "*Control de la erosión y degradación del suelo*" (Bienes R., Marques M. J. editores), pp. 427-

430. IMIA, Madrid, España. ISBN: 84-688-2337-6.

Melgar, R., Pagola, C., Fernandez, M. L., Cifuentes, C., Benitez, E., Alvarez, H., Nogales, R. 2003. Biorrecuperación de residuos vitivinícolas mediante vermicompostaje:

Resultados preliminares. En: "*Control de la erosión y degradación del suelo*" (Bienes R., Marques M. J. editores), pp. 441-444. IMIA, Madrid, España. ISBN: 84-688-2337-6.

Nogales, R. 2003. Tecnologías de bajo coste para la obtención de bioenmiendas orgánicas: Compostaje y vermicompostaje. En: "*Perpectivas de la degradación del suelo*" (Bienes R., Marqués M. J. , editores), pp. 63-76. IMIA, Madrid, España. ISBN: 84-688-2338-4.

Sanchez, L., Delgado, L., Melgar, R., Nogales, R., Peña, A. 2003. Modificación de la adsorción de terbutilazina en suelos enmendados con residuos de la agroindustria del

olivar. En: "*8º Symposium Nacional de Sanidad Vegetal: Un nuevo Marco*" pp. 395-404. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, Sevilla, España. ISBN: 84-8474-085-4.

Nogales, R., Melgar, R., Romero-Taboada, E., Gómez, M., Benítez, E. 2003. Utilización de las aguas de lavado de aceituna y aceite para la obtención de enmiendas orgánicas a partir de subproductos de olivar. En: "*Estudio de la composición y tratamiento como subproducto de las aguas de lavado de aceituna y aceite*" (Martín Nieto L., editor), pp. 81-96. Infoliva, Granada, España. ISBN: 84-607-8679-X.

Publicaciones de libros y monografías

Martínez, F., Calero, B., Nogales, R., Rovesti, L. 2003. *Lombricultura. Manual práctico* .

Unidad de producciones Gráficas Minrex, La Habana, Cuba. ISBN: 84-8474-085-4. 99 pp.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Rogelio Nogales Vargas-Machuca**.

Investigador y Centro Colaborador: Francis Andreux. Centre des Sciences de la Terre, Université de Bourgogne, Dijon, Francia.

Actividad: Aprovechamiento agrícola de purines de cerdo: efectos sobre el sistema suelo-planta.

Acción Integrada HF20030309.

Otras Colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **Rogelio Nogales Vargas-Machuca**

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

Medioambientales, Madrid, España.

Actividad: Realización conjunta de proyectos AGL1424-CO2-01 y REN2003-05359 y acción integrada HF20030309.

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

Eliaana Sánchez Stephan

Universidad Técnica Santa María, Viña del Mar, Chile.

Objeto de la estancia: Desarrollo de procesos de vermicompostaje a escala piloto utilizando residuos vitivinícolas.

Organismo financiador: Universidad Técnica Santa María.

1 de octubre al 31 de diciembre de 2003.

Hugo Alvarez

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical, La Habana, Cuba.

Objeto de la estancia: Realización del XL Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal. Evaluación y cuantificación de la disponibilidad de nitrógeno del alperujo, compostado y vermicompostado, mediante la técnica de dilución isotópica del isótopo estable ¹⁵N.

Organismo financiador: AECI.

20 de enero al 27 de julio de 2003.

Actividad docente

Tesis doctorales

Raquel Melgar Ramirez

Director(es): Rogelio Nogales Vargas-Machuca y Emilio Benítez Leon.

Título: Posibilidades de valorización agrícola de subproductos generados por la agroindustria del

olivar.

Facultad de Ciencias, Granada, 7 de diciembre de 2003.

Sobresaliente *cum laude*.

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

Resíduos sólidos orgánicos: gestión y tratamiento

Director(es): Salustiano Mato de la Iglesia. Universidad Internacional Menéndez y Pelayo (UIMP).

Pontevedra, 29 de septiembre al 4 de diciembre de 2003.

Ponente(s): Rogelio Nogales Vargas-Machuca.

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

Conferenciante: Rogelio Nogales Vargas-Machuca.

Título: "Tecnologías de bajo coste para la obtención de bioenmiendas orgánicas: Compostaje y vermicompostaje."

I Simposio Nacional sobre Control de la Erosión y Degradación de Suelos.

Madrid (España), 10 de julio de 2003.

Jornadas de Demostración y Transferencia de Tecnologías.

Granada-Jaen (España), 25 al 28 de abril de 2003.

Conferenciante: Esperanza Romero Taboada. Título: "Comportamiento de herbicidas en suelos: principales parámetros que rigen su impacto ambiental."

IX Congreso SEMh. Malherbología: Investigación y Práctica.

Barcelona (España), 6 al 7 de noviembre de 2003.

Conferenciante: Rogelio Nogales Vargas-Machuca.

Título: "Utilización de las aguas de lavado de aceituna y aceite para la obtención de enmiendas orgánicas a partir de subproductos de olivar."

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

Esperanza Romero Taboada

Journal of Environmental Science and Health. Part B.- Pesticides. Marcel Dekker, Inc. Miembro del comité editorial.

A. Juan Sánchez Raya

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

A. Juan Sánchez Raya

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

DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR DE PLANTAS

GRUPO DE INVESTIGACIÓN Nutrición mineral de las plantas: transporte y homeostasis iónica

Investigador responsable

Juan Pedro Donaire Navarro
Profesor de Investigación

Otro personal

Andrés Belver Cano
Científico Titular

María del Pilar Rodríguez Rosales
Científico Titular

Cornelis Marinus Venema
Investigador Contratado (Programa Ramón y Cajal)

María del Carmen Marín Manzano
Licenciado Contratado

Ana Isabel Molina Santiago
Licenciado Contratado

Concepción Santiago García
Auxiliar de Investigación

Xingyu Jiang
Becario Postdoctoral

Francisco Javier Gálvez Segovia
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

Caracterización funcional de los antiportadores Na/H LeNHX1 y LeNHX2: mejora de la tolerancia a la sal mediante sobreexpresión en tomate. Ref.: PN (BIO 2002-00552). I.P.: Cornelis Marinus Venema . 2002-2005. Objetivo: Caracterización molecular de los antiportadores Na/H LeNHX1 y LeNHX2 de tomate utilizando proteínas purificadas y reconstituidas obtenidas mediante sobreexpresión en levadura y células de tomate. Generación de plantas de tomate transgénicas que sobreexpresen ambos genes y evaluación de su tolerancia a NaCl.

Molecular mechanisms of salt tolerance for food safety. Ref.: NATO (Collaborative Linkage Grant 979448). I.P.: María del Pilar

Rodríguez Rosales. 2002-2004. Objetivo: Investigar el efecto de la inoculación con *Rhizobium* sobre los niveles de expresión de transportadores Na⁺/H⁺ en variedades de *Melilotus* y *Medicago* con diferente tolerancia a la salinidad.

Homeostasia iónica en condiciones de estrés salino: identificación y funcionalidad de genes de la ruta SOS en tomate. Ref.: PN (BIO2003-08501-CO2). Andrés Belver Cano, I.P.: José Manuel Pardo Prieto (Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, Sevilla, España). 2003-2006. Objetivo: Se propone la identificación de los genes de la ruta SOS en tomate y su caracterización funcional en levaduras, mediante la supresión de su

expresión por silenciamiento genico (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, así como su mejora genética.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Solórzano, E., Rodríguez-Rosales, M. P.
2003. Inducción de lipoxigenasa en células de tomate tratadas con el hongo *Alternaria solani*. *Rev. Protección Veg.*, 18: 196-199.

M. C., Rodríguez-Rosales, M. P., Donaire, J. P. 2003. A novel intracellular K^+/H^+ antiporter related to Na^+/H^+ antiporter is important for K ion homeostasis in plants. *J. Biol. Chem.*, 278: 22453-22459.

Venema, C.M., Belver, A., Marín-Manzano,

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Juan Pedro Donaire Navarro**
Investigador y Centro Colaborador: José Manuel Pardo Prieto. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, Sevilla, España.
Actividad: Estudio de los mecanismos de tolerancia del tomate y *Arabidopsis thaliana* a la salinidad.
Acción Coordinada entre Grupos de la Junta de Andalucía .

Investigador responsable de la EEZ: **Juan Pedro Donaire Navarro**
Investigador y Centro Colaborador: Jesús Cuartero Zueco. Estación Experimental La Mayora, Málaga, España.
Actividad: Búsqueda de genes que confieren tolerancia a la salinidad en la línea de la mejora del tomate a este factor ambiental.
Acción Coordinada entre Grupos de la Junta de Andalucía .

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

Emad Al-Sherif
Universidad del Cairo, Beni-Suef, Egipto.
Objeto de la estancia: Identificación de transportadores de Na^+ en leguminosas autoctonas de Egipto. Estancia enmarcada en el proyecto *Molecular Mechanisms of salt tolerance for food safety*.
Organismo financiador: NATO Collaborative Research Grant (LST.CLG. 979448).
1 de julio al 30 de agosto de 2003.

Hamdi Zarhan
Universidad del Cairo, Beni-Suef, Egipto.
Objeto de la estancia: Discusión de los resultados obtenidos en el marco del proyecto *Molecular mechanisms of salt tolerance for food safety* y establecimiento de las nuevas líneas de actuación a seguir en el mismo.
Organismo financiador: NATO Collaborative Research Grant (LST.CLG. 979448).
28 de noviembre al 5 de diciembre de 2003.

Actividad docente

Tesis doctorales

María del Carmen Marín Manzano
Director(es): Cornelis Marinus Venema y Juan Pedro Donaire Navarro.
Título: Estudio de los mecanismos de tolerancia al NaCl en cultivos celulares de tomate

(*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Pera) que expresan calcineurina de levadura.
Facultad de Ciencias, Granada, 16 de diciembre de 2003.
Sobresaliente *cum laude*.

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

Membranas vegetales y estreses abióticos

Director(es): Juan Pedro Donaire Navarro.
Universidad de Granada.
Estación Experimental del Zaidín, 22 al 30 de abril de 2003.

Ponente(s): Juan Pedro Donaire Navarro,
Andrés Belver Cano, María Pilar Rodríguez
Rosales, Cornelis Marinus Venema.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos y/o reuniones científicas

Conferenciante: Cornelis Marinus Venema.
Título: "Bases moleculares de la homeostasis iónica y tolerancia a sal en tomate."
II Jornadas sobre investigación biotecnológica en Andalucía.
Terremolinos (Málaga) (España), 24 al 25 de abril de 2003.

Conferenciante: Cornelis Marinus Venema.
Título: "Bases bioquímicas y moleculares de la tolerancia de las plantas a la salinidad: estudio de transportadores iónicos."
I Reunión de la Red de Estrés Abióticos de las Plantas.
Cercedilla (Madrid) (España), 5 al 7 de mayo de 2003.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Respuesta del aparato fotosintético a estrés biótico y abiótico

Investigador responsable

Juan José Lázaro Paniagua
Investigador Científico

Otro personal

Matilde Barón Ayala
Científico Titular

Francisca Castro Gómez
Ayudante de Investigación

María Luisa Pérez Bueno
Becaria Predoctoral

Laura Bernier Villamor
Becaria Predoctoral

Carlota Sajnani Pérez
Becaria Predoctoral

Mónica Pineda Dorado
Becaria Predoctoral

Sergio Barranco Medina
Becario Predoctoral

Objetivos generales:

Estudio 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

Infecciones virales como factor de estrés biótico en fotosíntesis. Estudio de los cambios metabólicos y mecanismos de defensa en la hoja infectada. Ref.: PN (PN(BIO2001-1937-CO2-O2)). I.P.: Matilde Barón Ayala. 2001-2004. Objetivo: Se estudia el efecto de la infección por tobamovirus en el proteoma del cloroplasto y la expresión génica de proteínas cloroplastídicas durante la patogénesis. Asimismo por técnicas de fluorescencia de imagen se estudia el comportamiento heterogéneo de la eficiencia fotosintética. en la hoja infectada. Personal implicado: J.J. Lázaro, M.L. Pérez Bueno, C. Sajnani y M. Pineda.

Photosynthetic research on plants with a potential use in phytoremediation of heavy metal-polluted sites. Ref.: NATO (Collaborative Linkage Grant-977480). I.P.: Matilde Barón Ayala. 2001-2003. Objetivo: Se trata de un proyecto tripartito entre la EEZ, dos universidades húngaras y la universidad de

Tetuán, en que se estudia el comportamiento fotosintético de plantas macrofitas procedentes de Marruecos con potencial fitorremediador. Se analiza también la aparición de sustancias que, inducidas por el estrés por metales pesados, están implicadas en mecanismos de defensa y se realizan ensayos piloto en una planta fitodepuradora cercana a Tetuán. Personal Implicado: M.L. Pérez Bueno, C. Sajnani y M. Pineda.

Sistemas antioxidantes y de reducción de proteínas en cloroplastos y mitocondrias vegetales: caracterización bioquímica y molecular e implicación en el estrés. Ref.: PN (BFI 2002-03207PB 1998-0476). Juan José Lázaro Paniagua, I.P.: Francisca Sevilla Valenzuela (Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, Murcia, España). 2003-2005. Objetivo: Caracterización bioquímica y molecular en plantas de guisante de algunos sistemas antioxidantes claves presentes en

cloroplastos y mitocondrias. También se estudiará la participación de ambos orgánulos celulares en el mecanismo de estrés oxidativo inducido por senescencia y condiciones de

estrés abiótico. Personal implicado: F. Sevilla, J.J. Lázaro, A. Jiménez, L. Bernier, J. Gómez y S. Barranco.

Cooperación científica nacional e internacional

Otras Colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Barón Ayala**
Investigador y Centro Colaborador: Roland Valcke . Universidad de Limburg., Diepenbeek, Bélgica.

Actividad: Aplicaciones del análisis de imagen de la emisión de fluorescencia de la clorofila, en distintas situaciones de estrés vegetal.

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

Abdelmalek Hakmaoui
Universidad de Tetuán, Marruecos.
Objeto de la estancia: Estudios fotosintéticos en *Phragmites australis* para su aplicación en la descontaminación de aguas residuales y suelos contaminados por metales pesados.
Organismo financiador: AECI y NATO.
Enero a julio de 2003.

Organismo financiador: Acciones Integradas MCyT.
Septiembre de 2003.

Sonja Woitsch
Departamento de Bioquímica y Fisiología Vegetal, Konstanz, Alemania.
Objeto de la estancia: Estudios de fluorescencia de clorofila en plantas que sobreexpresan carotenoides.
Organismo financiador: Acciones Integradas MCyT.
Septiembre de 2003.

Ladislav Nedbal
Institute of Landscape Ecology, República Checa.
Objeto de la estancia: Fluorescencia de imagen como herramienta de diagnóstico de la infección viral en plantas.
Organismo financiador: Proyecto CSIC-Czech Academy of Sciences.
Octubre de 2003.

Marc Rojas
Departamento de Bioquímica y Fisiología Vegetal, Konstanz, Alemania.
Objeto de la estancia: Estudios de fluorescencia de clorofila en plantas que sobreexpresan carotenoides.

Zuzand Benedikty
Institute of Landscape Ecology, República Checa.
Objeto de la estancia: Fluorescencia de imagen como herramienta de diagnóstico de la infección viral en plantas.
Organismo financiador: Proyecto CSIC- Czech Academy of Sciences.
Octubre de 2003.

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

Matilde Barón Ayala
Centro receptor: Universidad de Konstanz, Alemania.
Objeto de la estancia: Impartir seminarios y elaboración de un nuevo proyecto del programa Acciones Integradas.
Organismo financiador: Universidad de Konstanz.
Julio de 2003.

Carlota Sajnani Pérez
Centro receptor: Universidad, Konstanz, Alemania.
Objeto de la estancia: Estudios con plantas transgénicas que sobreexpresan carotenoides.
Organismo financiador: Convenio DAAD-CSIC.
Mayo a julio de 2003.

María Luisa Pérez Bueno
Centro receptor: CIB-CSIC, Madrid, España.

Objeto de la estancia: Estudios del patrón de expresión génica de proteínas del transporte electrónico fotosintético, en plantas infectadas con tobamovirus.

Organismo financiador: MCyT.
Enero a marzo de 2003.

Mónica Pineda Dorado

Centro receptor: CIB-CSIC, Madrid, España.
Objeto de la estancia: Estudios del patrón de expresión génica de proteínas del transporte electrónico fotosintético, en plantas infectadas con tobamovirus.

Organismo financiador: MCyT.
Octubre a diciembre de 2003.

Juan José Lázaro Paniagua

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

Objeto de la estancia: Estudio de una tiorredoxina mitocondrial de hojas de guisante.
Organismo financiador: MCyT.
27 al 30 de noviembre de 2003.

Matilde Barón Ayala

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

Objeto de la estancia: Estudios en plantas con interés en fitorremediación.
Organismo financiador: NATO Collaborative Linkage Grant.
Septiembre de 2003.

Matilde Barón Ayala

Centro receptor: Institute of Landscape Ecology. Czech Academy of Sciences, Nove Hradry, República Checa.

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

Organismo financiador: Proyecto CSIC-Czech Academy of Sciences.
Julio de 2003.

Mónica Pineda Dorado

Centro receptor: Institute of Landscape Ecology. Czech Academy of Sciences, Nove Hradry, República Checa.

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

Organismo financiador: Proyecto CSIC-Czech Academy of Sciences.
Julio de 2003.

Carlota Sajani Pérez

Centro receptor: Section de Bioénergétique. CEA, Saclay, Francia.

Objeto de la estancia: Estudios de termoluminiscencia para el diagnóstico de estrés biótico en plantas.

Organismo financiador: Marie Curie fellowship.
Octubre a diciembre de 2003.

Actividad docente

Tesis doctorales

Juana María Gómez Ballester

Director(es): Francisca Sevilla Valezuela y Juan José Lázaro Paniagua.

Título: Sistemas antioxidantes de mitocondrias y cloroplastos en condiciones de salinidad.

Clonación de dos tiorredoxinas tipo h y m de *Pisum sativum* L.

Facultad de Biología, Murcia, Noviembre de 2003.

Sobresaliente *cum laude*.

María Luisa Pérez Bueno

Director(es): Matilde Barón Ayala e Isabel García Luque.

Título: Fotosistema II e infección viral: Análisis de fluorescencia de imagen y regulación de la biosíntesis de las proteínas OEC durante la patogénesis.

Ciencias Químicas, Granada, Julio de 2003.
Sobresaliente *cum laude*.

Cursos organizados por personal del Centro

Fotosíntesis y cambios ambientales.

Director(es): Juan José Lázaro Paniagua, Matilde Barón Ayala.

Universidad de Granada, junio de 2003.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: Matilde Barón Ayala.
Título: "Cloroplasto e infección viral."
EELM. CSIC.
Málaga (España), febrero de 2003.

Conferenciante: Matilde Barón Ayala.
Título: "Efecto de la infección viral en el aparato fotosintético de la planta huésped."
Dpto. de Fisiología, Genética y Microbiología.
Alicante (España), abril de 2003.

Conferenciante: Matilde Barón Ayala.
Título: "Proteomics analysis of the chloroplast

under biotic stress. Studies on *Nicotiana benthamiana* infected with tobamoviruses."
SEMINARS IN PROTEOMICS UCO-2003.
Córdoba (España), febrero de 2003.

Conferenciante: Matilde Barón Ayala.
Título: "El PSII como punto de acción de virus vegetales. Estudios de fluorescencia de imagen y expresión génica."
REUNION SEFV.
Palma de Mallorca (España), septiembre de 2003.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Bioquímica vegetal y Fotosíntesis

Investigador responsable

Julio López Gorgé

Profesor de Investigación

Otro personal

Ana Chueca Sancho

Profesor de Investigación

Mariam Sahrawy Barragán

Científico Titular

Narciso Algaba Garcia

Titulado Técnico Especializado

Alicia Rodríguez Reche

Ayudante de Investigación Contratado

Ana Sánchez Garcia

Ayudante de Investigación Contratado

M^a de las Viñas Cubillas Fernández

Ayudante de Investigación Contratado

Juan de Dios Barajas López

Becario Predoctoral

José Ángel Traverso Gutierrez

Becario Predoctoral

Objetivos generales:

Regulación redox y fotomodulación (fotoactivación y expresión fotoinducida) del ciclo fotosintético de asimilación del carbono en plantas superiores, usando como modelo la fructosa-1,6-bisfosfatasa cloroplastídica y su regulador fisiológico tiorredoxina. Análisis molecular de este metabolismo carbonado en plantas transgénicas de *Arabidopsis thaliana* que expresan la fructosa-1,6-bisfosfatasa cloroplastídica de guisante en antisentido. Prospección de especies C₄ y CAM en zonas áridas y semiáridas del SE de Andalucía utilizando técnicas convencionales fisiológicas (fotosíntesis neta) y bioquímicas (niveles enzimáticos foliares). Desarrollo de una técnica rápida y sensible mediante detección de la piruvato-ortofosfato dikinasa como enzima marcadora.

Proyectos de Investigación

Caracterización funcional de las tiorredoxinas de plantas. Ref.: Comisión Europea. Mariam Sahrawy Barragán, I.P.: Yves Meyer (CNRS-URL Université, Perpignan, France). 2002-2003. Objetivo: Determinación funcional y caracterización de proteínas diana sobre las que actúan las distintas tiorredoxinas.

Aplicación de especies autóctonas C₄ y CAM en programas de revalorización y desarrollo de zonas áridas y semiáridas del Mediterráneo español (acciones fisiológicas y bioquímicas). Ref.: Fundación Ramón Areces (convocatoria 2002 (Protección del medio ambiente: aspectos biológicos y químicos)). I.P.: Julio López Gorgé. 2003-2006. Objetivo: Prospección de especies autóctonas C₄ y CAM en el desierto de Tabernas (Almería) mediante

técnicas bioquímicas y fisiológicas. Desarrollo de un test rápido y sencillo de identificación mediante el uso de marcadores enzimáticos (piruvato-ortofosfato dikinasa).

Fructosa-1,6-bisfosfatasa y tiorredoxinas: su interacción, incidencia en la síntesis de azúcares, y encrucijada biológica de las tiorredoxinas. Ref.: PGC (BFI2002-00401). I.P.: Mariam Sahrawy Barragán. 2003-2007. Objetivo: Factores implicados en la interacción FBPasa y Trxs, papel biológico de las Trxs (tipo h) citosólicas, y obtención de plantas transgénicas (*Arabidopsis*) con niveles modificados de FBPasa y Trxs con vistas a un mayor contenido de azúcares solubles.

Capítulos en libros

Sahrawy Barragán, M., Avila, C., Chueca-Sancho, A., Pagano, E. A., Barajas-López, J. D., Cánovas, F. M., López-Gorgé, J. 2003. Reduced levels of chloroplastic fructose-1,6-bisphosphatase in transgenic *Arabidopsis thaliana* produce an increase in sucrose level and altered nitrogen metabolism. En: "Proceedings 7th International Congress of Plant Molecular Biology" (Puigdomenech P., Delseny M., editores), pp. 264. ISPMB, Barcelona, España.

Traverso Gutiérrez, J. A., Vignols, F., Sahrawy-Barragán, M., López-Gorgé, J., Meyer, Y., Chueca-Sancho, A. 2003. Specific roles of pea thioredoxins by heterologous expression in *Saccharomyces cerevisiae*. En: "Proceedings 7th International Congress of Plant Molecular Biology" (Puigdomenech P., Delseny M., editores), pp. 112. ISPMB, Barcelona, España.

Patentes

Conservación de setas por liofilización.
Trescastro Mediavilla, A.; López Gorgé, J.;

Iriarte Mayo, A. Núm. de Registro: pendiente. España.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Julio López Gorgé**
Investigador y Centro Colaborador: Francisco Manuel Cánovas Ramos. Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Univ. Málaga), Málaga, España.
Actividad: Ingeniería metabólica en plantas. Unidad Asociada 9/2000 a 9/2003.

Actividad: Caracterización funcional de las tiorredoxinas de plantas.
Acción integrada HF2001-0136.

Investigador responsable de la EEZ: **Mariam Sahrawy Barragán**
Investigador y Centro Colaborador: Yves Meier Lab. Physiol. Biol. Mol. Plantes (Univ. Perpignan), Perpignan, Francia.

Investigador responsable de la EEZ: **Julio López Gorgé**
Investigador y Centro Colaborador: Eduardo Pagano. Cátedra de Bioquímica (Fac.de Agronomía, Univ.de Buenos Aires), Buenos Aires, Argentina.
Actividad: Sistemas marcadores de plantas C4 y CAM.
Convenio bilateral CSIC-Univ.Buenos Aires Convocatoria AECL.

Otras Colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **Ana Chueca Sancho**
Investigador y Centro Colaborador: Francisco Javier Cejudo Fernández. Inst. Bioquim.

Vegetal y Fotosíntesis, Sevilla, España.
Actividad: Caracterización funcional de las tiorredoxinas de plantas.

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

Eduardo Pagano
Fac. de Agronomía (Univ.Buenos Aires), Buenos Aires, Argentina.
Objeto de la estancia: Preparación de una sonda corta de cDNA mediante RT-PCR frente a la ortofosfato-piruvato dikinasa de maíz, utilizando una serie de oligonucleótidos sintético terminales y/o centrales de dicho gen,

y su empleo en el reconocimiento de otras dikinasas de plantas C4 y CAMs.
Organismo financiador: C.S.I.C.
1 al 29 de febrero de 2003.

Christine Raines
Dpto. de Bioquímica (Univ.de Colchester), Colchester, U.K..

Objeto de la estancia: Analizar los resultados obtenidos en nuestro laboratorio en plantas transgénicas de *Arabidopsis thaliana* transformadas con una secuencia anti-sentido de fructosa-1,6-bisfosfatasa cloroplastídica de guisante.

Organismo financiador: C.S.I.C.
5 al 8 de junio de 2003.

Florence Vignols

Lab. Physiol. Biol. Mol. Plantes (Univ. Perpignan), Perpignan, France.

Objeto de la estancia: Se analizaron los resultados obtenidos en nuestro laboratorio con tiorredoxinas citosólica de guisante.

Organismo financiador: C.S.I.C.
12 al 16 de marzo de 2003.

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

José Angel Traverso Gutiérrez

Centro receptor: Lab. Physiol. Biol. Mol. Plantes (Univ. Perpignan), Perpignan, Francia.

Objeto de la estancia: Analizar con la Dra. Florence Vignols los resultados obtenidos con tiorredoxinas citólicas de guisante, así como aprender técnicas de complementación heteróloga en *Saccharomyces*.

Organismo financiador: Ministerio de E.y C.
1 al 30 de mayo de 2003.

dirigidos a la preparación de una sonda (cDNA) de maiz para la localización de la piruvato ortofosfato-dikinasa con vistas a la identificación de especies C4 y CAMn.
Organismo financiador: C.S.I.C.
6 al 18 de diciembre de 2003.

Ana Chueca Sancho

Centro receptor: Fac. Agronomía, Univ. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Objeto de la estancia: Continuar los ensayos

Mariam Sahrawy Barragán

Centro receptor: Fac. Agronomía (Univ. Buenos Aires), Buenos Aires, Argentina.

Objeto de la estancia: Lo mismo que se indica en la estancia paralela de la Dra. Ana Chueca Sancho.

Organismo financiador: C.S.I.C.
6 al 18 de diciembre de 2003.

Actividad docente

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

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

Director(es): Ana Chueca Sancho.

Curso de Doctorado Programa Bioquímica y Biología Molecular (Univ. Granada).

E.E. Zaidín (Granada), 12 al 16 de abril de 2003.

Ponente(s): Ana Chueca Sancho, Julio López Gorgé, Mariam Sahrawy Barragán.

Análisis de elementos nutritivos en suelos y plantas

Director(es): José Miguel Barea Navarro. E.E.E. del Zaidín (CSIC).

E.E. del Zaidín(Granada), 15 de enero al 15 de julio de 2003.

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

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: Ana Chueca Sancho.

Título: "Prospección de especies autóctonas C4 y CAM y su uso en el desarrollo de zonas áridas y semiáridas."

Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

Buenos Aires (Argentina), diciembre a enero de 2003.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Degradación de tóxicos orgánicos

Investigador responsable

Juan Luis Ramos Martín
Profesor de Investigación

Otro personal

M^a Trinidad Gallegos Fernández
Científico Titular

Silvia Marqués Martín
Científico Titular

Ana Segura Carnicero
Científico Titular

Estrella Duque Martín de Oliva
Investigador Contratado

Manuel Espinosa Urgel
Investigador Contratado (Prog. Ramón y Cajal)

M^a Isabel Ramos González
Investigador Contratado

M^a Jesus Campos Ramos
Ayudante de Investigación

Ines Abril Martí
Ayudante de Investigación Contratado

Antonia Felipe Reyes
Ayudante de Investigación Contratado

Ana Hurtado García
Ayudante de Investigación Contratado

Carmen Lorente Vázquez
Ayudante de Investigación Contratado

Patricia Marín Quero
Ayudante de Investigación Contratado

Nuria Muñoz Aguado
Ayudante de Investigación Contratado

José Antonio Paz Luis
Ayudante de Investigación Contratado

M^a Carmen Rodríguez Díaz
Ayudante de Investigación Contratado

Jesús de la Torre Zúñiga
Ayudante de Investigación Contratado

M^a Angustias Reyes Franco
Personal Laboral

M^a Mar Fandila Enrique
Administrativo Contratado

M^a Angeles Abril Martí
Becaria Postdoctoral

Pieter van Dillewijn
Becario Postdoctoral

M^a Mar González Pérez
Becaria Postdoctoral

Raquel Ruíz Arroyo
Becaria Postdoctoral

Isabel Aranda Olmedo
Becaria Predoctoral

Patricia Bernal Guzmán
Becaria Predoctoral

Antonio Caballero Reyes
Becario Predoctoral

Patricia Domínguez Cuevas
Becaria Predoctoral

Vanina Garcia
Becaria Predoctoral

Patricia Godoy Alba
Becaria Predoctoral

M^a Eugenia Guazzaroni
Becaria Predoctoral

M^a Carmen Herrera González de Molina
Becaria Predoctoral

Jesus Lacal Romero
Becario Predoctoral

Manuel Martínez Bueno
Becario Predoctoral

Javier Medina Bellver
Becario Predoctoral

M^a Antonia Molina Henares
Becaria Predoctoral

Antonio Jesus Molina Henares
Becario Predoctoral

Olga Revelles López
Becaria Predoctoral

Antonia Rojas Martínez
Becaria Predoctoral

Wilson Terán
Becario Predoctoral

Objetivos generales:

Los objetivos del grupo son los de contribuir a la lucha contra la contaminación química utilizando medios biológicos. Los compuestos de interés son hidrocarburos aromáticos (benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos), insecticidas tales como lindano y explosivos como TNT. La aproximación experimental incluye el análisis a nivel de biología molecular de las rutas catabólicas con énfasis en interacciones ADN reguladores, ensayos en reactores y la denominada fitorremediación en suelo.

Proyectos de Investigación

Exploiting genomics to engineer an environmentally friendly microorganism for bioremediation purposes. Ref.: Comisión Europea (QLK3-CT 2000-0170). I.P.: Juan Luis Ramos Martín. 2001-2003. Objetivo: Contribuir al análisis funcional del genoma de *Pseudomonas putida* con interés en genes que se expresan en respuesta a exudados radiculares.

Biodegradación de amino- y nitroaromáticos en condiciones anaerobias. Aproximaciones moleculares y validación *in situ* del proceso. Ref.: PN (BIO 2000-0964). I.P.: Juan Luis Ramos Martín. 2000-2003. Objetivo: Desarrollar procesos eficientes para la eliminación de nitroaromáticos en plantas de tratamiento y en suelos mediante fitorremediación. Se realizan ensayos de campo en sitios contaminados.

Molecular and engineering approach to anaerobic degradation of recalcitrant xenobiotic compounds: *In situ* removal of nitro- and aminoaromatic chemicals. Ref.: Comisión Europea (QLRT-2001-00345). I.P.: Juan Luis Ramos Martín. 2001-2003. Objetivo: Eliminación biológica de TNT y otros nitroaromáticos por *Pseudomonas*. Identificación, clonación y caracterización de genes de estas rutas catabólicas. Purificación de las enzimas de la ruta.

Solvent-tolerant bacteria allowing a broader performance of biotransformation or organic compounds in two-phases fermentation systems. Ref.: Comisión Europea (QLRT-2001-00435). I.P.: Juan Luis Ramos Martín. 2001-

2004. Objetivo: Desarrollar sistemas de doble fase que permitan la biosíntesis de productos de valor añadido en medicina y agricultura: Síntesis de catecoles, aldehídos aromáticos, lactonas y piridinas.

Biosensores for *in situ* evaluation of bioavailability of pollutants based on transcriptional regulators 'à la carte'. Ref.: Comisión Europea (QLRT-2001-01923). I.P.: Juan Luis Ramos Martín. 2002-2005. Objetivo: Construcción de sensores de contaminantes basados en genes *lux* y *gfp* junto con reguladores evolucionados *in vitro*.

Diagnóstico ambiental del entorno de la Ría de Huelva. Ref.: J.A. (199901483). I.P.: Juan Luis Ramos Martín. 2001-2003. Objetivo: Establecer el nivel de contaminación del entorno de la Ría de Huelva.

Diagnóstico ambiental del Campo de Gibraltar. Ref.: J.A. (02020049). I.P.: Juan Luis Ramos Martín. 2002-2004. Objetivo: Establecer el nivel de contaminación en el entorno del Campo de Gibraltar.

Exposición a metales pesados de la población de la Ría de Huelva. Ref.: J.A. I.P.: Juan Luis Ramos Martín. 2002-2004. Objetivo: Análisis de niveles de metales pesados en la población de Huelva.

Eco-genomic survey of microbial diversity for lindane degradation: formation of catalysts for site-intervention. Ref.: Comisión Europea (QLK3-CT-2002-01933). I.P.: Juan

Luis Ramos Martín. 2002-2005. Objetivo: Fitorremediación de lindano en suelos contaminados por este insectida y elucidación de las interacciones plantas microorganismos que eliminan este compuesto.

Colonización bacteriana de rizosfera y espermosfera de plantas: bases genéticas de la interacción mutualista planta-*Pseudomonas putida*. Ref.: PN (BMC2001-0576). I.P.: Manuel Espinosa Urgel. 2001-2005. Objetivo: Identificación de genes que codifican adhesiones de *Pseudomonas putida* y clonación de los genes y expresión en huéspedes heterólogos.

Regulation of solvent and antibiotic tolerance expression in Gram negative bacteria. Ref.: Comisión Europea (RGY0021/2002). I.P.: M^a Trinidad Gallegos Fernández. 2002-2007. Objetivo: 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.

Bacterias resistentes a tolueno: Bases moleculares de la tolerancia y degradación de tolueno. Ref.: FEDER-CICYT. I.P.: 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.

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.: NBT/PETRI. I.P.: Juan Luis Ramos Martín. 2003-2007. Objetivo: Identificación de genes de *Pseudomonas* que se expresan preferencialmente en la rizosfera de plantas para el desarrollo de cepas con carácter biocontrol.

Publicaciones de artículos en revistas seriadadas

Dinamarca, M. A. , Aranda-Olmedo, I., Puyet, A., Rojo, F. 2003. Expression of the *Pseudomonas putida* OCT plasmid alkane degradation pathway is modulated by two different global control signals: evidence from continuous cultures. *J. Bacteriol.*, 185: 4772-4778.

Rojas, A., Segura, A., Guazzaroni, M. E. , Terán, W., Hurtado, A., Gallegos, M. T. , Ramos, J. L. 2003. *In vivo* and *in vitro* evidence shows that TtgV is the local specific regulator of the TtgGHI multidrug and solvent efflux pump of *Pseudomonas putida*. *J. Bacteriol.*, 185: 4755-4763.

Ruíz, R., Marqués, S., Ramos, J. L. 2003. Leucines 193 and 194 at the N-terminal domain of the XylS protein, the positive transcriptional regulator of the TOL *meta*-cleavage pathway, are involved in dimerization. *J. Bacteriol.*, 185: 3036-3041.

Ramos-González, M. I. , Ben-Bassat, A., Campos, M. J. , Ramos, J. L. 2003. Genetical engineering of a highly solvent tolerant *Pseudomonas putida* strain for the biotransformation of toluene to *p*-hydroxybenzoate. *Appl. Environ. Microbiol.*, 69: 5120-5127.

Hinsa, S. M. , Espinosa-Urgel, M., Ramos, J. L. , O'Toole, G. A. 2003. *Pseudomonas fluorescens* requires an ABC transporter to form biofilms on abiotic surfaces. *Mol. Microbiol.*, 49: 905-919.

Ramos, J. L. 2003. Lessons from the genome of a lithoautotroph: Making biomass from almost nothing. *J. Bacteriol.*, 185: 2690-2691.

Llamas, M. A. , Rodríguez-Herva, J. J. , Hancock, R. E. , Bitter, W., Tommasen, J., Ramos, J. L. 2003. Role of *Pseudomonas putida tol-oprL* gene products in uptake of solutes through the cytoplasmic membrane. *J. Bacteriol.*, 185: 4707-4716.

Segura, A., Rojas, A., Hurtado, A., Huertas, M. J. , Ramos, J. L. 2003. Comparative genomic analysis of solvent extrusion pumps in *Pseudomonas* strains exhibiting different degrees of solvent tolerance. *Extremophiles*, 7: 371-376.

Terán, W., Felipe, A., Segura, A., Rojas, A., Ramos, J. L. , Gallegos, M. T. 2003. Antibiotic-dependent induction of *Pseudomonas putida* DOT-T1E TtgABC efflux pump is mediated by the drug binding repressor TtgR. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 47: 3067-3072.

Boulaiz, H., Prados, J., Melguizo, C., García, A. M., Marchal, J. A., Ramos, J. L., Carrillo, E., Vélez, C., Aránega, A. 2003. Inhibition of growth and induction of apoptosis in human breast cancer by transfection of *gef* gene. *Br. J. Cancer*, 89: 192-198.

Boulaiz, H., Prados, J., Marchal, J. A., García, A. M., Álvarez, L., Melguizo, C., Carrillo, E., Ramos, J. L., Aránega, A. 2003. Transfection of MS-36 melanoma cells with *gef* gene inhibits proliferation induces modulation of the cell cycle. *Cancer Sci.*, 94: 564-568.

Capítulos en libros

Molina, M. A., Ramos, J. L., Espinosa-Urgel, M. 2003. Genetics of biofilm formation. En: "*Biofilms in Medicine, Industry and Environmental Biotechnology*" (Lens P., Moran A. P., Mahony T., Stoodley P., O'Flaherty V., editores), pp. 47-62. IWA Publishing, London, U.K.. ISBN: 1 84339 0191.

Duque, E., Esteve-Núñez, A., Michán, C., Abril, M. A., Ronchel, M. C., Manzanera, M., Segura, A., Ramos-González, M. M., Ramos, J. L. 2003. Biodegradation of xenobiotics by engineered microbes. En: "*Encyclopedia of Agrochemicals*" (Plimmer J., editor), pp. 199-209. John Wiley and Sons, N.Y., USA.

Patentes

Method for the production of *p*-hydroxybenzoate in species of *Pseudomonas* and *Agrobacterium*. **Ben-Bassat, A.; Cattermole, M.; Gatenby, A. A.; Gibson, K.**

J.; Ramos González, M. I.; Ramos, J. L.; Sariaslani, S. Núm. de Registro: US 6,586,229. USA.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Juan Luis Ramos**
Investigador y Centro Colaborador: Bernardo González. Universidad de Concepción, Chile.
Actividad: Cátedra Volante.
Cursos impartidos 2003BSCH02.

hidroquinonas en anaerobiosis.
Acción Integrada Hispano-Alemana.

Investigador responsable de la EEZ: **Silvia Marqués**
Investigador y Centro Colaborador: Bernard Schink. Universidad de Constanza, Constanza, Alemania.
Actividad: Metabolismo del TNT e

Investigador responsable de la EEZ: **M^a Trinidad Gallegos**
Investigador y Centro Colaborador: Martin Buck, Kazuya Watanabe. Imperial College de Londres (UK), y Marine Biotechnology Institute en Kamaishi, Japón.
Actividad: The antimicrobial agent efflux pump TtgABC of the solvent-tolerant *Pseudomonas putida* DOT-T1E is induced by the presence of structurally different antibiotics.
Proyecto de cooperación LIY0063/2002-M.

Otras Colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: Juan Luis Ramos Martín
Investigador y Centro Colaborador: Victor de Lorenzo. Centro Nacional de Biotecnología, Madrid, España.
Actividad: Caracterización de rutas catabólicas y desarrollo de biosensores.

Copenhague, Dinamarca.
Actividad: Colonización de la rizosfera de gramíneas y biofilms.

Investigador responsable de la EEZ: Juan Luis Ramos
Investigador y Centro Colaborador: Soeren Molin. Universidad Técnica de Dinamarca,

Investigador responsable de la EEZ: Juan Luis Ramos, M^a Trinidad Gallegos
Investigador y Centro Colaborador: Ignacio Rodríguez García. Universidad de Almería, Almería, España.
Actividad: Síntesis de inhibidores de bombas de eflujo.
Grupos Coordinados de la Junta de Andalucía

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

Alejandro Dinamarca

CNB-CSIC, Madrid, España.
Objeto de la estancia: experimentos de represión catabólica en reactores.

Organismo financiador: RED de Biodegradación del CSIC.
1 de febrero al 30 de marzo de 2003.

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

Patricia Domínguez Cuevas

Centro receptor: Centro de Astrobiología.
1 al 30 de noviembre de 2003.

M^a Trinidad Gallegos Fernández

Centro receptor: Imperial College, Londres, U.K.
Objeto de la estancia: Convenio entre CSIC y British Council.
Organismo financiador: British Council.
22 al 28 de noviembre de 2003.

Olga Revelles

Centro receptor: Technical University of Denmark.
1 al 30 de junio de 2003.

Actividad docente

Tesis doctorales

Patricia Godoy Alba

Director(es): Juan Luis Ramos Martín.
Título: Tolerancia a *p*-hidroxibenzoato de la cepa *Pseudomonas putida* DOT-T1E:
Implicación del sistema de entrada de hierro

ExbBDTonB.
Facultad de Ciencias, Universidad de Granada,
28 de marzo de 2003.
Apto *cum laude*.

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

Microorganismos: ¿Uso? ¿Abuso?

Director(es): Alberto Ramos Cormezana.
Facultad de Farmacia.
Granada, 17 al 18 de enero de 2003.
Ponente(s): Juan Luis Ramos Martín.

Optica

Director(es): Javier Romero Mora.
CSIC.
Estación Experimental del Zaidín, Granada, 2 al 6 de junio de 2003.
Ponente(s): Juan Luis Ramos.

pHMetría en laboratorios de Biología

Director(es): Juan Luis Ramos.
CSIC.
Estación Experimental del Zaidín, Granada, 22 al 25 de abril de 2003.
Ponente(s): Juan Luis Ramos, Amparo Salido, Estrella Duque.

Técnicas básicas de Microbiología

Director(es): Juan Luis Ramos.
CSIC.
Estación Experimental del Zaidín, Granada, 11 al 14 de noviembre de 2003.
Ponente(s): Juan Luis Ramos, M^a Eugenia Guazzaroni, Antonia Rojas, Estrella Duque, Ana Segura.

Formación en Centros de Trabajo de los Alumnos en la Enseñanzas de Informática

Director(es): Arturo Díaz de la Guardia.
Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía.
I.E.S. Zaidín-Vergeles, Granada, 20 al 24 de marzo de 2003.
Ponente(s): Juan Luis Ramos.

Iniciación a la investigación en Microbiología

Director(es): M^a Dolores García.
SEM.
Universidad de Valencia, Valencia, 14 al 17 de julio de 2003.
Ponente(s): Juan Luis Ramos.

EMBO actualización para profesores

Director(es): Miguel Vicente, Victor de Lorenzo.

EMBO.

CNB-CSIC, Madrid, septiembre de 2003.

Ponente(s): Juan Luis Ramos.

Biotechnology.

Madrid, 2 al 15 de febrero de 2003.

Ponente(s): Juan Luis Ramos, Antonia Rojas, Patricia Domínguez, Ana Segura, M^a Isabel Ramos González, Manuel Espinosa Urgel, Silvia Marqués.

Molecular Biology for the Environment: an EC-US hands-on course in Environmental Biotechnology

Director(es): Victor de Lorenzo, Juan Luis Ramos.

EC-US Task Force in Environmental

Euro Summer School 'Biofilms in Industry, Medicine and Environmental Biotechnology

Director(es): Vicent O'Flaherty, Piet Lens. University of Ireland.

Galway, Irlanda, 9 al 14 de agosto de 2003.

Ponente(s): Manuel Espinosa Urgel.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

Molecular Biology for the Environment: an EC-US hands-on Course in Environmental Biotechnology

EC-US Task Force in Environmental

Biotechnology.

CNB- CSIC Madrid, 2 al 15 de febrero de 2003.

Participante(s): Dietmar Boeltner.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: M^a Trinidad Gallegos Fernández.

Título: "Regulación de la tolerancia a disolventes orgánicos en *Pseudomonas*." *Seminarios EEZ*.

Granada (España), 12 de diciembre de 2003.

Ayuntamiento de Almonte.

Huelva (España), enero de 2003.

Conferenciante: Juan Luis Ramos Martín.

Título: "Encuentros por el desarrollo sostenible 2003."

Conferenciante: Manuel Espinosa Urgel.

Título: "Adhesión de *Pseudomonas putida* a superficies bióticas y abióticas de la formación de biofilms a la interacción con plantas." *XXVI Congreso de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular*.

La Coruña (España), septiembre de 2003.

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

Juan Luis Ramos Martín

Universidad Internacional de Andalucía.

Miembro del Consejo Asesor de Medio Ambiente.

Juan Luis Ramos Martín

Environmental Microbiology.

Miembro del Editorial Board.

Juan Luis Ramos Martín

Steering Committee on Bioremediation (CE, Gobierno USA).

Miembro del Comité.

Juan Luis Ramos Martín

Journal of Bacteriology.

Editor.

Juan Luis Ramos Martín

OCDE.

Miembro del Panel de Biotecnología en el Foro Global de la Ciencia.

Juan Luis Ramos Martín

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

Representante del CSIC.

Juan Luis Ramos Martín

Biodegradation.

Miembro del Editorial Board.

Juan Luis Ramos Martín

Current Trends in Microbiology.

Miembro del Editorial Board.

Juan Luis Ramos Martín

Comisión del Área de Ciencias Agrarias del CSIC.

Miembro de la Comisión.

Juan Luis Ramos Martín

Situación Ambiental y Sanitaria de la Ría de Huelva.

Coordinador General del CSIC.

Juan Luis Ramos Martín

Situación Medioambiental del Campo de Gibraltar.

Coordinador del CSIC.

Juan Luis Ramos Martín

Comité de Emergencia del CSIC.

Miembro del Comité.

Juan Luis Ramos Martín

Comité de Reflexión sobre el futuro del CSIC.

Vocal.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Bioquímica de radicales libres de oxígeno en células vegetales

Investigador responsable

Luis Alfonso del Río Legazpi
Profesor de Investigación

Otro personal

Francisco Javier Corpas Aguirre
Científico Titular

M^a Josefa Martín Almagro
Laboral

José Manuel Palma Martínez
Científico Titular

Ana María León López
Becaria Predoctoral

Luisa María Sandalio González
Científico Titular

Iva McCarthy Suárez
Becaria Predoctoral

Marina Leterrier
Doctor Contratado

Rosa María Mateos Bernal
Becaria Predoctoral

Carmelo Ruíz Torres
Titulado Técnico Especializado

María Rodríguez Serrano
Becaria Predoctoral

Elena Sánchez Romero
Titulado Técnico Especializado

Paloma Román Sevilla
Becaria Predoctoral

Objetivos generales:

Estudio de la participación de los peroxisomas vegetales en el mecanismo del estrés oxidativo inducido por condiciones abióticas y de su función en los mecanismos de transducción de señales celulares que inducen la expresión génica. Se investigan los antioxidantes endógenos de los peroxisomas, el metabolismo de especies de oxígeno y nitrógeno reactivo (ROS y RNS), la actividad óxido nítrico sintasa (NOS), y las proteasas peroxisómicas. Estos estudios se abordan desde puntos de vista fisiológicos, bioquímicos, de biología celular y biología molecular y van dirigidos al conocimiento de mecanismos intracelulares básicos que permitan la obtención de plantas tolerantes al estrés por cadmio y xenobióticos.

Proyectos de Investigación

Senescence and oxidative stress in plant systems. Ref.: Comisión Europea (HPRN-CT-2000-00094). I.P.: Alain Puppo (Universidad de Niza, Niza, Francia). 2000-2004. Objetivo: Conocimiento a nivel celular de las relaciones existentes entre las especies de oxígeno reactivo (ROS), las defensas antioxidantes y la senescencia. Utilizando peroxisomas de plantas de guisante, se estudian a nivel bioquímico y molecular las enzimas del ciclo ascorbato-glutation, las proteasas endógenas de los

peroxisomas y la enzima generadora de NO, óxido nítrico sintasa (NOS). Se investiga la posible función de los peroxisomas, como fuente de moléculas señal, en los mecanismos de transducción de señales celulares durante la senescencia.

Estudio del papel de las especies de nitrógeno reactivo (RNS) en respuesta al estrés abiótico en plantas. Ref.: J.A. (JTR/EB). I.P.: Juan Bautista Barroso Albarracín (Universidad de

Jaén). 2002-2004. Objetivo: Caracterización bioquímica y molecular de la respuesta de plantas de guisante al estrés abiótico por metales pesados (Cd) y herbicidas (2,4-D), analizando la función de algunas especies de nitrógeno reactivo (RNS), incluyendo óxido nítrico, nitrosoglutación y peroxinitrito, en procesos de transducción de señales celulares y en la regulación de la expresión de sistemas antioxidantes.

Mecanismos moleculares de señalización celular en respuesta al estrés abiótico en plantas: función de los peroxisomas y de las especies de oxígeno reactivo (ROS). Ref.: PGC (BFI2002-04440-CO2-01). I.P.: Luisa María Sandalio González. 2002-2005. Objetivo: Caracterización bioquímica y molecular de la respuesta de plantas de guisante al estrés abiótico inducido por el cadmio y el herbicida 2,4-D. Se estudiará la participación de las

especies de oxígeno y nitrógeno reactivo (ROS y RNS) en la transducción de señales en las situaciones de estrés mencionadas y, en especial, el papel de los peroxisomas como fuente de señales celulares.

Sistemas antioxidantes como marcadores de la calidad del fruto de pimiento. Influencia de la variedad, maduración y estrés medioambiental. Ref.: PN (AGL2002-00988). I.P.: José Manuel Palma Martínez. 2002-2005. Objetivo: El empleo de antioxidantes, enzimáticos y no enzimáticos, como marcadores moleculares de las variedades de pimiento de mayor interés agronómico en nuestra región. Dichos marcadores se evaluarán con el fin de detectar el punto de maduración apropiado para el consumo de esta hortaliza, así como la cosecha anual de pimiento que aporte un mayor contenido de antioxidantes en la dieta.

Publicaciones de artículos en revistas seriadadas

Mateos, R.M., León, A.M., Sandalio, L.M., Gómez, M., del Río, L.A., Palma, J.M. 2003. Peroxisomes from pepper fruits (*Capsicum annuum* L.): purification, characterization and antioxidant activity. *J. Plant Physiol.*, 160: 1507-1516.

del Río, L.A., Sandalio, L.M., Altomare, D.A., Zilinskas, B.A. 2003. Mitochondrial and

peroxisomal manganese superoxide dismutase: differential expression during leaf senescence. *J. Exp. Bot.*, 54: 923-933.

del Río, L.A., Corpas, F.J., Sandalio, L.M., Palma, J.M., Barroso, J.B. 2003. Plant peroxisomes, reactive oxygen metabolism and nitric oxide. *IUBMB Life*, 55: 71-81.

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 Bautista Barroso Albarracín. Universidad de Jaén, Área de Bioquímica y Biología Molecular,

Jaén.
Actividad: Señalización molecular y sistemas antioxidantes en plantas.
Unidad Asociada de I+D al CSIC .

Otras Colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **Luis Alfonso del Río Legazpi**
Investigador y Centro Colaborador: Juan Bautista Barroso Albarracín. Facultad de Ciencias Experimentales de la Universidad de Jaén.
Actividad: Caracterización bioquímica y molecular de la óxido nítrico sintasa (NOS) y de NADP-deshidrogenasas de peroxisomas vegetales.

Investigador responsable de la EEZ: **José Manuel Palma Martínez**
Investigador y Centro Colaborador: M^a del Carmen Hidalgo Jiménez. Departamento de Biología Animal y Ecología, de la 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: José León

Ramos. Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (Universidad Politécnica de Valencia-CSIC), Valencia.

Actividad: Estudios moleculares de óxido nítrico sintasas de plantas superiores.

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

Investigador y Centro Colaborador: Francisca Sevilla Valenzuela. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CSIC), Murcia. Actividad: Estudio a nivel molecular y celular (cloroplastos, peroxisomas y mitocondrias) del estrés oxidativo inducido por la senescencia en plantas de guisante, y caracterización de distintos sistemas antioxidantes.

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

Investigador y Centro Colaborador: Francisca Sevilla Valenzuela. 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 María Sandalio González**

Investigador y Centro Colaborador: Miguel A. Gómez Lim. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N., Irapuato, México.

Actividad: Estudios de estrés oxidativo y proliferación de peroxisomas en plantas de tabaco.

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

Investigador y Centro Colaborador: Montserrat Pagès Torrens. Centro de Investigación y Desarrollo (CSIC), Barcelona, .

Actividad: Mecanismos de respuesta al ABA en peroxisomas de *Arabidopsis thaliana*.

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

Investigador y Centro Colaborador: Sierra Bacarizo Jiménez y Hans van Doorn. Syngenta Seeds, S.A., El Ejido, Almería, .

Actividad: Estudio de la capacidad antioxidante de frutos de pimiento.

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

Sergio Aristóbulo Páez

Facultad de Ciencias Experimentales, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

Objeto de la estancia: Adiestramiento en diversos métodos bioquímicos y moleculares de

determinación de sistemas antioxidantes en plantas, y en técnicas de estimación de estrés oxidativo.

1 de octubre al 30 de diciembre de 2003.

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

Ana María León López

Centro receptor: Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Jaén.

Objeto de la estancia: Determinación de óxido nítrico por quimioluminiscencia de ozono, en fracciones celulares de hojas de plantas guisante en condiciones de estrés.

Organismo financiador: Proyecto Plan Nacional.

13 al 22 de octubre de 2003.

condiciones de estrés abiótico.

Organismo financiador: Proyecto Plan Nacional.

10 al 24 de noviembre de 2003.

Francisco Javier Corpas Aguirre

Centro receptor: Kinki University, Faculty of Agriculture, Department of Food and Nutrition, Nakamachi, Japón.

Objeto de la estancia: Desarrollo de un proyecto de investigación en colaboración con el Dr. Shigeru Shigeoka, titulado 'Estudio funcional de los mecanismos de 'alternative splicing' de enzimas antioxidantes en *Arabidopsis thaliana*'.

Organismo financiador: Japan Society for the Promotion of Science (JSPS).

1 de junio al 31 de agosto de 2003.

María Rodríguez Serrano

Centro receptor: Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Jaén.

Objeto de la estancia: Análisis por microscopía confocal laser de la producción de especies de oxígeno y nitrógeno reactivo (ROS y RNS) en hojas y raíces de plantas de guisante en

Organización de Congresos y Reuniones Científicas

Seminarios de la Estación Experimental del Zaidín.

Organizadores: Francisco Javier Corpas Aguirre fue coordinador de los seminarios de la Estación Experimental del Zaidín Granada, de enero a diciembre de 2003.

Conference on 'Plant Stress, Reactive Oxygen and Antioxidants'.

Organizadores: Luis Alfonso del Río Legazpi fue miembro del Comité Científico y actuó de presidente de la sesión sobre 'Reactive oxygen species in plant - microbe interactions'

Freising - Weihenstephan (Alemania), 10 al 13 de septiembre de 2003.

Joint Meeting of Universidad de Cádiz, Grupo Español de Radicales Libres and Oxygen Club of California on 'Oxidants and Antioxidants in Biology'.

Organizadores: Luis Alfonso del Río Legazpi organizó y presidió la sesión sobre 'Oxidants and antioxidants in plants' El Puerto de Santa María (Cádiz), 6 al 9 de febrero de 2003.

Actividad docente

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

Curso de Doctorado 'Implicaciones del óxido nítrico en los procesos de defensa celular'

Director(es): Juan Bautista Barroso Albarracín. Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Jaén, 26 al 30 de mayo de 2003. Ponente(s): Juan Bautista Barroso Albarracín, Francisco Javier Corpas Aguirre, María Luisa Saniger Bernal, Alfonso Carreras Egaña.

Curso de Doctorado 'Radicales Libres de Oxígeno en Biología Vegetal y Medicina'

Director(es): Francisco Javier Corpas Aguirre. Estación Experimental del Zaidín y Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada. Granada, 3 al 20 de marzo de 2003. Ponente(s): José Manuel Palma Martínez, Luis Alfonso del Río Legazpi, Luisa María Sandalio González.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

II Jornadas sobre la Aplicación de las Matemáticas

Universidad Nacional de Educación a Distancia. Centro Asociado de Melilla.

Melilla, marzo de 2003.

Participante(s): María Rodríguez Serrano.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: Marina Leterrier.

Título: "Maduración de la uva vinícola. Estudio de un gen implicado en el transporte de azúcares."

Seminario de la Estación Experimental del Zaidín.

Granada, 14 de noviembre de 2003.

Conferenciante: Luis Alfonso del Río Legazpi. Título: "Nitric oxide and nitric oxide synthase activity in plant peroxisomes."

1st Luso-Spanish Congress and 6th Portuguese Congress on Free Radicals in Chemistry, Biology and Medicine.

Coimbra (Portugal), 4 al 6 de diciembre de 2003.

Conferenciante: Luis Alfonso del Río Legazpi.

Título: "Los peroxisomas y el metabolismo de especies de oxígeno y nitrógeno reactivo."

Universidad de Murcia, Vicerrectorado de Investigación y Nuevas Tecnologías.

Murcia, 22 de mayo de 2003.

Conferenciante: Luis Alfonso del Río Legazpi.

Título: "Peroxisomes in oxidative stress and cell signaling."

SFRR-Europe Meeting 2003 on Free Radicals and Oxidative Stress: Chemistry, Biochemistry and Pathophysiological Implications.

Ioannina (Grecia), 26 al 29 de junio de 2003.

Conferenciante: Luis Alfonso del Río Legazpi.
Título: "Peroxisomal nitric oxide synthase: an enzymatic activity in search of an elusive protein."

Conference on Plant Stress, Reactive Oxygen and Antioxidants.

Freising - Weihenstephan (Alemania), 10 al 13 de septiembre de 2003.

Conferenciante: Luisa María Sandalio González.

Título: "Senescencia y estrés oxidativo: función de los peroxisomas."

XV Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal & VIII Congreso Hispano-Luso.

Palma de Mallorca, 16 al 20 de septiembre de 2003.

Conferenciante: Francisco Javier Corpas Aguirre.

Título: "Antioxidant network, reactive oxygen

metabolism and nitric oxide in plant peroxisomes."

Keihana Plant Science Workshop, Nara Institute of Science and Technology (NAIST).
Takayama Ikoma (Japón), 18 de julio de 2003.

Conferenciante: Francisco Javier Corpas Aguirre.

Título: "Plant peroxisomes: unknown organelles?."

Kinki University, Faculty of Agriculture.
Nakamachi, Nara (Japón), 23 de julio de 2003.

Conferenciante: Luis Alfonso del Río Legazpi.
Título: "Peroxisomes, reactive oxygen species and nitric oxide."

Joint Meeting of Universidad de Cádiz, Grupo Español de Radicales Libres and Oxygen Club of California.

El Puerto de Santa María (Cádiz), 6 al 9 de febrero de 2003.

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

Luis Alfonso del Río Legazpi

Fractales Biotech. S.A., Paris (Francia).

Miembro del Comité Científico Asesor.

Universidad de Niza y del Instituto Nacional de Investigación Agronómica (INRA) de Antibes (Francia).

Miembro del Comité Científico.

Luis Alfonso del Río Legazpi

Instituto Federativo de Investigación (IFR) de la

GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Biología celular de plantas

Investigador responsable

M^a Isabel Rodríguez García
Investigador Científico

Otro personal

Adela Olmedilla Arnal
Científico Titular

Amada Pulido Regadera
Becaria Predoctoral

Juan de Dios Alché Ramírez
Científico Titular

Abdelmounim Hamman Khalifa
Becario Predoctoral

Concepción Martínez Sierra
Ayudante Diplomado de Investigación

Jose Carlos Jiménez López
Becario Predoctoral

Mohammed M^rani Alaoui
Becario Postdoctoral

Objetivos generales:

Aproximación celular y molecular a la biología reproductiva de plantas de interés agro-económico, con especial atención al olivo. Función biológica de los alérgenos del polen del olivo. Mecanismos que regulan la germinación y crecimiento del tubo polínico: interacción polen-pistilo. Clonación, caracterización y análisis de expresión de diversos genes del fruto del olivo. Cambios celulares que tienen lugar durante el desarrollo del fruto del olivo. Búsqueda de marcadores moleculares para caracterizar variedades del olivo.

Proyectos de Investigación

Expresión temporal y espacial de marcadores moleculares en las etapas claves del desarrollo del fruto del olivo. Ref.: INIA (CAO99-003). I.P.: M^a Isabel Rodríguez García. 2000-2003. Objetivo: Se trata de caracterizar las etapas del desarrollo del fruto del olivo, con especial interés en el momento en que se inicia la presencia de cuerpos lipídicos en el mesocarpo. Investigador participante: Juan de Dios Alché Ramírez y Adela Olmedilla Arnal.

en ambas especies durante las etapas claves del desarrollo del polen, así como análisis de expresión durante la germinación y crecimiento del tubo polínico *in-vitro* e *in-vivo* de alérgenos caracterizados en *Olea europaea*. Investigador participante: Juan de Dios Alché Ramírez.

Aproximación a la función biológica de proteínas alérgicas en el polen. Ref.: PGC (BMC2000-1484). I.P.: M^a Isabel Rodríguez García. 2001-2003. Objetivo: aproximación molecular/celular a la función biológica de diversos alérgenos, utilizando polen de dos especies altamente alérgicas como son *Olea europaea* y *Plantago lanceolata*. Análisis de expresión de diversos alérgenos caracterizados

Interacción polen-pistilo en el olivo y sus implicaciones en la producción. Ref.: (AGL2003-00719). I.P.: M^a Isabel Rodríguez García. 2003-2006. Objetivo: Comportamiento del polen durante la germinación y crecimiento del tubo a lo largo del pistilo: grado de geminabilidad y vigor del polen; cambios estructurales en la pared del tubo (pectinas y calosa); comportamiento de los núcleos espermáticos y núcleo vegetativo a lo largo del tubo. Estudiar el pistilo en la antésis y en días posteriores con y sin polinización. Investigador participante: Adela Olmedilla Arnal.

Empleo de especies autóctonas C4 y CAM en programas de desarrollo de zonas áridas y semiáridas del mediterráneo español. Ref.: Fundación Ramón Areces, Expte nº18/613. I.P.: Jose Luis Gonzalez Rebolgar. 2002-2005.

Objetivo: Caracterización histológica y celular de especies C4 y CAM. Investigador participante: M^a Isabel Rodríguez García; Adela Olmedilla Arnal; Juan de Dios Alché Ramirez.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Rodríguez-García, M. I. , M'Rani Alaoui, M., Fernández-Fernández, M. C. 2003.

Observations on microtubules and nuclei motility in the pollen tube of olive (*Olea europaea* L.). *Acta Biol. Cracoviense series Botánica*: 97-101.

Noher de-Halac, I., Cismondi, A., Rodríguez-García, M. I. 2003. Distribution of pectins in the pollen apertures of *Oenothera* Hooker. *Velans Ser/ Ster. BIOCELL*, 11-18.

Alché, J. D. , Cismondi, A., Castro-López, A. J. , Hamman-Khalifa, A. M. , Rodríguez-García, M. I. 2003. Temporal and spatial gene expression of ole e 3 allergen in olive (*Olea europaea* L.) pollen. *Acta Biologica Cracoviensis Series Botánica*: 89-95.

Rodríguez-García, M. I. , M'Rani Alaoui, M., Fernández-Fernández, M. C. 2003. Behavior of storage lipids during development of olive (*Olea europaea* L.) pollen. *Protoplasma*: 237-244.

Castro-López, A. J. , Alché-Ramírez, J. D. , Cuevas-Gonzalez, J., Romero-Palacios, P. J. , Alché-Ramírez, V., Rodríguez-García, M. I. 2003. Pollen from different olive tree cultivars

contains varying amounts of the major allergen Ole e 1. *International Archives of Allergy and Immunology*, 164-173.

Butowt, R., Rodríguez-García, M. I. 2003. A putative plastidic glucose translocator is expressed in heterotrophic tissues that do not contain starch, during olive (*Olea europaea* L.) fruit ripening. *Plant Cell Physiology*, 44: 1152-1161.

Jiménez-López, J. C. , Alché-Ramírez, J. D. , Rodríguez-García, M. I. 2003. Análisis preliminar del perfil proteico del polen de variedades de olivo (*Olea europaea*) cultivadas en España. Diferencias en el contenido del alérgeno mayoritario Ole-e-1. *Polen*, 13: 211-217.

M'rani-Alaoui, M., Alché-Ramírez, J. D. , Rodríguez-García, M. I. 2003. Características morfológicas de la pared del polen del argán (*Argania spinosa* L.). *Polen*, 13: 203-210.

Hamman-Khalifa, A. M. , Alché-Ramírez, J. D., Rodríguez-García, M. I. 2003. Discriminación molecular en el polen de variedades españolas y marroquíes de olivo. *Polen*, 13: 219.

Capítulos en libros

Pulido, A., Barnabás, B., Olmedilla, A. 2003. Aportaciones del microanálisis de rayos-X al estudio de la androgénesis en cebada. En: "*Actas de la XXI Reunión Bienal de la Sociedad de Microscopía de España*" (Mira Gordillo, editor), pp. 43-44. Servicio de Autoedición e impresión de la Universidad de Cádiz, Cádiz, España. ISBN: 84-607-84441-X.

Hamman Khalifa, A. M., Alché, J. D. , Rodríguez-García, M. I. 2003. Análisis de la expresión de alérgenos del polen del olivo (*Olea europaea* L.) mediante métodos de amplificación de productos génicos *in situ*. En: "*Actas de la XXI Reunión bienal de la Sociedad de Microscopía de España*" (Mira Gordillo C., editor), pp. 41-42. Servicio de Autoedición e impresión de la Universidad de Cádiz, Cádiz, España. ISBN: 84-607-84441-X.

Olmedilla, A., Rodríguez-García, M. I. 2003. Utilidad de las Técnicas Microscópicas para la caracterización de especies C4 y CAM del Desierto de Tabernas. En: "*Actas de la XXI Reunión bienal de la Sociedad de Microscopía de España*" (Mira Gordillo C., editor), pp. 59-60. Servicio de Autoedición e impresión de la Universidad de Cádiz, Cádiz, España. ISBN: 84-607-84441-X.

Jiménez López, J. C., Alché-Ramírez, J. D. , Wang, W., Rodríguez-García, M. I. 2003. Localización de proteínas de almacenamiento en semillas de olivo (*Olea europaea* L.). En: "*Actas de la XXI Reunión bienal de la Sociedad de Microscopía de España*" (Mira Gordillo C., editor), pp. 87-88. Servicio de Autoedición e

impresión de la Universidad de Cádiz, Cádiz, España. ISBN: 84-607-84441-X.

Huertas, R., Suárez, C., Jiménez, J. C., Alché, J. D., Rodríguez-García, M. I. 2003. Viabilidad y germinabilidad diferencial del polen de variedades de olivo (*Olea europaea* L.)

en relación con su contenido en la proteína Ole e 1. En: "Actas de la XXI Reunión bienal de la Sociedad de Microscopía de España" (Mira Gordillo C., editor), pp. 101-102. Servicio de Autoedición e impresión de la Universidad de Cádiz, Cádiz, España. ISBN: 84-607-84441-X.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

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

Investigador y Centro Colaborador: Antonio Molina Pachón. Departamento I+D Applied Molecular Development S.A., Madrid, España. Actividad: Recolección y caracterización de polen maduro de olivo (*Olea europaea* L.). Contrato de Apoyo Tecnológico 2003314.

Investigador responsable de la EEZ: **M^a Isabel Rodríguez García.**

Investigador y Centro Colaborador: Hava Rapoport Goldberg. Instituto de Agricultura Sostenible (CSIC), Córdoba, España; y Dolores Garrido, Universidad de Granada. Actividad: Estudios celulares, moleculares y fisiológicos del olivo (*Olea europaea* L.) y sus implicaciones fitopatológicas. Acción coordinada (Junta de Andalucía).

Otras Colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **M^a Isabel Rodríguez García**

Investigador y Centro Colaborador: Rosalía Rodríguez García. Departamento de Biología Molecular, Universidad Complutense, Madrid, España.

Actividad: Inmunolocalización de alérgenos del polen del olivo.

Barcelona (CSIC), Barcelona, España. Actividad: Estudios de transglutaminasas en polen de maíz.

Investigador responsable de la EEZ: **M^a Isabel Rodríguez García.**

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

Actividad: Estudios de la pared del tubo polínico durante la germinación.

Investigador responsable de la EEZ: **M^a Isabel Rodríguez García.**

Investigador y Centro Colaborador: José María Torné. Instituto de Biología Molecular de

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

Alicia Grau Bonete

Departamento de I+D Applied Molecular Development S.A., Madrid, España.

Objeto de la estancia: Aislamiento y estandarización de los alérgenos Lol p 1 y Lol p 5 a partir de extractos crudos de polen de *Lolium perenne*.

Organismo financiador: Inmunal S.A. 21 de julio al 14 de agosto de 2003.

Modena.

1 de octubre al 22 de diciembre de 2003.

Luca Edoardo Braglia

Universidad de Modena, Italia.

Objeto de la estancia: Caracterización del comportamiento del polen durante la germinación y crecimiento del tubo polínico dentro del pistilo en olivo (*Olea europaea* L.). Organismo financiador: Universidad de Modena.

1 de octubre al 22 de diciembre de 2003.

Marco Pratissoli

Universidad de Modena, Italia.

Objeto de la estancia: Caracterización citológica y fisiológica diferencial en el polen de 5 cultivares de olivo.

Organismo financiador: Universidad de

Cynthia Suarez Rizzo

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Objeto de la estancia: Trabajo de investigación sobre la formación de callos a partir de

cotiledones de olivo.
Organismo financiador: UNESCO.
01 de enero al 31 de agosto de 2003.

Patricia Barral
Departamento de Biología Molecular de la

Universidad Complutense de Madrid, España.
Objeto de la estancia: Localización de los
alergenos Ole e 9 y Ole e 10 en el polen del
olivo.

Organismo financiador: MCYT.
7 al 20 de julio de 2003.

Organización de Congresos y Reuniones Científicas

XI International Palynological Congress.
Organizadores: M^a Isabel Rodríguez García, J.D.

Alché, Adela Olmedilla
Granada, del 4 al 9 de julio de 2004.

Actividad docente

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

Histoquímica Vegetal
Director(es): M^a de Rosario de Felipe.
Centro de Ciencias Medioambientales.CSIC.
Madrid, 20 al 26 de marzo de 2003.
Ponente(s): M^a Isabel Rodríguez García, Adela
Olmedilla Arnal, Juan de Dios Alché Ramírez.

**Biología de la Reproducción en Plantas:
Aplicaciones Agrícolas** dentro del Programa de
doctorado biología agraria y acuicultura
Director(es): M^a Isabel Rodríguez García.
Universidad de Granada.
Granada, febrero de 2003.
Ponente(s): M^a Isabel Rodríguez García, Adela
Olmedilla Arnal, Juan de Dios Alché Ramirez.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

Microscopía Electrónica Analítica
Universidad de Cadiz.
Cadiz, 20 al 25 de julio de 2003.
Participante(s): José Carlos Jiménez López.

Microscopía Optimizada por Ordenador
Universidad Autónoma de Madrid.
Madrid, 20 al 26 de mayo de 2003.
Participante(s): José Carlos Jiménez López.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: J.D. Alché Ramírez.
Título: "Diagnóstico y desarrollo de
Inmunoterapia basada en las diferencias
genéticas entre variedades de polen de olivo."

*Jornada Técnica sobre avances en diagnóstico
y tratamiento de la alergia.Hospital Virgen de
la Arrixaca.*
Murcia (España),14 de junio de 2003.

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

M^a Isabel Rodríguez García
Sociedad de Microscopía Española (SME).
Vocal de la Junta Directiva.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y QUÍMICA AMBIENTAL

GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Hidrología de suelos en relación con los procesos degradativos

Investigador responsable

Enrique Barahona Fernández

Profesor de Investigación

Otro personal

Angel Iriarte Mayo

Titulado Técnico Especializado

Jesús Fernández Gálvez

Investigador Contratado

M^a Dolores Mingorance Alvarez

Investigador Titular

Objetivos generales:

Cambios en las propiedades físicas de los suelos causadas por procesos degradativos. Estudio de las características de infiltración y erosionabilidad.

Proyectos de Investigación

Aplicación de Diseños de Experimentos para la optimización de medicamentos y para la modificación del impacto de plaguicidas.

Ref.: J.A. (30AC005502). Enrique Barahona I.P.: Adolfin Ruíz (Farmacia y Tecnología Farmacéutica, Granada). 2002-2004. Objetivo: Aplicación del Diseño de Experimentos para optimizar la acción farmacológica, estabilidad, seguridad y eficacia de un medicamento (Formulación y elaboración de medicamentos) y a la seguridad ambiental en el uso de plaguicidas (Modificación de su impacto de en el medio ambiente, por empleo de enmendantes orgánicos).

Empleo de especies autóctonas C4 y CAM en programas de protección y desarrollo de zonas áridas y semiáridas del mediterráneo español. Ref.: Fundación Areces. I.P.: J.L. González Rebollar. 2002-2005. Objetivo: Evaluación de las posibilidades de las C4 y CAM de la Península Ibérica, como auxiliares técnicos en acciones de revalorización agroambiental allí donde no es posible una respuesta convencional.

Restauración de la diversidad y calidad ambiental, en cuanto a especies autóctonas del matorral arbustivo y subarbustivo, sus micorrizas y otras interacciones suelo-planta en zonas degradadas del parque natural de la Sierra de Baza (Granada). Ref.: PN (REN 2000-1506(GLO)). I.P.: J.M: Barea Navarro. 2001-2003. Objetivo: Estudio de la diversidad micorrizica, asociada a especies arbustivas y subarbustivas, endémicas o autóctonas de la Sierra de Baza. Aislamiento y selección de endofitos autóctonos. Utilización racional de los mismos en programas de revegetación.

Pesticide movement in soil under semi arid conditions. Ref.: NATO Science Programme (EST.CLG.978624). Arancha Peña Heras. I.P.: Dahchour A (Institut Agronomique et Vétérinaire Hasan II, Rabat, Marruecos). 2003-2004. Objetivo: Estudio, en suelos marroquíes y españoles, del comportamiento del herbicida linuron, y de los herbicidas fenoxiácidos 2,4-D, MCPP y DCPP, en especial en lo que se refiere a su movilidad en suelos sometidos a situaciones de semiaridez. Efecto de la composición del suelo sobre las características

del plaguicida y posible repercusión sobre su movilidad y consiguiente impacto sobre los

acuíferos.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Díaz-Hernández, J. L., Barahona, E., Linares-González, J. 2003. Organic and inorganic carbon in soils of semiarid regions: a case study from Guadix-Baza basin (Southeast Spain). *Geoderma*, 114: 65-80.

Rossini, S., Raitio, H., Mingorance, M. D. 2003. A comparison of two wet digestion procedures for multielement analysis of plant samples. *Comm Soil Plant Anal*, 34: 2913-2023.

Publicaciones de libros y monografías

Aguilar, J., Dorronsoro, C., Bellver, R., Fernández, E., Fernández, J., García, I., Iriarte, A., Martín, F., Ortiz, I. 2003. *Contaminación de los suelos tras el vertido tóxico de Aznalcóllar*. Gráficas Fernando, Granada, España. ISBN: GR-310-2003. 184 pp.

Fernández-Gálvez, J. 2003. *Dinámica del Agua en Suelos con Gravas*. Universidad de Granada, Granada, España. ISBN: 84-338-3043-0. 187 pp.

Cooperación científica nacional e internacional

Otras Colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **Enrique Barahona**
Investigador y Centro Colaborador: L

Simmonds. Soil Science (University of Reading), Reading, UK.
Actividad: Colaboración en el proyecto SMOS y codirección de tesis doctoral.

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

J. Francisco Acuña Elgueta
Universidad de Concepción, Chillán, Chile.
Objeto de la estancia: Becario del XL Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal.
Organismo financiador: AECL.
8 de enero al 30 de julio de 2003.

Simmonds Lester
University of Reading, Reading, UK.
Objeto de la estancia: Finalización del proyecto SMOS.
Organismo financiador: Junta de Andalucía.
13 al 19 de mayo de 2003.

Anne Verhoef
University of Reading, Reading, UK. Objeto de la estancia: Participación en tribunal de tesis doctoral y planificación de futuros proyectos de colaboración.
Organismo financiador: Universidad de Granada.
12 al 19 de mayo de 2003.

J. Miguel Muñoz Díaz
Estación Experimental del Zaidín, Granada, España.
Objeto de la estancia: Becario del XL Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal.
Organismo financiador: AECL.
8 de enero al 30 de julio de 2003.

Actividad docente

Tesis doctorales

Jesús Fernández Gálvez
Director(es): Enrique Barahona Fernández y Lester Simmonds.
Título: Dinámica del agua en suelo con gravas.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada,
15 de mayo de 2003.
Sobresaliente *cum laude*.

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

Nuevas fronteras en la detección de contaminantes y su eliminación biológica

Director(es): JL Ramos.
Universidad Internacional de Andalucía.
Granada, 22 al 26 de septiembre de 2003.
Ponente(s): Angel Iriarte Mayo.

XL Curso Internacional de Edafología, Fertilidad de Suelos y Biología Vegetal.

Director(es): José Miguel Barea Navarro.
AECI/CSIC/UNESCO.
Estación Experimental del Zaidín (Granada), 10 de enero al 30 de julio de 2003.
Ponente(s): Enrique Barahona Fernández, Jesús

Fernández Gálvez, M^a Dolores Mingorance Alvarez.

Propiedades hídricas del suelo

Director(es): Mariano Simón Torres.
Universidad de Granada.
Facultad de Ciencias, enero de 2003.
Ponente(s): Angel Iriarte Mayo.

Curso de Introducción a R

Director(es): Enrique Barahona Fernández.
EEZ, 23 al 27 de junio de 2003.
Ponente(s): Jesús Fernández Gálvez.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: Jesús Fernández Gálvez.
Título: "Monitoring Soil Water in Gravelly Soils."
Environmental Systems Science Center.
Reading (UK), 30 de octubre de 2003.

Conferenciante: Jesús Fernández Gálvez.
Título: "Water dynamic in soils."
Unviserty of Reading.
Reading (UK), 14 de octubre de 2003.

Premios

Jesús Fernández Gálvez

Premio de Investigación 'José María Albareda' de la SECS por el trabajo de tesis doctoral

Participaciones en Organizaciones Internacionales y Comités Editoriales

Enrique Barahona

Comité inter-Instituts d'Études des Techniques Analytiques (CII).

(SECS).

Enrique Barahona

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS).

Jesús Fernández Gálvez

International Union of Soil Sciences (IUSS).

Enrique Barahona

International Union of Soil Sciences (IUSS).

Enrique Barahona

Unidad Asociada con la Unv. de Granada, Edafología y Ordenación del Territorio. Responsable.

Jesús Fernández Gálvez

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo

M^a Dolores Mingorance

Comité Inter-Instituts d'Études des Techniques Analytiques (CII).

GRUPO DE INVESTIGACIÓN Química Teórica y Modelización Molecular

Investigador responsable

Alfonso Hernández Laguna
Investigador Científico

Otro personal

Claro Ignacio Sainz Díaz
Investigador Contratado

Noemi Hernández Haro
Licenciado Contratado

Elizabeth Escamilla Roa
Becaria Predoctoral

Esther Molina Montes

Becaria Predoctoral

Joaquin Ortega Castro
Becario Predoctoral

Africa Martín Islán
Becaria Predoctoral

Olivia Sánchez Maldonado
Becaria Predoctoral

Objetivos generales:

Conocimiento de métodos, estructura y mecanismos de reacción de sistemas moleculares, minerales y otros sistemas cristalinos. Se investiga la estructura, distribución catiónica, cambios de fase orden/desorden, reactividad de deshidroxilación y disolución de silicatos laminares dioctaédricos 2:1. En metodología se investiga el método del Hueco de Coulomb Blando que introduce correlación electrónica de corto rango con poco costo computacional.

Proyectos de Investigación

Modelación mediante 'cluster' moleculares de la disolución de silicatos laminares. Influencia del pH. Ref.: PGC (BT02000-1146-CO2-01). I.P.: Alfonso Hernández Laguna. 2000-2003. Objetivo: Determinar los mecanismos de adsorción del agua y disolución y su efecto sobre la estabilidad de las arcillas mediante métodos de Química Computacional.

Investigación teórico-experimental de polimorfismo en compuestos farmacéuticos. Ref.: PN (PPQ-2001-2932). I.P.: Claro Ignacio Sainz Díaz. 2001-2004. Objetivo: Desarrollar una metodología teórico-experimental que permita buscar y predecir nuevas formas polimórficas de sistemas cristalinos orgánicos de aplicación farmacéutica.

Efectos de la sustitución isomórfica de cationes y su distribución sobre las propiedades cristalográficas y las reacciones

de deshidroxilación en silicatos laminares 2:1. Ref.: FEDER-CICYT (BTE2002-03838). I.P.: Alfonso Hernández Laguna. 2002-2005. Objetivo: Conocer las estructuras electrónicas y cristalinas y sus aspectos diferenciales con las configuraciones, sustituciones y distribuciones catiónicas. Conocer la influencia de dichos aspectos sobre las propiedades de los grupos hidroxilo y el mecanismo de la reacción de deshidroxilación. Conocer los efectos de orden-desorden en las capas tetraédrica y octaédrica.

Cristalinidad y Polimorfismo cristalino de Pravastatina sódica y otros compuestos. Ref.: Fyse-Ercros S.A.. I.P.: Claro Ignacio Sainz Díaz. 2003-2005. Objetivo: Caracterización de la cristalinidad de las muestras de productos sólidos suministradas por Fyse-Ercros S.A. Estudio de cristalización de dichos productos y búsqueda de nuevas formas cristalinas de los mismos.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Sainz-Díaz, C. I. , Manzanares, I., Francesch, A., García-Ruiz, J. M. 2003. The potent anticancer compound Ecteinasidin 743 (ET-743) as a 2-propanol solvate. *Acta Crystallographica C*, 59: 197-198.

Sainz-Díaz, C. I. , Palin, E. J. , Hernández-Laguna, A., Dove, M. T. 2003. Octahedral cation ordering of dioctahedral 2:1 phyllosilicates by means of Monte Carlo simulations. *Phys. Chem. Miner.*, 30: 382-392.

Timón, V., Sainz-Díaz, C. I. , Botella, V., Hernández-Laguna, A. 2003. Isomorphous cation substitution in dioctahedral 2:1

phyllosilicates by means of ab initio quantum mechanical calculations on clusters. *Am. Mineral.*, 88: 1788-1795.

Sainz-Díaz, C. I. , Palin, E. J. , Dove, M. T. , Hernández-Laguna, A. 2003. Monte Carlo simulations of ordering of Al, Fe, and Mg cations in the octahedral sheet of smectites and illites. *Am. Mineral.*, 88: 1033-1045.

Palin, E. J. , Dove, M. T. , Redfern, S. A. , Sainz-Díaz, C. I. , Lee, W. T. 2003. Computational study of tetrahedral Al-Si and Mg-Al ordering in phengite. *Phys. Chem. Miner.*, 30: 293-304.

Cooperación científica nacional e internacional

Programa de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Alfonso Hernández Laguna**
Investigador y Centro Colaborador: Annik Vivier. Universidad Autónoma Metropolitana, Mexico D.F., Mexico.
Actividad: Investigación mecano-cuántica de

los mecanismos de las reacciones radicalarias de interés atmosférico en la superficie de silicatos laminares.
Acción integrada CSIC-CONACYT 2004MX0017.

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

Luis Alberto Montero
Universidad de la Habana, La Habana, Cuba.
Objeto de la estancia: Impartir una conferencia y discusión científica.

Organismo financiador: EEZ-CSIC.
12 al 13 de julio de 2003.

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

Claro Ignacio Sainz Díaz
Centro receptor: Earth Sciences. University of Cambridge, Cambridge, Reino Unido.
Objeto de la estancia: Atender a una reunión Científica. dar una Conferencia en el

Departamento y llevar a cabo trabajos de colaboración científica.
Organismo financiador: Proyecto MCYT-ppq2001-2932.
20 al 30 de septiembre de 2003.

Actividad docente

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

Curso Teórico-Práctico intensivo de Determinación de estructura cristalina por difracción de rayos-x y métodos computacionales
Director(es): Alfonso Hernández Laguna.

CSIC.
EEZ-Granada, 10 al 22 de marzo de 2003.
Ponente(s): Daniel Martín Ramos, Claro Ignacio Sainz Díaz, F. Javier Jaramillo López.

Química Teórica

Director(es): Francisco Muñoz.
Universidad de Baleares.

Palma de Mallorca, 15 al 22 de julio de 2003.
Ponente(s): Alfonso Hernández Laguna.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

Química Teórica

Universidad de Baleares.
Palma de Mallorca, 15 al 22 de julio de 2003.
Participante(s): Joaquín Ortega Castro, Olivia Sánchez Maldonado, Africa Martín Islán, Esther Morales, Noemi Hernández Haro.

Curso teórico-práctico intensivo de determinación de estructura cristalina por difracción y métodos computacionales

Escuela de postgrado del CSIC.
EEZ-CSIC, 8 al 22 de marzo de 2003.
Participante(s): Elizabeth Escamilla Roa, Africa Martín Islán, Esther Morales, Olivia Sánchez Maldonado.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: Claro Ignacio Sainz Díaz.
Título: "Order-disorder of the cation distribution in the octahedral sheet of smectites and illites by computational methods."
10th Conference of the European Clay Groups Association (EUROCLAY 2003).
Modena (Italia), 18 al 24 de junio de 2003.

XVII Reunión Bienal de la Sociedad Española de Arcillas.
Almagro (España), 2 al 5 de octubre de 2003.

Conferenciante: Claro Ignacio Sainz Díaz.
Título: "Aplicación de la Mineralogía Computacional al estudio de la distribución de cationes en la capa octaédrica de filosilicatos."

Conferenciante: Claro Ignacio Sainz Díaz.
Título: "Dehydroxylation of Pyrophyllite by means of quantum mechanical methods."
Department of Earth Sciences, University of Cambridge.
Cambridge (Reino Unido), 22 de septiembre de 2003.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN Geoquímica de Alteraciones Superficiales

Investigador responsable

José Linares González
Profesor de Investigación

Otro personal

Francisco Huertas García
Investigador Científico

M^a Jesús Civantos Martínez
Personal Laboral Contratado

Emilia Caballero Mesa
Científico Titular

Pedro Ignacio Iriarte Lecumberri
Becario Postdoctoral

Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá
Científico Titular

Susana García Palma
Becaria Predoctoral

Francisco Javier Huertas Puerta
Científico Titular

M^a Luisa Rozalén Astudillo
Becaria Predoctoral

M^a Teresa Martín-Vivaldi Caballero
Ayudante de Investigación

Carmen Rodríguez Maldonado
Becaria de Iniciación a la Investigación

Objetivos generales:

Cinética y Procesos geoquímicos, Geoquímica de isótopos estables, Formación y evolución del suelo, Físicoquímica teórica y materiales para el almacenamiento de residuos radiactivos.

Proyectos de Investigación

Síntesis de goethita y calcita en condiciones controladas. Elaboración del geotermómetro isotópico goethita-calcita. Ref.: FEDER-CICYT (BTE 2001-1057). I.P.: Emilia Caballero Mesa. 2002-2004. Objetivo: Síntesis conjunta de goethita y calcita en diferentes condiciones. Obtención del geotermómetro correspondiente.

Full-scale engineered barrier experiment for a deep geological repository for high-level radioactive waste in crystalline host rock - Phase II (FEBEX-II). Ref.: Comisión Europea (KIKW-CT-2000-00016). I.P.: José Linares González. 2000-2003. Objetivo: Estudio de los procesos de hidratación de la barrera de bentonita y estabilidad química de la esmectita en almacenamientos de residuos radiactivos.

Effect of cement on clay barrier performance - Phase II (ECOCLAY II). Ref.: Comisión Europea (FIKW-CT-2000-00028). I.P.: José

Linares González. 2000-2003. Objetivo: Velocidad de disolución de la esmectita en la barrera de bentonita por interacción con una pluma alcalina en almacenamientos de residuos radiactivos.

Fraccionamiento isotópico del Deuterio en el sistema esmectita-agua. Movilidad de las soluciones intersticiales. Ref.: FEDER-CICYT (BTE2003-00768). I.P.: Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá. 2003-2004. Objetivo: Conocer la movilidad de las soluciones intersticiales en materiales arcillosos y deducir la cantidad de agua útil presente para el transporte de solutos en el sistema.

Estabilidad de la bentonita en almacenamientos de residuos radiactivos: efecto de ácidos orgánicos. Ref.: MCYT (BTE2001-0255). I.P.: José Linares González. 2002-2005. Objetivo: Estudio de la cinética y mecanismo de disolución de esmectita por

interacción con ácidos orgánicos de bajo peso molecular, en las condiciones de la barrera de bentonita.

Efecto de la composición química sobre el fraccionamiento isotópico en esmectitas: implicaciones geotermométricas. Ref.: CSIC - CNRS (2002FR0019). José Linares González. I.P.: Sabine Petit (CNRS, Poitiers, Francia). 2000-2003. Objetivo: Síntesis y caracterización mineralógica, química e isotópica de esmectitas y caolinitas con diferente composición en Al,

Mg y Fe en la capa octaédrica. Implicaciones geotermométricas.

Procesos geoquímicos en la interfase bentonita-solución. Ref.: ENRESA (EN 0770043). I.P.: José Linares González. 2000-2003. Objetivo: Estudio y caracterización de la interfase bentonita/solución en la barrera de bentonita en almacenamientos de residuos radiactivos. Implicaciones mineralógicas, químicas y reológicas de los procesos de hidratación.

Publicaciones de artículos en revistas seriadadas

Jiménez de Cisneros, C., Caballero, E., Durán, J. J., Vera, J. A., Juliá, R. 2003. A record of Pleistocene climate from a stalactite, Nerja cave, South Spain. *Palaeo3*, 189: 1-10.

Bentabol, M., Ruiz-Cruz, M. D., Huertas, F. J., Linares, J. 2003. Hydrothermal

transformation of kaolinite to illite at 200°C. *Clay Mineral*, 38: 161-172.

Bentabol, M., Ruiz-Cruz, M. D., Huertas, F. J., Linares, J. 2003. Characterization of the expandable clays formed from kaolinite at 200°C. *Clay Mineral*, 38: 445-458.

Capítulos en libros

Caballero, E., Jiménez de Cisneros, C., Linares, J. 2003. Influencia del complejo de cambio. En: "*V Jornadas de investigación y desarrollo tecnológico en gestión de residuos radiactivos.*" (Enresa, editor), pp. 117. Monografía 07/2003, Madrid, España. ISBN: 1134-380X.

Huertas, F. J., Linares, J., Huertas, F., Caballero, E., Jiménez de Cisneros, C. 2003. Evolución de las propiedades físico-químicas de la bentonita en los condicionantes de un almacenamiento. En: "*V Jornadas de investigación y desarrollo tecnológico en gestión de residuos radiactivos.*" (ENRESA, editor). Monografía 06/2003, Madrid, España. ISBN: 1134-380X.

Rozalén, M., García-Palma, S., Huertas, F. J., Linares, J. 2003. Estabilidad química de la bentonita en contacto con soluciones graníticas. En: "*V Jornadas de investigación y desarrollo tecnológico en gestión de residuos radiactivos.*" (ENRESA, editor). Monografía 07/2003, Madrid, España. ISBN: 1134-380X.

Rozalén, M., García-Palma, S., Huertas, F. J., Linares, J. 2003. Interacción de la bentonita con soluciones alcalinas procedentes de la degradación del hormigón. En: "*V Jornadas de investigación y desarrollo en gestión de residuos radiactivos.*" (ENRESA, editor). Monografía 07/2003, Madrid, España. ISBN: 1134-380X.

Patentes

Nanomaterial laminado tipo caolinita con Fe³⁺ estructural, procedimiento de obtención y utilización. **Iriarte, P. I.; Huertas, F. J.;**

Linares, J.; Petit, S. Núm. de Registro: 200400973. España.

Cooperación científica nacional e internacional

Programa de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ:
Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá
Investigador y Centro Colaborador: Francisco Carrasco Cantos. Patronato Cueva de Nerja, Nerja, España.

Actividad: Estudio geoquímico (isótopos de deuterio y oxígeno¹⁸) de las aguas de Nerja.

Investigador responsable de la EEZ:
Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá

Investigador y Centro Colaborador: Bartolomé Andreo Navarro. Universidad de Malaga, Málaga, España.
Actividad: Caracterización geoquímica de aguas y carbonatos de la provincia de Malaga.

Investigador responsable de la EEZ: **José Linares González**
Investigador y Centro Colaborador: Sabine Petit. Hydr´ASA, CNRS Université de Poitiers, Poitiers, Francia.
Actividad: Síntesis de esmectitas de composición variable.

Otras Colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **José Linares González**
Investigador y Centro Colaborador: Saverio Fiore. IRA (Istituto di Ricerca sulle Argille, Potenza, Italia.
Actividad: Relación entre la composición química e isotópica en esmectitas sintéticas.

Investigador responsable de la EEZ: **José Linares González**
Investigador y Centro Colaborador: Javier Cuadros Ojeda. The Natural History Museum., London, UK.
Actividad: Cristalquímica de las arcillas.

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

Saverio Fiore
Istituto di Ricerca sulle argille, Potenza, Italia.
Objeto de la estancia: Discusión de trabajos sobre composición química de esmectitas sintéticas.
25 al 30 de septiembre de 2003.

Alain Decarreau
Hydr´ASA CNRS Université de Poitiers, Poitiers, Francia.
Objeto de la estancia: Discusión de datos sobre síntesis de esmectita.
22 al 27 de febrero de 2003.

Sabine Petit
Hydr´ASA CNRS Université de Poitiers, Poitiers, Francia.
Objeto de la estancia: Discusión datos síntesis de esmectitas.
22 al 27 de febrero de 2003.

Dominique Righi
Hydr´ASA CNRS Université de Poitiers, Poitiers, France.
Objeto de la estancia: Discusión de datos de esmectitas sintéticas.
22 al 27 de febrero de 2003.

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

Francisco Javier Huertas Puerta
Centro receptor: UMR 6532(CNR)-Universidad de Poitiers, Poitiers, Francia.
Objeto de la estancia: Estudio de la composición química de las esmectitas sintéticas.
Organismo financiador: Convenio bilateral CSIC-CNRS.
6 al 12 de septiembre de 2003.

Objeto de la estancia: Minerales de la arcilla en piroclastitas: Mecanismos genéticos.
Organismo financiador: Convenio bilateral CSIC-CNR. Convocatoria Marina Bueno.
11 al 17 de octubre de 2003.

Francisco Javier Huertas Puerta
Centro receptor: CNR, Potenza, Italia.

José Linares Gonzalez
Centro receptor: CNR, Lipari, Italia.
Objeto de la estancia: Jornada de muestreo y estudio de emisiones volcánicas recientes.
17 al 19 de junio de 2003.

Actividad docente

Tesis doctorales

Pedro Ignacio Iriarte Lecumberri
Director(es): Francisco Javier Huertas Puerta.
Título: Formación de minerales de la arcilla en el sistema SiO₂-Al₂O₃-Fe₂O₃-MgO-Na₂O-

H₂O entre 150 y 225°C.
Facultad de Ciencias (Química), Universidad de Granada, 21 de febrero de 2003.
Sobresaliente *cum laude*.

M^aJosé Bentabol Manzanares

Director(es): Francisco Javier Huertas Puerta.
Título: Transformaciones hidrotermales de la caolinita.
Facultad de Ciencias (Química), Universidad de Málaga, 4 de julio de 2003.
Sobresaliente *cum laude*.

Director(es): Emilia Caballero Mesa y Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá.
Título: Comportamiento fisicoquímico de la bentonita bajo condiciones naturales de pH y temperatura. Análogo natural del almacenamiento geológico profundo.
Facultad de Ciencias (Geología), Universidad de Granada, 26 de septiembre de 2003.
Sobresaliente *cum laude*.

Jose Antonio Martínez Díaz

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

Técnicas de análisis elemental e isotópico

Director(es): Emilia Caballero Mesa, Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá.
Universidad de Granada.

Granada, 29 de abril al 5 de mayo de 2003.
Ponente(s): Concepción Jiménez de Cisneros Vencelá, Emilia Caballero Mesa.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidad) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: Francisco Javier Huertas Puerta.
Título: "Synthèse des minéraux de l'argile: Une revision critique."
Institut des Sciences de la Terre d'Orleans (CNRS).
Orleans (Francia), 9 de septiembre de 2003.

Conferenciante: Francisco Javier Huertas Puerta.
Título: "Synthese des minéraux de l'argile: Une revision critique."
Hydr'ASA Université de Poitiers CNRS.
Poitiers (Francia), 1 de septiembre de 2003.

Participaciones en Organizaciones Internacionales y Comités Editoriales

José Linares González
Universidad y Centro de investigación de la

región de Campagna, Nápoles (Italia).
Evaluador único.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Geoquímica de Isótopos Estables

Investigador responsable

Emilio Reyes Camacho
Investigador Científico

Otro personal

José Luis Guardiola Sáenz
Investigador Científico

Rafael Núñez Gómez
Titulado Técnico Especializado

Antonio Delgado Huertas
Científico Titular

Jorge Raya Garrido
Becario Postdoctoral

María Dolores Mirasol Junco
Ayudante de Investigación

Arsenio Granados Torres
Becario 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

Geoquímica de isótopos estables de las aguas y las fases minerales pertenecientes a diferentes medios fracturados y arcillas. Ref.: CIEMAT (PN(REN2001-1874)). I.P.: Emilio Reyes Camacho. 2000-2003. Objetivo: Determinación de las características isotópicas de las aguas meteóricas y de las circulantes a través de las formaciones estudiadas para establecer los posibles tipos de aguas que intervienen en el sistema hidrogeológico. Establecimiento de las características físico-químicas de la actividad hidrotermal fósil que afectó al cuerpo rocoso. Establecimiento del límite de la alteración hidrotermal de la roca caja en las zonas de fractura. Estudio de las razones isotópicas del hidrógeno y del oxígeno de las aguas intersticiales de las rocas arcillosas para conocer la interacción con las aguas

superficiales a lo largo del sondeo. Caracterización de las aguas con las que se formó en equilibrio el mineral.

Evolución paleoclimática durante el final de la última glaciación y el Holoceno en la Península Ibérica: Estudio isotópico en dientes y huesos de mamíferos. Ref.: FEDER-CICYT (PN (REN2001-1874)). I.P.: Emilio Reyes Camacho. 2002-2003. Objetivo: El propósito de este proyecto es obtener información más detallada sobre las condiciones paleohidrológicas y paleoclimáticas reinantes durante el final de la última glaciación y principio del Holoceno (Optimum climático) en el norte y sur de la Península Ibérica. Se pretenden cubrir los siguientes objetivos: Conocer la evolución de la composición

isotópica del agua de lluvia durante los últimos 50.000 años. Calcular las temperaturas medias y las humedades relativas existentes en cada periodo. Estudiar, en detalle, cambios bruscos de las condiciones climáticas y tiempos en los que se pasa de una condición a otra.

Correlacionar estos episodios con otros parámetros arqueológicos (cambios en la dieta, habitabilidad, etc.). Comparar la magnitud de cada episodio climático entre zonas húmedas y secas de la península.

Geoquímica de isótopos estables de las aguas y las fases minerales pertenecientes a diferentes medios fracturados y arcillas bentónicas.

Ref.: CIEMAT-ENRESA. I.P.: Emilio Reyes Camacho. 2002-2003. Objetivo: Determinación de las señales isotópicas de las formaciones en que se encuentran los materiales bentónicos. Establecimiento de las características fisicoquímicas de la actividad hidrotermal fósil que afectó al cuerpo rocoso y los posibles intercambios isotópicos producidos por la interacción entre las aguas subterráneas actuales y los minerales preexistentes. Establecimiento del límite de alteración hidrotermal de la roca caja en las zonas de fractura. Estudio de la interacción de las aguas superficiales con las formaciones arcillosas por comparación de sus composiciones isotópicas.

Empleo de especies autoctonas C4 y CAM en programas de protección y desarrollo de zonas áridas y semiáridas del Mediterráneo español.

Ref.: Fundación Ramón Areces. I.P.: José Luis González Rebollar. 2002-2003. Objetivo: Prospección y catalogación de especies C4 y CAM de zonas áridas y semiáridas del Mediterráneo español. El método se basa en la diferente discriminación isotópica de los isótopos del carbono e hidrógeno que exhiben las plantas C3, C4 y CAM. Estudio de las condiciones medioambientales en que se desarrollan dichas plantas y su adaptación a cambios en el medio. Respuesta a estrés hídrico.

Restauración de la biodiversidad, en cuanto a especies arbustivas y subarbustivas

endémicas o autóctonas y sus micorrizas, en zonas degradadas del Parque Natural 'Sierra de Baza' (Granada). Ref.: PN (PN REN 2000-1506 GLO). I.P.: José Miguel Barea Navarro. 2002-2003. Objetivo: Estudio de la biodiversidad micorrícica, asociada a especies arbustivas y subarbustivas endémicas o autóctonas de la Sierra de Baza. Aislamiento y selección de endófitos autóctonos.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Núñez, R., Capel, J., Reyes, E., Delgado, A. 2003. Hydrolysis of ceramic materials: neof ormation or rehydroxylation of clay minerals. Oxygen stable isotope analysis. *Clay Minerals*, 37: 345-349.

Ación-Fernández, F. G., Brindley-Alías, C., García-Malea López, M. C., Fernández-Sevilla, J. M., Ibáñez-González, M. J., Núñez-Gómez, R., Molina-Grima, E. 2003. Assessment of the production of ¹³C labeled

compounds from phototrophic microalgae at laboratory scale. *Biomol. Eng.*, 20: 149-162.

Pérez del Villar, L., Reyes, E., Delgado, A., Núñez, R., Pelayo, M., Cózar, J. S. 2003. Argillization processes at the El Berrocal analogue granitic system (Spain): Mineralogy, isotopic study and implications for the performance assessment of radwaste geological disposal. *Chem. Geol.*, 193: 273-293.

Capítulos en libros

Torres, T., Ortíz, J. E., Soler, V., Reyes, E., Delgado, A., Valle, M., Llamas, J. F., Cobo, R., Juliá, R. 2003. Pleistocene lacustrine basin of the Esast domain of Guadix-Baza basin (Granada, Spain): Sedimentology chronostratigraphy, and palaeoenvironment. En: "*Limnogeology in Spain: A tribute to Kerry Kelts*." (Valero Garcés B. L., editor), pp. 151-185. CSIC, Madrid, Spain. ISBN: ISBN84-0008164-1.

Valero-Garcés, B., Navas, A., Mata, P., Delgado, A., Machín, J., González-Sanpérez, P., Moreno-Caballud, A., Schwalb, A., Ariztegui, D. 2003. Sedimentary facies analyses in lacustrine cores: from initial core descriptions to detailed Paleoenvironmental reconstructions. A case study from Zoñar Lake (Córdoba province, Spain). En: "*Limnogeology in Spain: A tribute to Kerry Kelts*." (Valero Garcés B. L., editor), pp. 385-414. CSIC, Madrid, Spain. ISBN: 84-00-08164-1.

Marfil, R., Delgado, A., Rossi, C., La Iglesia, A., Ramseyer, K. 2003. Origin and diagenetic evolution of kaolin in reservoir sandstones and associated shales of the Jurassic and Cretaceous,

Salam Field, Western Desert (Egypt). En: "The Clay Cement, Int Assoc of Sedimentologists Spec Publ." pp. 319-342.

Publicaciones de libros y monografías

Torres, T., Ortíz, J. E., Alcalde, C., Badal, E., Castroviejo, R., Cobo, R., Chacón, E., Delgado, A., Reyes, E. 2003. *Evolución paleoambiental de la mitad sur de la Península Ibérica. Aplicación a la evaluación del*

comportamiento de los repositorios de residuos radiactivos. ENRESA, Madrid, España. ISBN: 1134-380X. 173 pp.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Emilio Reyes Camacho**
Investigador y Centro Colaborador: Trinidad de Torres Pérez-Hidalgo. E.T.S.I., Madrid, España.
Actividad: Estudio Paleoclimático de la turbera del Padul.
Proyectos conjuntos.

Investigador responsable de la EEZ: **Emilio Reyes Camacho**
Investigador y Centro Colaborador: Luis Pérez del Villar Guillén. CIEMAT, Madrid, España.
Actividad: Estudio de análogos naturales para la gestión de residuos radiactivos.
Cooperación bilateral.

Otras Colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **Emilio Reyes Camacho**
Investigador y Centro Colaborador: Anibal Figini. Museo de La Plata, La Plata, Argentina.
Actividad: Estudio Paleoclimático de la Cuenca del Arroyo Tapalqué (Olavarría, Buenos Aires).

Investigador responsable de la EEZ: **Antonio Delgado Huertas**
Investigador y Centro Colaborador: Cesar Casquet Martín. Universidad Complutense, Madrid, España.
Actividad: Alteraciones hidrotermales de tipo cálcico en la Sierra de Guadarrama.

Investigador responsable de la EEZ: **Emilio Reyes Camacho**
Investigador y Centro Colaborador: Fernando Hiraldo Cano. Doñana, Sevilla, España.
Actividad: Estudio de cadenas tróficas en Doñana.

Investigador responsable de la EEZ: **Antonio Delgado Huertas**
Investigador y Centro Colaborador: Nicolás García García. Instituto de Nanotecnología, Madrid, España.
Actividad: Variabilidad isotópica de proteínas

de origen animal y vegetal: Aplicación a la dieta de rumiantes.

Investigador responsable de la EEZ: **Antonio Delgado Huertas**
Investigador y Centro Colaborador: Blás Valero Garcés. Instituto de Nanotecnología, Zaragoza, España.
Actividad: Estudio isotópico de sedimentos lacustres.

Investigador responsable de la EEZ: **Emilio Reyes Camacho**
Investigador y Centro Colaborador: Alberto Pérez López. Universidad de Granada, Granada, España.
Actividad: Estudio isotópico de carbonatos del Trias.

Investigador responsable de la EEZ: **Antonio Delgado Huertas**
Investigador y Centro Colaborador: Jesús Martínez Frías. Centro de Astrobiología., Madrid, España.
Actividad: Estudio isotópico de materiales meteoríticos.

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

Baruch Spiro

The Natural History Museum, Londres, Reino Unido.

Objeto de la estancia: Año Sabático.

Organismo financiador: MEC.

1 de marzo al 31 de diciembre de 2003.

Objeto de la estancia: Aprendizaje de técnicas para estudios isotópicos en huesos y dientes de mamíferos.

Organismo financiador: MEC.

1 de abril al 12 de marzo de 2003.

Yurena Yañez López

Universidad de la Laguna, Tenerife, España.

Objeto de la estancia: Aprendizaje de las técnicas propias del análisis isotópico.

Organismo financiador: MEC.

1 de junio al 31 de julio de 2003.

Lucca D'Amelio

Geokarst Engineering srl (AREA Science Park), Trieste, Italia.

Objeto de la estancia: Aprendizaje técnicas isotópicas.

Organismo financiador: Geokarst Engineering srl.

7 al 17 de enero de 2003.

M^a Ángeles Capitán Suarez

Universidad de Huelva (Facultad de Ciencias Experimentales), Huelva, España.

Objeto de la estancia: Aprendizaje geoquímica de isótopos estables en carbonatos, sulfatos y oxo-hidróxidos de hierro.

Organismo financiador: Universidad de Huelva.

1 de febrero al 30 de abril de 2003.

Gianni Cortecci

Dipartimento Scienze della Terra e Geologico Ambientale. Alma Mater Studiorum_Università di Bologna), Bologna, Italia.

Objeto de la estancia: Estudio de un posible Proyecto de Investigación conjunto. Tribunal de Tesis Doctoral.

Organismo financiador: Universidad de Granada y CIEMAT.

8 al 13 de diciembre de 2003.

M^a Dolores Pesquero Fernández

Museo de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid, España.

Actividad docente

Tesis doctorales

Jorge Raya Garrido

Director(es): Emilio Reyes Camacho y Antonio Delgado Huertas.

Título: Composición isotópica del vapor de agua atmosférico en el sureste de la Península

Ibérica.

ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Granada, 11 de diciembre de 2003.

Sobresaliente *cum laude*.

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

Isótopos Estables: aplicación a la resolución de problemas ambientales

Director(es): Antonio Delgado Huertas, Emilio

Reyes Camacho.

Universidad de Granada.

Granada, 1 de enero al 31 de junio de 2003.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: Emilio Reyes Camacho.

Título: "Geoquímica de isótopos estables: fundamentos, técnicas y aplicaciones."

XXIII Reunión de la SEM.

El Puerto de Santa María, Cádiz (España), 8 al 11 de julio de 2003.

Conferenciante: Antonio Delgado Huertas.

Título: "Isótopos estables como indicadores paleoclimáticos y paleohidrológicos en medios continentales."

XXIII Reunión de la SEM.

El Puerto de Santa María (Cádiz) (España), 3 al 11 de julio de 2003.

Conferenciante: Antonio Delgado Huertas.
Título: "Biogeoquímica de isótopos estables:
aplicaciones paleoclimáticas."

Universidad de La Laguna.
Tenerife (España), 25 de septiembre de 2003.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: ECOLOGÍA DE ZONAS ÁRIDAS

Investigador responsable

José Luis González Rebollar
Científico Titular

Otro personal

Ana Belén Robles Cruz
Investigador Contratado

Javier Ruiz Mirazo
Becario de Iniciación a la Investigación

M^a Eugenia Ramos Font
Becaria Predoctoral

Objetivos generales:

Los objetivos del grupo (Universidad de Almería y EEZ) son los de contribuir al conocimiento de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y agrosistemas áridos y semiáridos, con el fin de revitalizar su importancia e interés, promover su conservación y aportar las bases científicas en las que enmarcar la gestión integrada de sus recursos y el desarrollo de usos no destructivos ni degradadores. En concreto, en la EEZ, la investigación se desarrolla en el ámbito de Ecología Forestal del S.E español, que aborda las interacciones hombre-monte con herramientas metodológicas originales, que permiten evaluar los recursos existentes y sus posibilidades de explotación, centrandose, principalmente, nuestra atención en el estudio de los sistemas silvopastorales.

Proyectos de Investigación

Tipificación, Cartografía y Evaluación de los Pastos Españoles. Ref.: INIA (OT00-037-C17). I.P.: José Luis González Rebollar. 2000-2004. Objetivo: Proyecto integrado en el nacional homónimo. Su objetivo es el de documentar las bases de datos de los pastos y forrajeras españolas. En el conjunto de los demás proyectos nacionales, el presente se circunscribe al sector oriental de Andalucía.

Análisis de Modelos Fitoclimáticos de la Cubierta Vegetal. Ref.: FEDER-CICYT (REN2001-1841/GLO). I.P.: José Luis González Rebollar. 2002-2004. Objetivo: Análisis de la cubierta vegetal ibérica mediante modelos fitoclimáticos contrastados con imágenes de satélite, y aplicar estos modelos en la predicción y postdicción de posibles escenarios de nuestra cubierta vegetal, como consecuencia de cambios climáticos.

Empleo de Especies Autóctonas C4 y CAM en Programas de Protección y Desarrollo de Zonas Áridas y Semiáridas del Mediterráneo

Español. Ref.: FUNDACION ARECES. I.P.: José Luis González Rebollar (Asociación BAEZA, Granada, España). 2002-2005. Objetivo: Se trata de un proyecto financiado por la Fundación Ramón Areces y gestionado por la Asociación Profesional 'Biodiversidad America Europa de Zonas Aridas (BAEZA). Expte. N° 18/613', cuyo objetivo es evaluar las posibilidades de las C4 y CAM de la Península ibérica, como auxiliares técnicos en acciones de revalorización agroambiental allí donde no es posible una respuesta convencional.

Inventario de los Recursos Silvopastorales de Andalucía Oriental como base para la gestión ganadera. Ref.: J.A. (CO1-138). I.P.: José Luis González Rebollar. 2002-2003. Objetivo: Sistematizar y revisar la información existente sobre los recursos silvopastorales de Andalucía Oriental, e implementar un GIS al efecto.

Las áreas-pasto-cortafuegos como experiencia de silvicultura preventiva en los espacios forestales y agroforestales

mediterráneos. Ref.: (EGMASA-CSIC/NET013962/1). I.P.: José Luis González Rebollar. 2003. Objetivo: Se trata de un contrato EGMASA-CSIC, desarrollado junto a un convenio CSIC-CIFA (Granada) para el período 2003-2007, con el propósito de evaluar el interés de combinar las tareas silvícolas tradicionales de control del matorral en áreas-cortafuegos, con el empleo técnico de ganado en régimen de pastoreo extensivo, planificado.

Caracterización, análisis y dinámica de los sistemas silvopastorales del Parque Nacional de Sierra Nevada. Ref.: Ministerio de Medioambiente (015/2002). I.P.: José Luis González Rebollar. 2003-2006. Objetivo: Se acomete un análisis de los sistemas silvopastorales del Parque Nacional de Sierra Nevada al objeto de documentar sus características y estado. El estudio tiene una orientación práctica en el sentido de servir de base para la ordenación del aprovechamiento de los pastos del área. Paralelamente, desarrolla diversos aspectos básicos, metodológicos y conceptuales, exportables a otros espacios naturales protegidos, con una importante participación de técnicas de teledetección destinadas a optimizar el esfuerzo del muestreo e implementar enfoques modelizadores, con

herramientas SIG, hoy día básicas para la gestión del medio ambiente.

Efectos de la fragmentación y uso del suelo en la conservación y dinámica de las estepas y matorrales mediterráneos. Ref.: FEDER-CICYT (EFRAGME. REN2002-04668/GLO). , I.P.: M^a Concepción López Alados (IPE/CSIC, Zaragoza, España). 2002-2005. Objetivo: Este proyecto, a cuyo equipo de investigación pertenece la Dra. Robles Cruz, tiene por objetivo detectar cambios estructurales a largo plazo en el ecosistema mediterráneo como consecuencia del impacto humano sobre el paisaje, los patrones espaciales de la vegetación y la dinámica sucesional.

Producción de maderas de calidad en terrenos agrícolas. Ref.: J.A. (PIA-0501). , I.P.: Estanislao de Simón Navarrete (CIFA/DGIA. Junta Andalucía, Granada, España). 2002-2005. Objetivo: Este proyecto, en cuyo equipo de investigación está integrado el Dr. G. Rebollar, como asesor científico, tiene por objetivo la revalorización y puesta en valor de tierras agrícolas en abandono, mediante ensayos de cultivos de árboles productores de maderas de calidad.

Capítulos de libros

González Rebollar, J. L., Robles-Cruz, A. B. 2003. La ganadería en el uso múltiple de los agrosistemas mediterráneos. En: "*Fundamentos de Agricultura Ecológica*" (de las Heras, J., Fabeiro, C., Meco, R., editores), pp. 287-295. Universidad Castilla-La Mancha, Cuenca, España. ISBN: 84-8427-244-3.

Passera, C. B., Allegretti, L. I., Robles-Cruz, A. B., González-Rebollar, J. L. 2003. Evaluación pastoral de los diferentes tipos de pasto del Parque Natural de la Sierra de Castril (Granada, España). En: "*Pastos, Desarrollo y Conservación*" (Robles Cruz, A. B., Ramos Font, M. E., Morales Torres, M. C., de Simón Navarrete, E., González Rebollar J. L., Boza López, J., editores), pp. 443-448. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, Sevilla, España. ISBN: 84-8474-100-1.

Montserrat Recorder, P., Zorita-Tomillo, E., González-Rebollar, J. L. 2003. A modo de Epílogo. En: "*Pastos, Desarrollo y Conservación*" (Robles Cruz A. B., Ramos Font M. E., Morales Torres, M. C., de Simón Navarrete, E., González Rebollar, J. L., Boza López J., editores), pp. 813-816. Consejería de

Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, Sevilla, España. ISBN: 84-8474-100-1.

Robles Cruz, A. B., Castro, J., Ramos, M. E., Allegretti, L. I., Passera, C. B. 2003. Efecto de la temperatura e incubación ruminal en la germinación de 'Ononis fruticosa' L. En: "*Pastos, Desarrollo y Conservación*" (Robles Cruz, A. B., Ramos Font, M. E., Morales Torres, M. C., de Simón Navarrete, E., González Rebollar J. L., Boza López, J., editores), pp. 639-644. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, Sevilla, España. ISBN: 84-8474-100-1.

Castro, J., Robles-Cruz, A. B. 2003. Dispersión endozoócora por ganado ovino de las semillas de seis especies de cistáceas. En: "*Pastos, Desarrollo y Conservación*" (Robles Cruz, A. B., Ramos Font, M. E., Morales Torres, M. C., de Simón Navarrete, E., González Rebollar J. L., Boza López, J., editores), pp. 645-650. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, Sevilla, España. ISBN: 84-8474-100-1.

Publicaciones de libros y monografías

Robles-Cruz, A. B. , Ramos-Font, M. E. , Morales-Torres, M. C. , de Simón-Navarrete, E., González-Rebollar, J. L. , Boza-López, J.
2003. *Pastos, Desarrollo y Conservación* .

Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, Sevilla, España. ISBN: 84-8474-100-1. 816 pp.

Organización de Congresos y Reuniones Científicas

XLIII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP).
Organizadores: Ana Belén Robles Cruz, M. Eugenia Ramos Font, Francisco B. Navarro Reyes, M^a. Ángeles Ripoll Morales, M^a. Concepción Morales Torres, Estanislao de Simón Navarrete, José Luis González Rebollar, Julio Boza López
Parque de las Ciencias (Granada), Patronato Rodríguez Penalva (Huescar) y Casa de la Cultura (Bubión), 26 al 30 de mayo de 2003.

First Joint Seminar of the FAO-CIHEAM Sheep and Goat Nutrition and Mountain and Mediterranean Pastures Sub-Networks: 'Sustainable Grazing, Nutritional Utilization and Quality of Sheep and Goat Products'.
Organizadores: Eduarda Molina Alcaide, Julio Boza López, José Aguilera Sánchez, et al., Ana Belén Robles Cruz, José Emilio Guerrero Ginel
Auditorio de la Caja Rural de Granada, 2 al 4 de octubre de 2003.

Actividad docente

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

'Los Sistemas Agrarios y Forestales ante el Cambio Climático'

Director(es): M^a José Fernández Nieto.
Cursos de Verano de la Universidad 'Casado del Alisar'. (Palencia).
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, 2 al 4 de julio de 2003.
Ponente(s): José Luis González Rebollar.

Gestión de la biodiversidad en los bosques explotados: 'Pastoralismo como herramienta de gestión y conservación'

Director(es): Pedro Antonio Tíscar Oliver.
Universidad Internacional de Andalucía..
Sede 'Antonio Machado' (Baeza), 6 al 10 de octubre de 2003.
Ponente(s): José Luis González Rebollar.

Sistemas Silvopastorales Mediterráneos

Director(es): José Miguel Barea Navarro.
CSIC/AECI-UNESCO.
Estación Experimental del Zaidín. Granada, 10 de marzo de 2003.
Ponente(s): Ana Belén Robles Cruz.

Sostenibilidad

Director(es): José Miguel Barea Navarro.
CSIC/AECI-UNESCO.
Estación Experimental del Zaidín. Granada, 11 de marzo de 2003.
Ponente(s): José Luis González Rebollar.

Determinación de la Capacidad Sustentadora de los Pastos (Curso de Doctorado del Programa Docente 'Biología aplicada a la Agronomía y Medioambiente').

Director(es): Fernando García Barroso.
Departamento de Biología Aplicada.
Universidad de Almería, junio de 2003.
Ponente(s): Ana Belén Robles Cruz.

Análisis y Evaluación de los Pastos en Zonas Semiáridas. (Curso de Doctorado del Programa Docente de 'Biología Vegetal, Ecología, Edafología y Química Agrícola').

Director(es): Miguel Cueto Romero.
Departamento de Biología Vegetal y Ecología.
Universidad de Almería, junio de 2003.
Ponente(s): Ana Belén Robles Cruz.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidad) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: José Luis González Rebollar.
Título: "Los problemas que subyacen bajo los términos 'Degradación' y 'Desertificación'."

Seminario de Gestión Ambiental. FUNDACIÓN GAS NATURAL.
Córdoba (España), 5 de noviembre de 2003.

Participaciones en Organizaciones Internacionales y Comités Editoriales

Ana Belén Robles Cruz
Sociedad Española para el Estudio de los

Pastos.
Vocal de la Directiva de la SEEP.

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA DEL SUELO Y SISTEMAS SIMBIÓTICOS

GRUPO DE INVESTIGACIÓN Micorrizas

Investigador responsable

José Miguel Barea Navarro

Profesor de Investigación

Otro personal

Rosario Azcón González de Aguilar

Profesor de Investigación

Concepción Azcón González de Aguilar

Profesor de Investigación

Nuria Ferrol González

Científico Titular

Juan Manuel Ruiz Lozano

Investigador Contratado (Programa Ramón y Cajal)

Mayra Elena Gavito Pardo

Investigador Contratado (Programa Marie Curie, UE)

Custodia Cano Romero

Personal Laboral Contratado

Francisca González Iglesias

Personal Laboral Contratado

Pilar Fuentetaja Casado

Personal Laboral Contratado

Eulogio Javier Palenzuela Jiménez

Personal Laboral Contratado

Ascensión Valderas Jiménez

Personal Laboral Contratado

María Vassileva Hristova

Personal Laboral Contratado

Sonia Beatriz González Méndez

Ayudante de Investigación

Nikolay Vassilev Bojkov

Becario Postdoctoral

Rut Calvente Guerrero

Becaria Predoctoral

Carlos Collados Clares

Becario Predoctoral

Pablo Enrique Cornejo Rivas

Becario Predoctoral

Cecilia García Muñoz

Becaria Predoctoral

Sonia García Rodríguez

Becaria Predoctoral

Manuel González Guerrero

Becario Predoctoral

Agustín Alberto López Pedrosa

Becario Predoctoral

Adriana Marulanda Aguirre

Becaria Predoctoral

Almudena Medina Peñafiel

Becaria Predoctoral

Rosa Porcel Roldán

Becaria Predoctoral

Ivan Sánchez Castro

Becario Predoctoral

Edson Luiz Souchie

Becario Predoctoral

Astrid Vivas Ramírez

Becaria 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

Mejora de la sanidad y de la calidad en la propagación viverista de olivo. Ref.: INIA (CA099-010-C3-03). I.P.: Concepción Azcón González de Aguilar. 2000-2003. Objetivo: Optimización de los procesos de micorrización de plántulas de olivo.

Desarrollo de marcadores moleculares como indicadores de la eficiencia simbiótica en micorrizas arbusculares. Ref.: PN (AGL2003-01551). I.P.: 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.

Re poblaciones de enriquecimiento para incrementar la biodiversidad en masas de pino carrasco establecidas: Ensayo de técnicas y evaluación de procesos asociados. Ref.: FEDER-CICYT (REN 2000-1724-C03-02). I.P.: Rosario Azcón González de Aguilar. 2000-2003. Objetivo: Se pretende incrementar la diversidad biológica en zonas repobladas (pino carrasco) mediante el uso de residuos agroindustriales biotransformados y la inoculación de hongos micorrícicos (endo y ectotróficos). La integración de técnicas físico-químicas y biológicas pretenden la óptima adecuación del suelo.

Genes and genetic engineering for arbuscular mycorrhizal technology and applications in sustainable agriculture (GENOMYCA). Ref.: Comisión Europea (QLK5-1999-31319). I.P.: Concepción Azcón González de Aguilar. 2001-2004. Objetivo: Estudio de los genes implicados en la resistencia de los hongos formadores de micorrizas arbusculares a metales pesados, su clonación y manipulación con fines agrobiotecnológicos.

Ecological and environmental biosafety assessment of novel plant and microbial biotechnology products. Ref.: Comisión Europea (QLK3-CT2000-31759). I.P.: José-Miguel Barea Navarro. 2001-2004. Objetivo: Investigar el efecto de la inoculación de

Azospirillum spp. (fitoestimuladores) modificados genéticamente sobre la formación y actividad de las micorrizas arbusculares en cultivos de interés.

Restauración de la biodiversidad, en cuanto a especies arbustivas y subarbustivas endémicas o autóctonas y sus micorrizas, en zonas degradadas del Parque Natural 'Sierra de Baza' (Granada). Ref.: PN (REN 2000-1506 GLO). I.P.: José-Miguel Barea Navarro. 2001-2003. Objetivo: Estudio de la diversidad de hongos micorrícicos asociada a especies arbustivas y subarbustivas, endémicas o autóctonas de la 'Sierra de Baza'. Aislamiento y selección de endofitos autóctonos. Utilización racional de los mismos en programas de revegetación.

Soybean BNF and mycorrhization for improved production in South Asia. Ref.: Comisión Europea (ICA4-CT-2001-10057). I.P.: José-Miguel Barea Navarro. 2001-2004. Objetivo: Aislar, seleccionar y aplicar hongos micorrícicos en cultivos de soja en India y Nepal.

Conservation of soil organism diversity under global change. Ref.: Comisión Europea (EVK2-2001-00254). I.P.: José-Miguel Barea Navarro. 2002-2005. Objetivo: Unificación de metodologías para el análisis de la biodiversidad de los componentes microbianos del suelo. La participación de la EEZ se refiere a hongos formadores de micorrizas arbusculares.

Bases moleculares de la tolerancia a estreses osmóticos en plantas micorrizadas. Ref.: FEDER-CICYT (AGL2002-03952). I.P.: Juan Manuel Ruiz Lozano. 2002-2005. Objetivo: Identificación y caracterización a nivel molecular de genes implicados en la tolerancia de plantas micorrizadas frente a estreses osmóticos.

Desarrollo de tecnologías para la reforestación de zonas semiáridas y degradadas: Uso de micorrizas, enmiendas y bacterias PGPR. Ref.: PN (AGL2003-05619-

CO2-02 FOR). I.P.: 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.

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.: (REN2003-00968-GLO). I.P.: 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.

Publicaciones de artículos en revistas seriadadas

Alguacil, M. M. , Caravaca, F., Azcón, R., Pera, J., Díaz, G., Roldán, A. 2003. Improvements in soil quality and performance of mycorrhizal *Cistus albidus* L. seedlings resulting from addition of microbially treated sugar beet residue to a degraded semiarid Mediterranean soil. *Soil Use Manage.*, 19: 277-283.

Azcón, R., Ambrosano, E., Charest, C. 2003. Nutrient acquisition in mycorrhizal lettuce plants under different phosphorus and nitrogen concentration. *Plant Science*, 165: 1137-1145.

Azcón-Aguilar, C., Palenzuela, J., Roldán, A., Bautista, S., Vallejo, R., Barea, J. M. 2003. Analysis of the mycorrhizal potential in the rhizosphere of representative plant species from desertification-threatened Mediterranean shrublands. *Appl. Soil Ecol.*, 22: 29-37.

Caravaca, F., Alguacil, M. M. , Figueroa, D., Barea, J. M. , Roldán, A. 2003. Re-establishment of *Retama sphaerocarpa* as a target species for reclamation of soil physical and biological properties in a semiarid mediterranean area. *Forest Ecol. Manag.*, 182: 49-58.

Caravaca, F., Barea, J. M. , Palenzuela, J., Figueroa, D., Alguacil, M. M. , Roldán, A. 2003. Establishment of shrub species in a degraded semiarid site after inoculation with native or allochthonous arbuscular mycorrhizal fungi. *Appl. Soil Ecol.*, 22: 103-111.

Caravaca, F., Díaz, E., Barea, J. M. , Azcón-Aguilar, C., Roldán, A. 2003. Photosynthetic and transpiration rates of *Olea europaea* subsp. *sylvestris* and *Rhamnus lycioides* as affected by water deficit and mycorrhiza. *Biol. Plant.*, 46: 637-639.

Caravaca, F., Figueroa, D., Azcón-Aguilar, C., Barea, J. M. , Roldán, A. 2003. Medium-

term effects of mycorrhizal inoculation and composted municipal waste addition on the establishment of two Mediterranean shrub species under semiarid field conditions. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 97: 95-105.

Caravaca, F., Figueroa, D., Barea, J. M. , Azcón-Aguilar, C., Palenzuela, E. J. , Roldán, A. 2003. The role of relict vegetation in maintaining physical, chemical, and biological properties in an abandoned *Stipa*-grass agroecosystem. *Arid Land Res. Manage.*, 17: 103-111.

Caravaca, F., Figueroa, D., Roldán, A., Azcón-Aguilar, C. 2003. Alteration in rhizosphere soil properties of afforested *Rhamnus lycioides* seedlings in short-term response to mycorrhizal inoculation with *Glomus intraradices* and organic amendment. *Environ. Manage.*, 31: 412-420.

Jeffries, P., Gianinazzi, S., Perotto, S., Turnau, K., Barea, J. M. 2003. The contribution of arbuscular mycorrhizal fungi in sustainable maintenance of plant health and soil fertility. *Biol. Fertil. Soils*, 37: 1-16.

Marulanda, A., Azcón, R., Ruiz-Lozano, J. M. 2003. Contribution of six arbuscular mycorrhizal fungal isolates to water uptake by *Lactuca sativa* plants under drought stress. *Physiol. Plant.*, 119: 526-533.

Medina, A., Probanza, A., Gutierrez Mañero, F. J. , Azcón, R. 2003. Interactions of arbuscular-mycorrhizal fungi and *Bacillus* strains and their effects on plant growth, microbial rhizosphere activity (thymidine and leucine incorporation) and fungal biomass (ergosterol and chitin). *Appl. Soil Ecol.*, 22: 15-28.

Porcel, R., Barea, J. M. , Ruiz-Lozano, J. M. 2003. Antioxidant activities in mycorrhizal

soybean plants under drought stress and their possible relationship to the process of nodule senescence. *New Phytol.*, 157: 135-143.

Querejeta, J. I. , Barea, J. M. , Allen, M. F. , Caravaca, F., Roldan, A. 2003. Differential response of delta 13C and water use efficiency to arbuscular mycorrhizal infection in two arid land woody plant species. *Oecologia*, 135: 510-515.

Rubio, R., Borie, F., Schalchli, C., Castillo, C., Azcón, R. 2003. Occurrence and effect of arbuscular mycorrhizal propagules in wheat as affected by the source and amount of phosphorus fertilizer and fungal inoculation. *Appl. Soil Ecol.*, 23: 245-255.

Vassilev, N., Vassileva, M. 2003. Biotechnological solubilization of rock phosphate on media containing agro-industrial wastes. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 61: 435-440.

Vivas, A., Azcón, R., Biró, B., Barea, J. M. , Ruiz-Lozano, J. M. 2003. Influence of bacterial strains isolated from lead-polluted soil and their interactions with arbuscular mycorrhizae on the growth of *Trifolium pratense* L. under lead toxicity. *Can. J. Microbiol.*, 49: 577-588.

Vivas, A., Marulanda, A., Gómez, M., Barea, J. M. , Azcón, R. 2003. Physiological

characteristics (SDH and ALP activities) of arbuscular mycorrhizal colonization as affected by *Bacillus thuringiensis* inoculation under two phosphorus levels. *Soil Biol. Biochem.*, 35: 987-996.

Vivas, A., Marulanda, A., Ruiz-Lozano, J. M., Barea, J. M. , Azcón, R. 2003. Influence of a *Bacillus* sp. on physiological activities of two arbuscular mycorrhizal fungi and on plant response to PEG induced drought stress. *Mycorrhiza*, 13: 249-456.

Vivas, A., Vörös, I., Biró, B., Barea, J. M. , Ruiz-Lozano, J. M. , Azcón, R. 2003. Beneficial effects of indigenous Cd-tolerant and Cd-sensitive *Glomus mosseae* associated with a Cd-adapted strain of *Brevibacillus* sp. in improving plant tolerance to Cd contamination. *Appl. Soil Ecol.*, 24: 177-186.

Vivas, A., Vörös, I., Biró, B., Campos, E., Barea, J. M. , Azcón, R. 2003. Symbiotic efficiency of autochthonous arbuscular mycorrhizal fungus (*G. mosseae*) and *Brevibacillus* sp. isolated from cadmium polluted soil under increasing cadmium levels. *Environ. Pollut.*, 126: 179-189.

Ruiz-Lozano, J. M. 2003. Arbuscular mycorrhizal symbiosis and alleviation of osmotic stress. New perspectives for molecular studies. *Mycorrhiza*, 13: 309-317.

Capítulos en libros

Vivas, A., Biró, B., Anton, A., Vörös, I., Barea, J. M. , Azcón, R. 2003. Possibility of phytoremediation by co-inoculated Ni-tolerant mycorrhiza-bacterium strains. En: "*Trace*

Elements in the Food Chain" (Simon L., Szilágyi S., editores), pp. 76-86. Bessenyi György Publisher, Nyíregyháza, Hungría. ISBN: 963 9385816.

Cooperación científica nacional e internacional

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

Ana Catarina Silva Afonso
CEBV Faculdade Ciências Universidade Lisboa, Lisboa, Portugal.
Objeto de la estancia: Caracterización molecular de las comunidades microbianas del suelo y caracterización de aislados microbianos para determinar su capacidad de promover del desarrollo de *Pinus halepensis*.
Organismo financiador: Fundação para a Ciência e Tecnologia MCES.
1 de octubre al 31 de diciembre de 2003.

Claudia Castillo Rubio
Universidad de la Frontera, Temuco, Chile.
Objeto de la estancia: Aprender técnicas moleculares.
Organismo financiador: Fundación Andes.
15 de septiembre al 15 de diciembre de 2003.

Luis Alejandro Acosta González
Universidad de los Andes, Santa Fe de Bogotá, Colombia.

Objeto de la estancia: Curso Internacional.
Organismo financiador: AECI.
10 de enero al 25 de julio de 2003.

Jounes Abbas

Division de la Recherche et d'Experimentations Forestieres (PREF), Rabat, Marruecos.
Objeto de la estancia: Estudio de la biodiversidad de hongos formadores de micorrizas arbusculares en las formaciones forestales de interés en zonas desertificadas de Marruecos.
Organismo financiador: Acciones de cooperacion bilateral.
4 al 24 de agosto de 2003.

Borbala Biró

Lab. of Rhizobiology RISSAC, Budapest, Hungría.
Objeto de la estancia: Discutir resultados y planificar ensayos complementarios en el campo de estudio del efecto de las interacciones microbianas (bacterias rizosféricas-hongos formadores de micorrizas) en el crecimiento y nutrición vegetal de suelos contaminados con

metales pesados (Cd, Zn, Pb ó Ni).
Organismo financiador: Acciones de cooperacion bilateral.
16 al 28 de junio de 2003.

Nieves Goicoechea

Universidad de Navarra, Dept. Biología Vegetal, Pamplona, España.
Objeto de la estancia: Aprendizaje de técnicas para la detección de enzimas hidrolíticas en muestras vegetales.
Organismo financiador: Universidad de Navarra.
20 al 27 de noviembre de 2003.

Idoia Garmendia López

Universidad de Navarra, Dept. Biología Vegetal, Pamplona, España.
Objeto de la estancia: Aprendizaje de técnicas para la detección de enzimas hidrolíticas en muestras vegetales.
Organismo financiador: Gobierno Vasco.
20 de noviembre al 13 de diciembre de 2003.

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

Almudena Medina Peñafiel

Centro receptor: Research Centre Flakkebjerg, Slagelse, Dinamarca.
Objeto de la estancia: Estudio de la influencia del residuo de remolacha tratado con *Aspergillus niger* sobre el desarrollo del micelio de un hongo micorrícico arbuscular en un sistema bicompartimental mediante marcaje con fósforo radiactivo y analisis de acidos grasos por cromatografía de gases.
Organismo financiador: Junta de Andalucía.
1 de mayo al 30 de julio de 2003.

substractivas (SSH) del hongo micorrícico *Glomus intraradices*.
Organismo financiador: COST 8.38.
16 de noviembre al 7 de diciembre de 2003.

Almudena Medina Peñafiel

Centro receptor: Risso National Laboratory, Roskilde, Dinamarca.
Objeto de la estancia: Estudio de la interacción de un hongo micorrícico arbuscular y *A. niger* en cultivo monoxénico.
Organismo financiador: Marie Curie Fellowship.
1 de agosto al 1 de noviembre de 2003.

Manuel González Guerrero

Centro receptor: Univ. Guelph, Guelph, Canadá.
Objeto de la estancia: Inmunolocalización de un transportador de zinc de *Glomus intraradices* y estudio ultraestructural de la acumulación de metales pesados mediante EDXS.
Organismo financiador: Ministerio de Educación y Cultura.
17 de septiembre al 19 de diciembre de 2003.

Rosario Azcón González de Aguilar

Concepción Azcón González de Aguilar
Centro receptor: Division de la Recherche et d'Experimentations Forestieres (PREF), Rabat, Marruecos.
Objeto de la estancia: Estudios de biodiversidad de hongos formadores de micorrizas arbusculares en formaciones forestales de interés en zonas desertificadas de Marruecos.
Organismo financiador: Acciones de cooperacion bilateral.
13 al 23 de diciembre de 2003.

Sonia García Rodríguez

Centro receptor: Institute for Vegetable and Ornamental Crops, Berlin, Alemania.
Objeto de la estancia: Llevar a cabo librerías

Actividad docente

Tesis doctorales

Rut Calvente Guerrero

Director(es): José-Miguel Barea Navarro y Concepción Azcón González de Aguilar.
Título: Inoculación de hongos micorrícicos en variedades comerciales de olivo (*Olea europaea* L.): efectos sobre el crecimiento, nutrición e inducción de enzimas hidrolíticas relacionadas con el establecimiento de la simbiosis y/o protección frente a enfermedades.
Facultad de Farmacia, Universidad de Granada, 26 de junio de 2003.
Sobresaliente *cum laude*.

Astrid C. Vivas Ramírez

Director(es): Rosario Azcón González de Aguilar y José-Miguel Barea Navarro.
Título: Interacción micorrizas arbusculares-rizobacterias como herramienta biotecnológica en relación con la nutrición y protección de la planta frente a estreses abióticos.
Facultad de Ciencias (Biología), Universidad de Granada, 20 de octubre de 2003.
Sobresaliente *cum laude*.

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

Diversidad microbiana

Director(es): Eulogio J. Bedmar Gómez.
Facultad de Ciencias.
Universidad de Granada, 7 al 11 de abril de 2003.
Ponente(s): Nuria Ferrol González, Concepción Azcón González de Aguilar.

Edimburgo, 6 al 12 de julio de 2003.
Ponente(s): Nuria Ferrol González.

Hongos micorrizas: mecanismos de actuación y aplicación a procesos agrícolas y forestales

Director(es): Juana Isabel López Fernández, Yolanda Arribas Santamaría.
Universidad de Burgos.
Burgos, 22 de junio de 2003.
Ponente(s): José-Miguel Barea Navarro.

Molecular technology for arbuscular mycorrhizal fungi

Director(es): V. Gianinazzi-Pearson.
Scottish Agricultural College.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

Molecular Technology for Arbuscular Mycorrhizal Fungi

Scottish Agricultural College.
Edimburgo, 6 al 12 de julio de 2003.

Participante(s): Manuel González Guerrero, Rosa Porcel Roldán.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: José-Miguel Barea Navarro.
Título: "Prospección y manejo de las micorrizas para la regeneración de matorrales degradados en ambientes mediterráneos."
Reunión de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP).
Granada (España), 26 al 30 de mayo de 2003.

2003.

Conferenciante: José-Miguel Barea Navarro.
Título: "Recientes avances en el estudio de las micorrizas arbusculares."
XV Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal y VIII Congreso Hispano-Luso.

Palma de Mallorca (España), 16 al 19 de septiembre de 2003.

Conferenciante: José-Miguel Barea Navarro.
Título: "Arbuscular mycorrhiza and nutrient cycling."
Enzymes in the Environment, Activity, Ecology and Applications.
Praga (República Checa), 14 al 17 de julio de

Conferenciante: José-Miguel Barea Navarro.
Título: "Interés y aplicación de las micorrizas en hortofruticultura."

V Congreso Mundial del Aguacate.
Granada-Málaga (España), 19 al 24 de octubre de 2003.

Conferenciante: José-Miguel Barea Navarro.
Título: "Interactions in the rhizosphere of mycorrhizal plants (the mycorrhizosphere) to improve plant fitness and soil quality."
Workshop on Rhizosphere research: tools and concepts.
Heverlee (Belgica), 12 de diciembre de 2003.

Conferenciante: José-Miguel Barea Navarro.
Título: "Micorrizas y su interés en espacios forestales."
Semana Micológica del Paque Natural Sierras de Tejada, Almijara y Alhama.
Fornes, Jayena, Granada (España), 25 al 30 de noviembre de 2003.

Conferenciante: María Elena Gavito Pardo.
Título: "Temperature as a limiting factor in arbuscular mycorrhizal fungi and its implications in a climate change context."
COST 8.38 Meeting within FEMS Congress.
Ljubljana (Slovenia), 1 al 3 de julio de 2003.

Conferenciante: Maryra Elena Gavito Pardo.
Título: "Exploring growth and functioning constraints imposed by temperature in arbuscular mycorrhizal fungi."
Fourth International Conference on Mycorrhizas.
Montreal (Canada), 10 al 15 de agosto de 2003.

Conferenciante: Juan Manuel Ruiz Lozano.
Título: "Bases moleculares de la tolerancia a estreses osmóticos en plantas micorrizadas."
Red temática Interacción Planta-Microorganismos.
Grazalema, Cádiz (España), 6 al 8 de octubre de 2003.

Conferenciante: José-Miguel Barea Navarro.
Título: "Microorganismos beneficiosos de los sistemas suelo-planta."
Red Temática Interacción Planta-Microorganismos.
Grazalema, Cádiz (España), 6 al 8 de octubre de 2003.

Conferenciante: Concepción Azcón González de Aguilar.
Título: "Genes e ingeniería genética de hongos formadores de micorrizas arbusculares: Aplicaciones en agricultura sostenida."
Red Temática Interacción Planta-Microorganismos.
Grazalema, Cádiz (España), 6 al 8 de octubre de 2003.

Conferenciante: Concepción Azcón González de Aguilar.
Título: "Contribución de las micorrizas arbusculares a la nutrición y el desarrollo de las plantas."
Universidad del País Vasco.
Bilbao (España), 5 de marzo de 2003.

Convenios

José-Miguel Barea Navarro
Agreement Holder SPA-7418. The use of nuclear and related techniques for evaluating the agronomic effectiveness of phosphate fertilizers

in particular.
FAO/IAEA (International Atomic Energy Agency) - Naciones Unidas, Viena.
Enero de 2003 hasta diciembre de 2003

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

José-Miguel Barea Navarro
IFS (International Foundation for Science), Suecia.
Consultor/Evaluador.

José-Miguel Barea Navarro
Applied Soil Ecology (Elsevier).
Miembro del Comité Editorial.

José-Miguel Barea Navarro
FAO/IAEA (International Atomic Energy Agency), Naciones Unidas.
Consultor/Evaluador.

José-Miguel Barea Navarro
Journal of Native and Agricultural Environments (Arid Soil Res. Reh.).
Miembro del Comité Editorial.

José-Miguel Barea Navarro
COST Action 8.38 (UE).
Vice-Presidente del Management Committee.

José-Miguel Barea Navarro
Biology and Fertility of Soils.
Miembro del Comité Editorial.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN Metabolismo del Nitrógeno

Investigador responsable

Eulogio Bedmar Gómez

Investigador Científico

Otro personal

María Jesús Delgado Igeño

Científico Titular

Maria José Lorite Ortega

Licenciado Contratado

María Rodríguez Serrano

Licenciado Contratado

Álvaro Tresierra Ayala

Becario Predoctoral

Eloy Robles Cortés

Becario Predoctoral

Beatriz Navascués Ortega

Becaria Predoctoral

Cristina Sánchez Gómez

Becaria de Iniciación a la Investigación

Objetivos generales:

Caracterización molecular y regulación del metabolismo anaerobio del nitrato en *Bradyrhizobium japonicum*: respiración y desnitrificación. Implicación en la fijación simbiótica del nitrógeno. Ecología genética de los microorganismos que intervienen en el ciclo del N: nitrificación, amonificación, desnitrificación. Biodegradación de nitratos y productos derivados en suelos y aguas mediante biopelículas en biorreactores de filtros sumergidos. Comunicación célula-a-célula determinada por fenómenos de 'quorum sensing'. Moléculas señal que intervienen en la interacción planta-microorganismo. Biodiversidad de bacterias endosimbióticas de leguminosas.

Proyectos de Investigación

Metabolismo anaerobio del nitrato en bacterias endosimbióticas: respiración y desnitrificación. Ref.: FEDER-CICYT (BMC2002-04126-C03-02). I.P.: Eulogio J. Bedmar Gómez. 2003-2005. Objetivo: En este proyecto se propone la detección física, identificación y caracterización de las regiones de DNA implicadas en la síntesis, expresión y regulación de las enzimas implicadas en la reducción anaeróbica del nitrato (respiración y desnitrificación) en *Bradyrhizobium japonicum*. Además, se tratará de establecer los posibles mecanismos de regulación común entre

desnitrificación y fijación de nitrógeno, así como de definir si la desnitrificación pudiera representar un mecanismo de supervivencia para las plantas durante las condiciones de estrés que pudieran afectar a la simbiosis. Finalmente, en colaboración con los grupos coordinados en este Proyecto, se propone llevar a cabo un estudio de la biodiversidad de las bacterias que pueden intervenir en el metabolismo de cianuro y compuestos nitrogenados derivados. Se espera aislar microorganismos que puedan utilizarse en la biodegradación y eliminación de cianuros y compuestos derivados.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Mesa, S., Bedmar, E. J., Chanfon, A., Hennecke, H., Fischer, H. M. 2003. *Bradyrhizobium japonicum nnrR* expands the

fixLJ-fixK2 regulatory cascade and integrates the N-oxide control of denitrification genes. *J. Bacteriol.*, 185: 3978-3982.

Delgado, M. J. , Bonnard, N., Tresierra, A. B., Bedmar, E. J. , Muller, P. 2003. The *Bradyrhizobium japonicum* napEDABC genes

encoding the periplasmic nitrate reductase are essential for nitrate respiration. *Microbiology*, 149: 3395-3403.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **María Jesús Delgado Igeño**
Investigador y Centro Colaborador: Peter Muller. Phillip Universitat, Marburg, Alemania.
Actividad: Implicación de los genes *nap* de *Bradyrhizobium japonicum* en la respiración de nitrato y fijación simbiótica de nitrógeno.
Acción Integrada HA2001-0084.

Investigador responsable de la EEZ: **Eulogio J. Bedmar Gómez**
Investigador y Centro Colaborador: Hamdi Zahran. Department of Botany, Beni-Suef,

Egipto.
Actividad: Molecular mechanisms of salt tolerance for food safety.
NATO Scientific Affairs Division.
Collaborative Linkage Grant 979448.

Investigador responsable de la EEZ: **Eulogio J Bedmar Gómez**
Investigador y Centro Colaborador: Hermann Bothe. Universidad de Colonia, Alemania.
Actividad: Ecological aspects of denitrification, with emphasis on agriculture.
Acción Cost 856.

Otras Colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **María Jesús Delgado Igeño**
Investigador y Centro Colaborador: David Richardson. Universidad de East Anglia, Norwich, Reino Unido.
Actividad: Metabolismo del óxido nítrico en nódulos de leguminosas.

Investigador responsable de la EEZ: **María Jesús Delgado Igeño**
Investigador y Centro Colaborador: María Lourdes Girard Cuesy. Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno, UNAM, Cuernavaca, México.
Actividad: Desnitrificación en *Rhizobium etli*.

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

Peter Muller
Philipps Universität, Marburg, Alemania.
Objeto de la estancia: Discusión Proyecto de colaboración sobre implicación de los genes *nap* de *Bradyrhizobium japonicum* en la respiración de nitrato y fijación simbiótica de nitrógeno.
Organismo financiador: Programa de Acciones Integradas del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
13 al 19 de mayo de 2003.

Organismo financiador: NATO Scientific Affairs Division.
4 de julio al 4 de septiembre de 2003.

Marcia Rojas Badia
Universidad de la Habana, La Habana, Cuba.
Objeto de la estancia: Caracterización de microorganismos aislados de caña de azúcar.
Enero a julio de 2003.

Hamdi Zahran
Department of Botany, Faculty of Sciences, Beni-Suef, Egipto.
Objeto de la estancia: .
Organismo financiador: NATO Scientific Affairs Division.
28 de noviembre al 4 de diciembre de 2003.

Emad Al Sherif
Department of Botany, Faculty of Sciences, Beni-Suef, Egipto.
Objeto de la estancia: Identificación de especies de leguminosas nativas resistentes a la salinidad.

Nathalie Bonnard
Philipps Universität, Marburg, Alemania.
Objeto de la estancia: Realización de experimentos relacionados con Proyecto de colaboración sobre implicación de los genes *nap* de *Bradyrhizobium japonicum* en la respiración de nitrato y fijación simbiótica de nitrógeno.
Organismo financiador: Programa de Acciones Integradas, Ministerio de Ciencia y Tecnología.
15 al 30 de noviembre de 2003.

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

Eulogio J. Bedmar Gómez

Centro receptor: Phillips Universitat, Marburg, Alemania.

Objeto de la estancia: Discusión Proyecto de colaboración sobre implicación de los genes *nap* de *Bradyrhizobium japonicum* en la respiración de nitrato y fijación simbiótica de nitrógeno.

Organismo financiador: Programa de Acciones Integradas, Ministerio de Ciencia y Tecnología. 13 al 19 de enero de 2003.

Eulogio J. Bedmar Gómez

Centro receptor: Institute of Microbiology ETHZ, Zurich, Suiza.

Organismo financiador: International Consortium for Bradyrhizobium Genomics. 20 al 26 de enero de 2003.

Eulogio J. Bedmar Gómez

Centro receptor: Department of Botany, Faculty of Sciences, Beni-Suef, Egipto.

Organismo financiador: NATO Collaborative Linkage Grant. 1 al 8 de mayo de 2003.

María Jesús Delgado Igeño

Centro receptor: Universidad de Marburg, Marburg, Alemania.

Objeto de la estancia: Discusión Proyecto de colaboración sobre implicación de los genes *nap* de *Bradyrhizobium japonicum* en la respiración de nitrato y fijación simbiótica de nitrógeno.

Organismo financiador: Programa de Acciones Integradas, Ministerio de Ciencia y Tecnología. 14 al 23 de noviembre de 2003.

Eloy Francisco Cortes Robles

Centro receptor: Institute of Microbiology ETHZ, Zurich, Suiza.

Objeto de la estancia: Estancia corta para llevar a cabo experimentos relacionados con la regulación del proceso de desnitrificación en *Bradyrhizobium japonicum*.

Organismo financiador: Ministerio de Ciencia y Tecnología (Proyecto BMC2002-04126-C03-02) e Institute of Microbiology ETHZ. 7 de septiembre al 20 de diciembre de 2003.

Actividad docente

Tesis doctorales

Álvaro Benjamín Tresierra Ayala

Director(es): María Jesús Delgado Igeño y Eulogio J. Bedmar Gómez.

Título: Identificación y caracterización de los genes *modABC* de *Bradyrhizobium japonicum*

implicados en el transporte del molibdeno. Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, 30 de octubre de 2003.

Sobresaliente *cum laude*.

Tesis de Licenciatura

Nathalie Bonnard

Director(es): María Jesús Delgado Igeño.

Título: La nitrato reductasa periplásmica de *Bradyrhizobium japonicum* codificada por los genes *napEDABC* es esencial para la respiración de nitrato.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, 10 de julio de 2003. Sobresaliente.

Chouhra Talbi

Director(es): María Jesús Delgado Igeño.

Título: Implicación del sistema de transporte de sulfato en el transporte de molibdeno en *Bradyrhizobium japonicum*.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, 23 de septiembre de 2003. Sobresaliente.

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

Biodiversidad Microbiana

Director(es): Eulogio J. Bedmar Gómez. Universidad de Granada.

Estación Experimental del Zaidín, 7 al 11 de

abril de 2003.

Ponente(s): Concepción Azcón González de Aguilar, María Jesús Delgado Igeño, Nuria Ferrol González, Silvia Marqués Martín.

XXXIX Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal

Director(es): José Miguel Barea Navarro.
Estación Experimental del Zaidín, enero a julio de 2003.

Ponente(s): Eulogio J. Bedmar Gómez, María Jesús Delgado Igeño, María José Lorite Ortega.

Técnicas moleculares aplicadas al desarrollo de la Agricultura

Director(es): Eulogio J. Bedmar Gómez.
Universidad de Granada.

Estación Experimental del Zaidín, 16 al 23 de marzo de 2003.

Ponente(s): María Jesús Delgado Igeño, María José Lorite Ortega.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: Eulogio J. Bedmar Gómez.
Título: "Transporte del molibdeno en *Bradyrhizobium japonicum*."
XXVI Congreso de la SEBBM.
A Coruña (España), 16 al 19 de septiembre de 2003.

Conferenciante: María Jesús Delgado Igeño.
Título: "N-oxides control of denitrification in *Bradyrhizobium japonicum*."

IX Holland-UK Nitrogen Cycle Meeting.
Delft (Holanda), 28 al 31 de agosto de 2003.

Conferenciante: María Jesús Delgado Igeño.
Título: "Nitrate respiration in *Bradyrhizobium japonicum*."
Physiology, Biochemistry and Genetic Regulation of Electron Transport in Bacteria.
Wallberg (Alemania), 12 al 16 de octubre de 2003.

Participaciones en Juntas Editoriales de Sociedades Científicas, Organismos Internacionales y Comites Editoriales

Eulogio J. Bedmar Gómez
Sociedad Española de Fijación de Nitrógeno.
Secretario.

María Jesús Delgado Igeño
Acción Cost 856.
Delegado Nacional.

Eulogio J. Bedmar Gómez
Acción Cost 856.
Delegado Nacional.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Microorganismos rizosféricos que promueven el crecimiento vegetal

Investigador responsable

Juan Antonio Ocampo Bote
Profesor de Investigación

Otro personal

Inmaculada García Romera
Científico Titular

José Manuel García Garrido
Científico Titular

Julia Martín Trujillo
Ayudante de Investigación Contratado

Rafael Córdoba Muñoz
Ayudante de Investigación Contratado

Maria Angeles Delgado Lopez
Ayudante de Investigación Contratado

Maria Isabel Tamayo Navarrete
Ayudante de Investigación Contratado

Rosa Maria Arias Mota
Becaria Predoctoral

Maria José Herrera Medina
Becaria Predoctoral

Inmaculada Sampedro Quesada
Becaria Predoctoral

Elizabet Aranda Ballesteros
Becaria Predoctoral

José Martín Scervino
Becario Predoctoral

Gloria Morales Vela
Becaria Predoctoral

Mohamed Tribak
Becario Predoctoral

Objetivos generales:

Estudio de mecanismos de acción de microorganismos rizosféricos sobre la simbiosis micorriza arbuscular. Ecología de microorganismos rizosféricos Empleo de microorganismos para la transformación de alperujo en fertilizantes orgánicos. Papel de los enzimas hidrolíticos en la penetración y desarrollo del hongo arbuscular en la raíz. Estudio de los mecanismos moleculares implicados en la compatibilidad de la simbiosis y en la resistencia inducida a patógenos en plantas micorrizadas. Factores implicados en la incompatibilidad de las plantas a la micorrización.

Proyectos de Investigación

Estudio de mecanismos de defensa generados en la simbiosis micorriza arbuscular y su repercusión en la bioprotección frente a hongos fitopatógenos. Ref.: PN (BFI2001-1678). I.P.: José Manuel García Garrido. 2002-2005. Objetivo: Avanzar en el conocimiento de los mecanismos moleculares implicados en la respuesta de la planta a la infección con hongos formadores de micorrizas arbusculares, con especial interés en los procesos de control de la

respuesta defensiva, así como la posible implicación de estos procesos defensivos en los fenómenos de bioprotección ejercida por la micorriza frente a hongos fitopatógenos. Investigador participante: Juan Antonio Ocampo Bote.

Disminución por hongos saprobios y hongos formadores de micorrizas arbusculares de la fitotoxicidad del alperujo seco y extractado.

Optimización de su uso como fertilizante biológico y para control de hongos fitopatógenos. Ref.: PN (AGL2001-1876). I.P.: Inmaculada García Romera. 2002-2004. Objetivo: utilizar hongos saprobios y micorrizas arbusculares para eliminar la fitotoxicidad del alperujo seco y extractado, y su posterior transformación en fertilizante biológico con capacidad controladora de hongos fitopatógenos. Además, se pretende evaluar el impacto de la adición de alperujo sobre la microflora del suelo. Investigador participante: Juan Antonio Ocampo Bote.

Estudio de la Verticilosis (*Verticillium dahliae*) en la provincia de Granada: desarrollo de estrategias de control integrado. Ref.: Caja Rural de Granada. I.P.: Mercedes Campos Aranda. 2002-2005. Objetivo: determinar las zonas de olivar de la provincia de Granada con *Verticillium dahliae*, su extensión, características de los olivares afectados, evolución anual e interanual de la enfermedad, etiología de la enfermedad y

patotipos con objeto de establecer las medidas preventivas de control más adecuadas y desarrollar medidas terapéuticas de control de la enfermedad mediante el uso de hongos antagonistas. Investigadores participantes: Juan Antonio Ocampo Bote, Inmaculada García Romera, José Manuel García Garrido.

Transformación del alperujo seco y extractado en fertilizante biológico con capacidad de control de hongos fitopatógenos mediante la utilización de hongos saprobios y hongos micorrícicos arbusculares. Ref.: J.A. (CAO01-008). I.P.: Juan Antonio Ocampo Bote. 2001-2005. Objetivo: determinar la naturaleza química de los componentes fitotóxicos presentes en el alperujo seco y extractado. Seleccionar los hongos arbusculares y saprobios más eficaces en la detoxificación del alperujo y estudiar algunos de los mecanismos por los que los hongos seleccionados disminuyen la fitotoxicidad del alperujo. Investigadores participantes: Inmaculada García Romera, José Manuel García Garrido.

Publicaciones de artículos en revistas seriadadas

Fracchia, S., Sampedro, I., Godeas, A., Ocampo, J. A., García-Romera, I. 2003. Interaction between soil yeast *Rhodotorula mucilaginosa* and the arbuscular mycorrhizal fungi *Glomus mosseae* and *Gigaspora rosea*. *Soil Biol Biochem*, 45: 701-707.

Herrera Medina, M. J., Gagnon, H., Piché, Y., Ocampo, J. A., García Garrido, J. M., Vierheilig, H. 2003. Root colonization by arbuscular mycorrhizal fungi is affected by the salicylic acid content of the plant. *Plant Sci*, 164: 993-998.

Patentes

Procedimiento para la utilización de plásticos de desecho como fuente nutritiva carbonada de microorganismos de interés biotecnológico

industrial. **Fernández, J.; Ocampo, J. A.** Núm. de Registro: 200301584. España.

Cooperación científica nacional e internacional

Programa de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **J.A. Ocampo**
Actividad: Red Iberoamericana sobre

Diversidad, Ecología y Usos de Hongos Microscópicos.
Red temática (CYTED).

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

H. Vierheilig
Institut für Pflanzenschutz, Viena, Austria.
Objeto de la estancia: Establecer líneas de investigación conjunta sobre mecanismos implicados en los mecanismos de defensa

inducidos por micorrizas arbusculares.
Organismo financiador: Institut für Pflanzenschutz.
4 al 12 de febrero de 2003.

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

J.A. Ocampo

Centro receptor: Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
Objeto de la estancia: Investigación conjunta sobre hongos saprobios y hongos arbusculares.
Organismo financiador: Universidad de Buenos Aires.
15 al 18 de marzo de 2003.

J.A. Ocampo

Centro receptor: Instituto de Fitopatología y Fisiología Vegetal, Córdoba, Argentina.
Objeto de la estancia: Técnicas de implantación de micorrizas en cultivos extensivos.
Organismo financiador: INTA (Argentina).
19 al 23 de marzo de 2003.

J.A. Ocampo

Centro receptor: Instituto Tecnológico de

Chascomus (IIB-INTECH), Chascomus, Argentina.

Objeto de la estancia: Investigación sobre mecanismos de control de las plantas a la colonización arbuscular.

Organismo financiador: INTA (Argentina).
13 de Marzo de 2003.

J.A. Ocampo

Centro receptor: Facultad de Ciencias Químicas, Tapachula, México.

Objeto de la estancia: Técnicas de investigación sobre los mecanismos enzimáticos que intervienen en la interacción entre hongos arbusculares y *Gluconacetobacter diazotrophicus*.

Organismo financiador: Universidad de Chiapas.

10 al 13 de noviembre de 2003.

Actividad docente

Tesis doctorales

M. Tribak

Director(es): I. García Romera y J.A. Ocampo.
Título: Aspectos fisiológicos y bioquímicos de la interacción entre hongos saprobios y hongos

formadores de micorrizas arbusculares.
Facultad de Ciencias, Universidad de Granada,
Septiembre de 2003.
Apto *cum laude*.

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

Simbiosis Vegetales

Director(es): C. Lluch.
Universidad de Granada.
Facultad de Ciencias, 10 al 15 de junio de 2003.
Ponente(s): J.A. Ocampo.

Aspectos Fisiológicos y bioquímicos de las relaciones plantas-microorganismos

Director(es): R. Racca.
INTA.
IFFIVE (Argentina), 19 al 21 de marzo de 2003.
Ponente(s): J.A. Ocampo.

Micorrizas y microorganismos rizosféricos

Director(es): C. Azcón González de Aguilar, J.M. Barea, J.A. Ocampo.
Universidad de Granada.
Facultad de Ciencias, 6 al 16 de marzo de 2003.
Ponente(s): J.A. Ocampo, I. García Romera.

Micorrizas

Director(es): J.A. Ocampo.
Universidad de Chiapas.
Facultad de Ciencias Químicas (Tapachula, México), 3 al 7 de noviembre de 2003.
Ponente(s): J.A. Ocampo.

Simbiosis micorrícicas

Director(es): J.A. Ocampo.
Universidad de Córdoba.
ETS Ingenieros Agrónomos y Montes, 12 al 15 de mayo de 2003.
Ponente(s): J.A. Ocampo, I. García Romera, J.M. García Garrido.

Simbiosis en plantas

Director(es): A. Godeas.
Universidad de Buenos Aires.
Facultad de Ciencias (Buenos Aires, Argentina), 17 al 22 de marzo de 2003.
Ponente(s): J.A. Ocampo.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidad) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: J.A. Ocampo.

Título: "Mecanismos de colonización de las micorrizas arbusculares."

Simposium Biotecnología.

Tapachula (Chiapas) (Mexico), 3 al 7 de noviembre de 2003.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Fijación del Nitrógeno

Investigador responsable

José Olivares Pascual
Profesor de Investigación

Otro personal

Juan Sanjuan Pinilla
Investigador Científico

María José Soto Misffut
Investigador Contratado

Socorro Muñoz Rodríguez
Ayudante de Investigación Contratado

Virginia Cuellar Maldonado
Ayudante de Investigación Contratado

Daniel Pérez Mendoza

Becario Predoctoral

Ana Domínguez Ferreras
Becaria Predoctoral

Juan José Oliva García
Becario Predoctoral

Rebeca Pérez Arnedo
Becaria Predoctoral

Joaquina Nogales Diaz
Becaria Predoctoral

Objetivos generales:

Mejora de las posibilidades de aplicación de la fijación biológica de nitrógeno en el contexto del desarrollo sostenible, mediante estudios a nivel genético, bioquímico, fisiológico y ecológico de la simbiosis mutualista *Rhizobium*-leguminosa. Mejora de inoculantes microbianos adaptados a condiciones ambientales adversas y diseño de sistemas genéticos para minimizar el impacto ambiental del uso de microorganismos modificados genéticamente.

Proyectos de Investigación

Relación entre osmoadaptación de la bacteria y eficiencia en la simbiosis *Rhizobium*-leguminosa. Ref.: PN (BOS2002-04182-C02-01). I.P.: Juan Sanjuan Pinilla. 2002-2005. Objetivo: Conocer la relación entre la capacidad de adaptación del microsimbionte a estrés osmótico y su capacidad para establecer simbiosis fijadoras de nitrógeno con leguminosas.

BIOFAG: Red Iberoamericana de Biofertilizantes Microbianos para la Agricultura. Ref.: CYTED (Biotecnología-III.D). I.P.: Juan Sanjuan Pinilla. 2003-2007. Objetivo: Facilitar las colaboración científica entre países iberoamericanos en el área de la biofertilización; fomentar la aplicación de inoculantes en la agricultura.

Mutualismo y patogénesis: importancia de

genes implicados en la virulencia para el establecimiento de la simbiosis mutualista *Rhizobium*-leguminosa. Ref.: PGC (BCM2001-0253). I.P.: María José Soto Misffut. 2001-2004. Objetivo: Analizar el papel que pueden tener en la simbiosis *Sinorhizobium meliloti*-alfalfa determinantes genéticos presentes en la bacteria que se han relacionado con el establecimiento de asociaciones patogénicas.

Caracterización de reguladores de la expresión del regulón flagelar de *Sinorhizobium meliloti*: Papel en motilidad y simbiosis. Ref.: (Acción integrada). Jose Olivares Pascual. I.P.: Rudiger Schmitt (Universität Regensburg, Regensburg, Alemania). 2003-2004. Objetivo: Estudio de la implicación de genes de la movilidad en simbiosis.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Tsyganov, V. E. , Voroshilova, V. A. , Herrera-Cervera, J. A. , Sanjuan-Pinilla, J. M. , Borisov, A. Y. , Tikhonovich, I. A. , Priefer, U. B. , Olivares, J., Sanjuan, J. 2003.

Developmental downregulation of rhizobial genes as a function of symbiosome differentiation in symbiotic root nodules of *Pisum sativum*. *New Phytol*, 159: 521-530.

Capítulos en libros

Ben Abdelkhalek, H., Sanjuan, J., Olivares, J., Lluch, J. 2003. Amélioration de la symbiose *Rhizobium etli-Phaseolus vulgaris* sous contrainte saline par l'utilisation de rhizobia tolérants à la salinité. En: "*Fixation symbiotique*

de l'azote et développement durable dans le bassin Méditerranéen" (Drevon J. J., Sifi B., editores), pp. 141-147. INRA Editions, Paris, Francia. ISBN: 2-7380-1065-2.

Cooperación científica nacional e internacional

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

Michael F. Hynes

Universidad de Calgary, Calgary, Canada.
Objeto de la estancia: Sabático.
Organismo financiador: MECD.
1 de agosto al 31 de diciembre de 2003.

Organismo financiador: Acción Integrada.
13 al 19 de julio de 2003.

Diana E. Marco

IIB-INTECH, Chascomús, Argentina.
Objeto de la estancia: Sabático.
Organismo financiador: MECD.
1 de octubre al 31 de diciembre de 2003.

Christine Rotter

Universität Regensburg, Regensburg, Alemania.
Objeto de la estancia: Proyecto colaboración.
Organismo financiador: Acción Integrada.
13 al 19 de julio de 2003.

Gary Satecy

University of Missouri, Columbia, USA.
Objeto de la estancia: Proyecto en colaboración.
Organismo financiador: Proyecto.
23 de junio al 2 de julio de 2003.

Jesús Caballero Mellado

CIFN-UNAM, Cuernavaca, México.
Objeto de la estancia: Red CYTED.
Organismo financiador: CYTED.
25 al 31 de julio de 2003.

Oscar Ruiz

IIB-INTECH, Chascomús, Argentina.
Objeto de la estancia: Red CYTED.
Organismo financiador: CYTED.
3 al 8 de julio de 2003.

Isabel López Lara

CIFN-UNAM, Cuernavaca, México.
Objeto de la estancia: Trabajo en colaboración.
Organismo financiador: Proyecto.
24 al 31 de octubre de 2003.

Birgit Scharf

Universität Regensburg, Regensburg, Alemania.
Objeto de la estancia: Proyecto colaboración.

Nina Seitzer

Universität Regensburg, Regensburg, Alemania.
Objeto de la estancia: Proyecto colaboración.
Organismo financiador: Acción Integrada.
9 al 30 de noviembre de 2003.

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

Juan Sanjuan Pinilla

Centro receptor: Universidad Mohammed V, Rabat, Marruecos.
Objeto de la estancia: Preparación proyecto.
Organismo financiador: Universidad Mohamed V.
25 al 31 de mayo de 2003.

Juan Sanjuan Pinilla

Centro receptor: Universität Bielefeld, Bielefeld, Alemania.
Objeto de la estancia: Trabajo en colaboración.
Organismo financiador: Proyecto.
17 al 23 de octubre de 2003.

Juan Sanjuan Pinilla

Centro receptor: Universität Regensburg,
Regensburg, Alemania.
Objeto de la estancia: Proyecto en colaboración.
Organismo financiador: Acción Integrada.
23 al 30 de octubre de 2003.

Juan Sanjuan Pinilla

Centro receptor: CIFN-UNAM, Cuernavaca,
México.
Objeto de la estancia: Proyecto colaboración.
Organismo financiador: Beca Marina Bueno.
17 al 30 de noviembre de 2003.

Organización de Congresos y Reuniones Científicas

Reunión de Coordinación de la Red BIOFAG.
Organizadores: Juan Sanjuan Pinilla, Oscar
Ruiz

IIB-INTECH, Chascomús, Argentina, 13 al 14
de marzo de 2003.

Actividad docente

Tesis doctorales

Joaquina Nogales Diaz.

Director(es): Juan Sanjuan Pinilla.
Título: Caracterización genética de sistemas de
transporte de péptidos en *Sinorhizobium*

meliloti.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada,
27 de junio de 2003.
Sobresaliente *cum laude*.

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

**Aspectos Fisiológicos y Bioquímicos de las
Relaciones Planta-Microorganismo**

Director(es): Roberto Racca.
IFFIVE-INTA.
Córdoba, Argentina, 18 al 21 de marzo de 2003.
Ponente(s): Juan Sanjuán Pinilla.

CSIC-Universidad de Granada.
EEZ, Granada, 2 al 10 de junio de 2003.
Ponente(s): José Olivares Pascual, María José
Soto Misffut.

**Biotecnología Agrícola: Aplicaciones e
Implicaciones Medio-Ambientales**

Director(es): Juan Sanjuan Pinilla.

III Maetría en Biotecnología de Plantas

Director(es): Victoriano Valpuesta Fernández.
Universidad Internacional de Andalucía.
La Rábida (Huelva), 10 al 14 de febrero de 2003.
Ponente(s): Jose Olivares Pascual.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

**VII Curso de técnicas de biología molecular
aplicadas al análisis de las interacciones entre
proteínas**

Instituto de Investigaciones Citológicas-FVIB.
Valencia, 14 al 18 de julio de 2003.
Participante(s): Daniel Pérez Mendoza.

*Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros
Centros (Institutos o Universidades) o en congresos o reuniones científicas*

Conferenciante: Juan Sanjuan Pinilla.
Título: "Componentes y respuestas asociadas a
patogénesis identificados en la simbiosis
mutualista *Rhizobium-leguminosa*."
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
Universidad de Buenos Aires.
Buenos Aires (Argentina), 17 de marzo de 2003.

Conferenciante: Juan Sanjuan Pinilla.
Título: "Conjugative transfer of rhizobial
symbiotic DNA."
*XI International Congress on Molecular Plant-
Microbe Interactions.*
St. Petersburg (Rusia), 18 al 26 de julio de
2003.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Ecología Genética de la Rizosfera

Investigador responsable

Nicolás Toro García
Investigador Científico

Otro personal

Francisco Martínez-Abarca Pastor
Científico Titular

Ascensión Martos Tejera
Ayudante de Investigación Contratado

Pablo José Villadas Latorre
Ayudante de Investigación

Rosa Romo Aran
Laboral

Manuel Fernández López
Investigador Contratado

M^a Dolores Molina Sánchez
Becaria Predoctoral

José Ignacio Jiménez Zurdo
Investigador Contratado

Antonio Barrientos Durán
Becario Predoctoral

Estefanía Muñoz Adelantado
Titulado Superior Especializado

Rafael Nisa Martínez
Becario Predoctoral

Objetivos Generales:

1.Genómica: 1.1 Genómica de la interacción modelo *Sinorhizobium meliloti*-*Medicago truncatula*: Colonización de la Rizosfera y RNAs reguladores. 1.2 Desarrollo de herramientas para Ingeniería Genética y Genómica funcional en microorganismos y plantas basadas en Intrones del Grupo II (Ribozimas). 2.Ecología molecular: 2.1 Ecología molecular de microorganismos rizosféricos 2.2 Recuperación de suelos degradados mediante la manipulación de comunidades rizosféricas. 2.3 Explotación biotecnológica de metagenomas rizosféricos.

Proyectos de Investigación

Prevention of land degradation in the Aral Sea region undergoing disastrous desertification by increasing tolerance of symbiotic nitrogen fixation (SNF) to salinity. Ref.: Comisión Europea, INCO-COPERNICUS. I.P.: Nicolás Toro García. 2000-2004. Objetivo: Identificación de cepas adaptadas a ambientes salinos y secos para utilizarlas en la recuperación de los suelos degradados de la región del Mar de Aral.

entre plantas y microorganismos *Sinorhizobium meliloti*-*Medicago truncatula*.

Genómica del sistema modelo *Sinorhizobium meliloti*-*Medicago truncatula*. Ref.: Genoma España, CSIC, Junta de Andalucía. I.P.: Nicolás Toro García. 2003-2004. Objetivo: Tecnologías aplicadas en el estudio a nivel transcriptómico y proteómico del sistema modelo de interacción

Desarrollo de nuevas herramientas genéticas basadas en intrones del grupo II para la identificación y análisis funcional de genes en genomas de procariontes y plantas. Ref.: PN (BIO2002-02579). I.P.: Nicolás Toro García. 2002-2005. Objetivo: Aplicar de forma general los intrones del grupo II (RmInt1) como herramientas para estudios de modificación y mutagenesis en bacterias (*E. coli* y *S. meliloti*); así como su posible utilización en plantas.

Elementos genéticos móviles y su papel en la evolución de las poblaciones de *Sinorhizobium meliloti*. Ref.: PN (HI2000-0171). I.P.: Nicolás Toro García. 2001-2003.

Objetivo: Estudio sobre la dinámica de los elementos genéticos móviles y su dispersión.

Desarrollo de un sistema de mutagénesis dirigida en plantas basado en intrones del grupo II. Ref.: CSIC-CNRS (2002FR0032). I.P.: Nicolás Toro García. 2002-2003. Objetivo: Construcción de plantas transgénicas para la expresión del intrón RmInt1.

Búsqueda en el metagenoma de microorganismos del suelo de nuevos enzimas con actividad lipasa (E.C:3.1.1.3.). Ref.: PN (BIO2003-02473). I.P.: Francisco Martínez-Abarca Pastor. 2003-2005. Objetivo: Los microorganismos son una fuente importante de productos y procesos biotecnológicos. Sin embargo, los métodos tradicionales de cultivo han limitado el análisis a aquellos que son capaces de crecer en condiciones de laboratorio. El aislamiento directo del DNA de un determinado nicho ecológico (metagenoma) nos permite el acceso a los microorganismos no cultivables. El proyecto propone la búsqueda en el metagenoma de los microorganismos del suelo de nuevos enzimas con actividad lipasa (E.C: 3.1.1.3.).

Mejora de la expresión del sistema *Rhizobium*-leguminosa para ser explotados en suelos deficientes. Ref.: J.A.. I.P.: Nicolás Toro García. 2002-2003. Objetivo: Coordinación de grupos interesados en la mejora de la expresión del sistema *Rhizobium*-leguminosa para ser explotados en suelos deficientes de nuestra comunidad por sus condiciones de salinidad, acidez, metales pesados, etc..que permita mejorar el prototipo

registrado y el interés que en él muestren empresas del sector.

Ingeniería de la expresión coordinada de múltiples genes. Ref.: MCyT-PROFIT (FIT-010000-2003-110). I.P.: Nicolás Toro García. 2003-2004. Objetivo: Ingeniería de la expresión coordinada de múltiples genes y uso para la producción y purificación de moléculas de valor industrial.

Biotechnología de las interacciones beneficiosas entre plantas y microorganismos. Ref.: PN. I.P.: Nicolás Toro García. 2003-2004. Objetivo: Coordinación de grupos interesados en la Biotechnología de las interacciones beneficiosas entre plantas y microorganismos.

Mejora del rendimiento de la simbiosis *Rhizobium*-leguminosa bajo condiciones de estrés ambiental. Ref.: J.A.. I.P.: Nicolás Toro García. 2003-2004. Objetivo: Mejora del rendimiento de la simbiosis *Rhizobium*-leguminosa bajo condiciones de estrés ambiental.

Red RNA. Ref.: PGC-A Especial. I.P.: Nicolás Toro García. 2003-2004. Objetivo: Red RNA.

Rediseño de intrones del grupo II para insertarse en sitios diana (Microorganismos y Plantas). Ref.: BIOMEDAL S.L (contrato de investigación). I.P.: Nicolás Toro García. 2003-2004. Objetivo: Rediseño de intrones del grupo II para insertarse en sitios diana (Microorganismos y Plantas).

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Willems, A., López, M. F., Muñoz-Adelantado, E., Goris, P., de Vos, P., Martínez-Romero, E., Toro, N., Gillis, M. 2003. Description of new *Ensifer* strains from nodules and proposal to transfer *Ensifer adhaerens* Cassida 1982 to *Sinorhizobium* as *Sinorhizobium adhaerens* comb.Nov. Request for an opinion. *International Journal of systematic and Evolutive Microbiology*, 53: 1207-1217.

Muñoz-Adelantado, E., San Filippo, J., Martínez -Abarca, F., Lambowitz, A. M., Toro, N. 2003. Mobility of the *Sinorhizobium meliloti* group II intron RmInt 1 occurs by reverse splicing but requires and unknown reverse transcriptase priming mechanism. *Journal of Molecular Biology*, 327: 931-943.

Jiménez-Zurdo, J. I., García-Rodríguez, F., Barrientos-Duran, A., Toro, N. 2003. DNA Target-Site requirements for homing *in vivo* of a Bacterial Group II Intron encoding a protein lacking the DNA endonuclease domain. *Journal of Molecular Biology*, 326: 413-423.

Toro, N., Martínez-Abarca, F., Fernández-López, M., Muñoz-Adelantado, E. 2003. Diversity of group II introns in the genome of *Sinorhizobium meliloti* strain 1021: Splicing and mobility of RmInt 1. *Molecular Genetics and Genomics (MGG)*, 268: 628-636.

Toro, N. 2003. Bacteria and archaea Group II introns; new mobile genetic elements in the environment. *Environmental Microbiology- A Review*, 5: 143-151.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Nicolás Toro García**
Investigador y Centro Colaborador: Marco Bazzicalupo . Universidad de Florencia, Florencia, Italia.
Actividad: Elementos genéticos móviles y su papel en la evolución de las poblaciones de *Sinorhizobium meliloti*.
Acciones Integradas HI2000-0171.

Investigador responsable de la EEZ: **Nicolás Toro García**
Investigador y Centro Colaborador: Martín Crespi . CNRS, Gif-sur-Yvette, Francia.
Actividad: Desarrollo de un sistema de mutagénesis dirigida en plantas basado en intrones bacterianos del Grupo II.
Acciones Integradas

Otras Colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **Nicolás Toro García**
Investigador y Centro Colaborador: Anke Becke. Universidad de Biefeld, Biefeld, Alemania.
Actividad: Arrays de *S.meliloti*.

Investigador responsable de la EEZ: **Nicolás Toro García**
Investigador y Centro Colaborador: Francois Michel . C.G.M.(Centro de genética molecular), Paris (Gif-sur-yvette), Francia.
Actividad: Splicing *in vitro*.

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

Francois Michel
Dep.Genética Molecular, Paris(Gif-Sur-Ivette), Francia.
Objeto de la estancia: Colaboración en el aislamiento de Laviat *in vitro*.
Organismo financiador: Comisión de doctorado. 1 de Abril de 2003.

nodulación de plantas leguminosas por microorganismos rizosféricos.
8 al 27 de septiembre de 2003.

Elisa Giuntini
Departamento de Genética, Florencia, Italia.
Objeto de la estancia: Aprendizaje de técnicas para la valoración de la competitividad para la

Florian Frugier
ISV-CNRS, Gif-sur-Yvette, Francia.
Objeto de la estancia: Expresión de intrones bacterianos del grupo II en planta.
Organismo financiador: Convenio bilateral CSIC-CNRS.
8 al 14 de diciembre de 2003.

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

M^aDolores Molina Sánchez
Centro receptor: Universidad de Biefeld, Biefeld, Alemania.
Objeto de la estancia: Transcriptómica de *S.meliloti*.
Organismo financiador: Plan Nacional - Proyecto.
2 al 16 de julio de 2003.

Organismo financiador: Acción integrada (CNRS-CSIC).
15 de septiembre al 14 de octubre de 2003.

Jose Ignacio Jiménez Zurdo
Centro receptor: C.G.M.(Centro de genética molecular), Paris (Gif-sur-yvette), Francia.
Objeto de la estancia: Construcción de plantas transgénicas.

Nicolás Toro García
Centro receptor: Universidad de Biefeld, Biefeld, Alemania.
Objeto de la estancia: Transcriptómica de *S.meliloti*.
Organismo financiador: Plan Nacional - Proyecto.
15 al 17 de marzo de 2003.

Nicolás Toro García

Centro receptor: C.G.M.(Centro de genética molecular), Paris (Gif-sur-yvette), Francia.
Objeto de la estancia: Splicing *in vitro*.
Organismo financiador: Acción integrada (CNRS-CSIC).
2 al 6 de octubre de 2003.

Francisco Martínez-Abarca Pastor

Centro receptor: Universidad de Biefeld, Biefeld, Alemania.
Objeto de la estancia: Transcriptómica de *S.meliloti*.
Organismo financiador: Plan Nacional - Proyecto.
24 al 27 de julio de 2003.

Jose Ignacio Jiménez Zurdo

Centro receptor: Universidad de Biefeld, Biefeld, Alemania.
Objeto de la estancia: Transcriptómica de

S.meliloti.

Organismo financiador: Plan Nacional - Proyecto.
24 al 27 de julio de 2003.

Nicolás Toro García

Centro receptor: CNRS-ISV, Gif-Sur-Ivette(Paris), Francia.
Objeto de la estancia: Construcción de plantas transgénicas.
Organismo financiador: Plan Nacional.
2 al 6 de octubre de 2003.

Antonio Barrientos Durán

Centro receptor: Universidad de Biefeld, Biefeld, Alemania.
Objeto de la estancia: Transcriptómica de *S.meliloti*.
Organismo financiador: Plan Nacional - Proyecto.
13 al 30 de julio de 2003.

Actividad docente

Tesis doctorales

Estefanía Muñoz Adelantado

Director(es): Nicolás Toro García.
Título: El Intrón del Grupo II de *Sinorhizobium meliloti*, RmlInt1: Estudios Ecológicos y Caracterización Molecular de las Actividades

Bioquímicas Implicadas en su Movilidad.
Facultad de Ciencias-Estación Experimental del Zaidín, Universidad de Granada, 1 de abril de 2003.
Sobresaliente *cum laude*.

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

Curso UNESCO

Director(es): J.M. Barea Navarro.
UNESCO(CSIC).
E.Experimental del Zaidín, 1 de enero al 31 de julio de 2003.
Ponente(s): Nicolás Toro García, Francisco Martínez-Abarca Pastor, Manuel Fernandez López, J. Ignacio Jiménez Zurdo.

2003.
Ponente(s): Nicolás Toro García, Manuel Fernández López.

Manipulación genética aplicada al desarrollo de la agricultura(doctorado)

Director(es): Carmen Lluch.
Universidad de Granada.
E. Experimental del Zaidín, 19 al 23 de mayo de

Conflictos genéticos y elementos genéticos egoistas

Director(es): J.Pedro Camacho, M.Dolores López León.
Universidad de Granada.
E. Experimental del Zaidín, 19 al 23 de mayo de 2003.
Ponente(s): Nicolás Toro García, Francisco Martínez-Abarca Pastor.

Cursos realizados por personal del grupo de investigación

CNIC Proteómica 2003

CNIC.
Unidad de Proteómica, 20 al 24 de octubre de

2003.
Participante(s): Pablo Villadas Latorre.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: Nicolás Toro García.
Título: "Bacterial group II introns."
CNRS-CGM.
Gif-Sur-Ivette (Paris) (Francia), 5 de octubre de 2003.

Conferenciante: Francisco Martínez-Abarca Pastor.
Título: "Intrones móviles del Grupo II: Nuevas Herramientas para el análisis funcional de Genomas."
CBM-CSIC.
Madrid (España), 24 de abril de 2003.

Conferenciante: Francisco Martínez-Abarca Pastor.
Título: "Ecología microbiana en la rizosfera de leguminosas."
Instituto de Catálisis y Petroleoquímica-CSIC.
Madrid (España), 25 de abril de 2003.

Conferenciante: Estefanía Muñoz Adelantado.
Título: "Intrones del grupo II: nuevas herramientas en biotecnología."

Reunión de Acidos Nucleicos y Nucleosidos, RANN IV.
Granada (España), 6 de noviembre de 2003.

Conferenciante: Antonio Barrientos Durán.
Título: "Group II introns: New tools for genetic manipulation."
Cebitec.
Universidad de Biefeld (Alemania), 24 de julio de 2003.

Conferenciante: José Ignacio Jiménez Zurdo.
Título: "Presentación del grupo de ecología genética CVI224."
II Jornadas sobre investigación biotecnológica en Andalucía.
Torremolinos (España), 24 al 25 de abril de 2003.

Conferenciante: Jose Ignacio Jiménez Zurdo.
Título: "Proyecto GEMECOR sobre genómica funcional de *Sinorhizobium meliloti*."
Red temática microorganismos beneficiosos.
Grazalema (España), 6 al 8 de octubre de 2003.

UNIDAD DE NUTRICIÓN ANIMAL

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Nutrición Animal

Investigador responsable

José Fernando Aguilera Sánchez
Profesor de Investigación

Otro personal

Luis Ángel Rubio San Millán
Científico Titular

Rosa María Nieto Liñán
Científico Titular

Manuel Lachica López
Científico Titular

Ignacio Fernández-Fígares Ibáñez
Investigador Contratado (programa Ramón y Cajal)

Alfonso Clemente Gimeno
Investigador Contratado (programa Ramón y Cajal)

Luis Lara Escribano
Titulado Técnico Especializado

Encarnación Colmenero del Corral
Ayudante de Investigación

Marta Guadalupe Rivera Ferre
Becaria Predoctoral

Roberto Barea Gaitán
Becario Predoctoral

Rosa María García Valverde
Becaria Predoctoral

Objetivos generales:

Determinar la biodisponibilidad de la energía en recursos alimenticios y la de aminoácidos en fuentes proteicas autóctonas y desarrollar procedimientos novedosos de evaluación de la calidad biológica de la proteína de los alimentos; determinar el perfil metabólico y las necesidades de proteína y de energía de razas autóctonas de interés ganadero. Igualmente son objetivos prioritarios el desarrollo de sistemas extensivos de producción animal tanto en áreas mediterráneas como de montaña, el aumento de la eficiencia de utilización metabólica de nutrientes y el estudio de los mecanismos de acción y de los efectos biológicos tanto de carácter nutricional como no-nutricional de fracciones químicas de los alimentos (proteínas, carbohidratos, sustancias activas).

Proyectos de Investigación

Determinación de los niveles óptimos de calcio y fósforo en dietas prácticas para el cerdo ibérico en crecimiento. 1.Efecto del nivel de proteína de la dieta y del plano de alimentación sobre la eficiencia de utilización de dichos elementos. Ref.: J.A. (C01-135). I.P.: José Fernando Aguilera Sánchez. 2001-2003. Objetivo: Determinar si las necesidades de calcio y fósforo establecidas para las razas porcinas mejoradas son adecuadas para el cerdo ibérico en crecimiento (15-50 Kg de peso vivo).

Estudiar los efectos del contenido en proteína de la dieta y del plano de alimentación sobre el metabolismo del calcio y fósforo en el cerdo ibérico en crecimiento. Investigadores participantes: Rosa M^a Nieto Liñán, Manuel Lachica López, Ignacio Fernández-Fígares Ibáñez.

Nutrición del cerdo ibérico en montanera. Utilización digestiva y metabólica de los recursos de la dehesa y evaluación de su

capacidad para atender las necesidades de proteína y energía del animal. Ref.: PN (AGL2002-00495). I.P.: José Fernando Aguilera Sánchez. 2002-2005. Objetivo: Se aborda el estudio de la ingestión y utilización metabólica de los nutrientes digestibles que aportan al cerdo ibérico los dos recursos alimenticios más importantes en montanera: bellota y hierba. Se pretende: a) determinar la contribución relativa de dichos recursos a la ingesta energética y proteica global del cerdo ibérico en montanera y su interacción desde los puntos de vista digestivo y metabólico; b) definir la máxima retención posible de proteína en el animal en montanera mediante una complementación adecuada de la proteína de la bellota, diseñada de acuerdo con su contenido en aminoácidos digestibles; y c) establecer las necesidades energéticas del cerdo ibérico en la fase de cebo comprendida entre los 100 Kg de peso vivo y el sacrificio. Investigadores participantes: Rosa M^a Nieto Liñán, Manuel Lachica López.

Estudio del perfil metabólico del cerdo Ibérico: Cambios inducidos por la presencia de modificadores metabólicos en la dieta. Ref.: PN (AGL2002-01562). I.P.: Ignacio Fernández-Fígares Ibañez. 2002-2005. Objetivo: Analizar la base fisiológica que puede explicar las diferencias observadas en actividad

metabólica, utilización energética y capacidad de deposición de proteína y grasa del cerdo ibérico frente a las razas porcinas mejoradas. Determinar los efectos de la incorporación a la dieta de ácido linoleico conjugado y de betaína sobre el metabolismo celular hepático. Investigadores participantes: Rosa M^a Nieto Liñán, Manuel Lachica López.

Evaluación nutricional de alimentos funcionales de origen vegetal obtenidos mediante procesado tecnológico. Ref.: INIA (RTA03-202). I.P.: Mercedes Martín Pedrosa. 2003-2006. Objetivo: El objetivo general del proyecto es 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.- Estimación de 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.- Determinación de la supervivencia intestinal de los inhibidores de proteasas purificados. Investigadores participantes: Luis Angel Rubio San Millán, Victoria Gómez García.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Aguilera, J. F. , Rivera-Ferre, M. G. , Barea, R., Nieto, R. M. 2003. Adecuación de la nutrición del cerdo ibérico a su metabolismo. Nutrición proteica y energética en el cebo. *Mundo Ganadero*, 158: 36-39.

Aguilera, J. F. , Nieto, R. M. 2003. Hacia una alimentación equilibrada del cerdo ibérico. *FEAGAS*, 24: 126-135.

Nieto, R., Lara, L., García, M. A. , Vílchez, M. A., Aguilera, J. F. 2003. Effects of dietary protein content and feed intake on carcass characteristics and organ weights of growing Iberian pigs. *Anim. Sci.*, 77: 47-56.

Rubio, L. A. , Brenes, A., Centeno, C. 2003. Effects of feeding growing broiler chickens with practical diets containing sweet lupin (*Lupinus angustifolius*) seed meal. *Br. Poult. Sci.*, 44: 391-397.

Rubio, L. A. 2003. Portal, hepatic vein and circulating plasma amino acids in rats fed lactalbumin-, faba bean- (*Vicia faba*) or chickpea- (*Cicer arietinum*) based diets. *Anim. Sci.*, 77: 3-10.

Rubio, L. A. 2003. Determination of diaminopimelic acid in rat feces by HPLC using the Pico Tag Method. *J. Chromatogr. B*, 784: 125-129.

Rubio, L. A. 2003. Carbohydrates digestibility and faecal N excretion in rats fed raw or germinated faba bean (*Vicia faba*)- and chickpea (*Cicer arietinum*)- based diets. *Br. J. Nutr.*, 90: 301-309.

Lachica, M., Aguilera, J. F. 2003. Estimation of energy needs in the free-ranging goat with particular reference to the assessment of its energy expenditure by the 13C-bicarbonate method. *Small Ruminant Res.*, 49: 303-318.

Cooperación científica nacional e internacional

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

Elena González Sánchez

Departamento de Zootecnia, Escuela de Ingenierías Agrarias, Universidad de Extremadura, Badajoz.,
Objeto de la estancia: Participación en los proyectos de investigación del Grupo

relacionados con la nutrición y metabolismo del cerdo ibérico.

Organismo financiador: Universidad de Extremadura.

1 de octubre al 30 de noviembre de 2003.

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

Luis Angel Rubio San Millán

Centro receptor: Dpto de Farmacología Clínica, Universidad de Milán, Milán, Italia.

Objeto de la estancia: Discusión sobre aspectos relacionados con efectos beneficiosos derivados de la utilización nutricional de fracciones proteicas de la semilla de altramuza. Actividad realizada en el marco de un proyecto financiado por la UE, concedido al grupo italiano. Fruto de estos contactos ha sido la realización de experimentos conjuntos durante el año 2003.

Organismo financiador: Unión Europea.

8 al 12 de enero de 2003.

apartado anterior.

Organismo financiador: Unión Europea.

19 al 21 de diciembre de 2003.

Roberto Barea Gaitán

Centro receptor: The Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, Dinamarca.

Objeto de la estancia: Estudio del metabolismo energético y medida de la producción de calor en cámaras respirométricas de pequeños rumiantes y visones. Empleo de aminoácidos marcados con ¹³C para la estimación de la oxidación de aminoácidos en visones.

Organismo financiador: Ministerio de Ciencia y Tecnología.

10 de junio al 12 de agosto de 2003.

Luis Angel Rubio San Millán

Centro receptor: Dpto de Farmacología Clínica, Universidad de Milán, Milán, Italia.

Objeto de la estancia: Los indicados en el

Actividad docente

Tesis doctorales

Marta Guadalupe Rivera Ferre

Director(es): Rosa María Nieto Liñán y José Fernando Aguilera Sánchez.

Título: La renovación proteica corporal en el cerdo ibérico en crecimiento. Efecto de

alteraciones en el aporte y composición de la proteína de la dieta.

Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba, 25 de abril de 2003.

Sobresaliente *cum laude*.

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

Metabolismo energético en el hombre y animales domésticos.

Director(es): José Fernando Aguilera Sánchez. Universidad de Granada. Programa de Doctorado de Biología Agraria y Acuicultura. Granada, 12 al 23 de mayo de 2003.

Ponente(s): Rosa María Nieto Liñán, Manuel Lachica López, Ignacio Fernández-Fígares Ibáñez, José Fernando Aguilera Sánchez.

V Curso Modernización de las explotaciones de cerdo ibérico

FEAGAS y AECERIBER.

Salamanca, 18 de noviembre al 19 de diciembre de 2003.

Ponente(s): José Fernando Aguilera Sánchez.

Curso de Nutrición y Dietética del Master en Nutrición y Bromatología

Dpto de Nutrición y Bromatología. Universidad de Granada.

Granada, mayo a junio de 2003.

Ponente(s): Manuel Lachica López.

Curso de Dietética y Nutrición

Consorcio para el Desarrollo de la Vega 'Sierra Elvira'.

Granada, abril de 2003.

Ponente(s): Manuel Lachica López.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: José Fernando Aguilera Sánchez.

Título: "The growing-fattening Iberian pig: Metabolic profile and nutrition."

54th Annual Meeting of the European Association of Animal Production.

Roma (Italia), 31 de agosto al 3 de septiembre de 2003.

Título: "Protein synthesis in muscle and visceral tissues of Iberian and Landrace pigs fed adequate or lysine deficient diets."

The EAAP-Symposium on Energy and Protein Metabolism and Nutrition.

Rostock-Warnemünde (Alemania), 13 al 18 de septiembre de 2003.

Conferenciante: José Fernando Aguilera Sánchez.

Título: "Necesidades energéticas y proteicas del cerdo ibérico en crecimiento."

I Jornada científica de porcino ibérico.

Toledo, 29 de abril de 2003.

Conferenciante: Manuel Lachica López.

Título: "Energy expenditure in grazing goats - using the CO₂ entry rate technique (CERT) to measure the effect of stocking rate."

First Joint Seminar of the Sub-Networks FAO-CIHEAM on Sheep and Goat Nutrition and on Mountain and Mediterranean Pastures.

Granada, 2 al 4 de octubre de 2003.

Conferenciante: Rosa María Nieto Liñán.

Premios

Marta Guadalupe Rivera Ferre

Premio Jóvenes Investigadores de la Federación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA) 2003. Título: Renovación proteica corporal total del cerdo ibérico en crecimiento. Efecto de alteraciones en el aporte y composición de la proteína de la dieta.

Marta Guadalupe Rivera Ferre

Premio de Investigación del Patronato Enrique Corís Gruart 2003, Modalidad B (Producción Animal). Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza. Título: Renovación proteica corporal total del cerdo ibérico en crecimiento.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Producción de pequeños rumiantes

Investigador responsable

M^a Remedios Sanz Sampelayo
Profesor de Investigación

Otro personal

Matilde Rodríguez Osorio
Investigador Científico

Rosario Hermoso Yáñez
Investigador Científico

Eduarda Molina Alcaide
Científico Titular

Francisca Gil Extremera
Auxiliar de Investigación

Ignacio A. Martín García
Licenciado Contratado

José Ramón Fernández Navarro
Licenciado Contratado

Luis del Boz Llamas
Personal Laboral Contratado

David R. Yáñez Ruiz
Becario Predoctoral

Eva Ramos Morales
Becaria Predoctoral

Gloria de la Torre Adarve
Becaria Predoctoral

Francisco David Carmona López
Becario Predoctoral

Elisabeth Morales García
Becaria Predoctoral

Objetivos generales:

Los objetivos generales del grupo son diversos: valoración nutritiva de alimentos convencionales y no convencionales (subproductos y aditivos especiales). Estimación de necesidades. Calidad de las producciones. Aumento de la eficiencia de utilización metabólica de nutrientes. Estudio de los modelos de fermentación ruminal en razas autóctonas; estudio cuantitativo y cualitativo de la microbiota ruminal y cuantificación de la proteína microbiana ruminal. Factores no nutricionales y su relación con la absorción y el metabolismo de nutrientes. Relación nutrición-inmunidad. Relación nutrición-parasitismo. Inmunidad y diagnóstico en las enfermedades parasitarias.

Proyectos de Investigación

Efecto inmunomodulador de los ácidos grasos poliinsaturados sobre una infección por nematodos. Ref.: PN (AGL2000-0926). I.P.: Matilde Rodríguez Osorio. 2001-2003. Objetivo: Determinar el efecto inmunomodulador de una dieta suplementada con PUFAs sobre la Trichinellosis experimental de la rata. Investigadores participantes: Victoria Gómez García y Remedios Sanz Sampelayo.

Papel de los ácidos grasos poliinsaturados de la dieta en la eficiencia reproductiva del

ganado cabrío. Utilización nutritiva y estatus energético de los animales. Ref.: INIA (RZ00-010-C3). I.P.: M^a Remedios Sanz Sampelayo. 2000-2003. Objetivo: Mejorar la eficiencia reproductiva del ganado caprino mediante la suplementación de la alimentación. Identificar las causas de los efectos conseguidos a nivel reproductor, analizándose si estos se logran como consecuencia de las acciones ejercidas directamente por determinados PUFAs, o si más bien se deben a la utilización digestiva y metabólica de la dieta, así como el estatus energético del animal.

Investigador participante: Julio Boza López.

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 suplementados con leguminosas autóctonas. Ref.: J.A. (CA001-003). I.P.: Eduarda Molina Alcaide. 2001-2005.

Objetivo: 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. Investigador participante: Remedios Sanz Sampelayo.

Efecto de la interacción nutrición-genotipo sobre la calidad tecnológica de la leche de cabra. Ref.: INIA (RTA02-020). I.P.: José Luis Ares Cea (CIFA, Córdoba, España). 2002-2004. Objetivo: Analizar el efecto de la interacción entre el genotipo de la caseína alfa-s1 y el nivel de proteína degradable de la dieta, sobre la producción, composición y características tecnológicas de la leche de cabra.

Investigadores participantes: Juan Manuel Serradilla y Remedios Sanz Sampelayo.

Efecto de una dieta suplementada con una grasa protegida rica en ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) sobre determinados aspectos productivos de la cabra de raza Granadina. Ref.: J.A. (C01-066). I.P.: M^a Remedios Sanz Sampelayo. 2002-2003. Objetivo: Investigar los efectos logrados mediante la suplementación de la dieta con una grasa protegida rica en PUFAs, sobre la producción y composición de la leche de cabra así como sobre la duración de la lactación.

Estudio del estado sanitario respecto a *Cryptosporidium parvum* en el ganado caprino de Andalucía. Ref.: J.A. (C01-067).

I.P.: Matilde Rodríguez Osorio. 2002-2003. Objetivo: Estudio de la prevalencia de este protozoo en nuestra Comunidad. Estudio de la utilidad de un kit de diagnóstico basado en la detección de antígenos, para su aplicabilidad en trabajos de campo. Proponer medidas profilácticas para prevenir la infección.

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.:

AECI (7P/02). I.P.: Eduarda Molina Alcaide. 2002-2004. Objetivo: 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, así mismo, de establecer una estrategia de transferencia de la tecnología de elaboración de 'bloques alimenticios'.

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.:

J.A. (Acción Coordinada). I.P.: Rogelio Nogales Vargas-Machuca. 2003-2004. 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. Investigador participante: E. Molina Alcaide.

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.: J.A.. I.P.: M^a Remedios Sanz Sampelayo. 2003-2006. Objetivo: Analizar la posibilidad de obtener canales caprinas de mejor calidad en razón de la naturaleza de sus diferentes depósitos adiposos.

Publicaciones de artículos en revistas seriadas

Martín-García, A. I., Moumen, A., Yáñez-Ruiz, D. R., Molina-Alcaide, E. 2003. Chemical composition and nutrients availability

for goats and sheep of two-stage olive cake and olive leaves. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 107: 61-74.

Molina-Alcaide, E., Yáñez-Ruiz, D. R. , Moumen, A., Martín-García, A. I. 2003. Chemical composition and nitrogen availability for goats and sheep of some olive by-products. *Small Rumin. Res.*, 49/3: 329-336.

Molina-Alcaide, E., Yáñez-Ruiz, D. R. , Moumen, A., Martín-García, A. I. 2003. Ruminant degradability and *in vitro* intestinal digestibility of sunflower meal and *in vitro* digestibility of olive by-products supplemented with urea or sunflower meal. Comparison between goats and sheep. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 110: 3-15.

Gómez-García, V., Hernández-Quero, J., Rodríguez-Osorio, M. 2003. Human infection with *Trichinella britovi* in Granada, Spain. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 68: 463-464.

Rodríguez-Osorio, M., Gómez-García, V., Benito, R., Gil, J. 2003. *Trichinella britovi* human infection in Spain: Antibody response to surface, excretory/secretory and somatic antigens. *Parasite*, 10: 159-164.

Gómez-García, V., Sanz-Sampelayo, M. R. ,

Fernández-Navarro, J. R. , Carmona-López, F. D. , Gil-Extremera, F., Rodríguez-Osorio, M. 2003. Polyunsaturated fatty acids and parasitism: effect of a diet supplemented with fish oil on the course of rat trichinellosis. *Vet. Parasitol.*, 117: 85-97.

Sanz-Sampelayo, M. R. , Allegretti, L., Gil-Extremera, F., Boza, J. 2003. Growth, body composition and energy utilization in pre-ruminant goat kids. Effect of dry matter concentration in the milk replacer and animal age. *Small Rumin. Res.*, 49: 61-67.

López-Aliaga, I., Alférez, M. J. , Barrionuevo, M., Nestares, T., Sanz-Sampelayo, M. R. , Campos, M. S. 2003. Study of nutritive utilization of protein and magnesium in rats with resection of the distal small intestine. Beneficial effect of goat milk. *J. Dairy Sci.*, 86: 2958-2966.

Sanz-Sampelayo, M. R. , Fernández, J. R. , de la Torre, G., Ramos, E., Carmona, F. D. , Boza, J. 2003. Calidad de la leche de los pequeños rumiantes. *RACVAO*, 16: 155-166.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **Eduarda Molina Alcaide**
 Investigador y Centro Colaborador: Drs. Hichem Ben Salem y Ali Nefzaoui. INRAT, Túnez, Túnez.
 Actividad: Integración de bloques alimenticios en la alimentación de ovino y caprino.
 Desarrollo proyecto conjunto AECI .

Investigador responsable de la EEZ: **M.R. Sanz Sampelayo**
 Investigador y Centro Colaborador: Begoña Sanz Toro. Excm. Diputación Provincial, Granada, España.
 Actividad: Obtención de una marca de calidad para la canal y carne del cabrito murciano-granadino.
 Convenio de Colaboración Específico .

Otras colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **Eduarda Molina Alcaide**
 Investigador y Centro Colaborador: Dres. Torben Hvelplund y Martin Weisbjerg . DIAS, Foulum, Dinamarca.
 Actividad: Aplicación del Sistema Escandinavo de Valoración Proteica de Alimentos para Rumiantes a recursos alimenticios y razas animales autóctonas.

Actividad: Establecimiento del potencial de las técnicas de simulación (fermentadores) en estudios de nutrición animal.

Investigador responsable de la EEZ: **Eduarda Molina Alcaide**
 Investigador y Centro Colaborador: M^a Dolores Carro Travieso. Facultad de Veterinaria, León, España.

Investigador responsable de la EEZ: **David Rafael Yáñez Ruiz**
 Investigador y Centro Colaborador: Jamie Newbold. Welsh Institute of Rural Studies, Universidad de Gales, Aberystwyth, Reino Unido.

Actividad: Estudio de las bases que determinan el papel de los protozoos ruminales en el metabolismo de los derivados del ácido linoleico (CLA).

Investigador responsable de la EEZ: **M^a Remedios Sanz Sampelayo**
Investigador y Centro Colaborador: Juan Manuel Serradilla Manrique. ETSIAYM, Córdoba, España.
Actividad: Análisis de la interacción-genética. Efecto sobre la calidad tecnológica de la leche de cabra.

Investigador responsable de la EEZ: **M^a Remedios Sanz Sampelayo**
Investigador y Centro Colaborador: Jorge Silva Colomer. Centro Regional Cuyo del INTA, Mendoza, Argentina.
Actividad: Realización de proyectos de Cooperación Internacional.

Investigador responsable de la EEZ: **M^a 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.

Investigador responsable de la EEZ: **M^a Remedios Sanz Sampelayo**
Investigador y Centro Colaborador: Margarita Sánchez Campos. Facultad de Farmacia, Granada, España.
Actividad: Caracterización de la composición de la leche de cabra.

Investigador responsable de la EEZ: **M^a Remedios Sanz Sampelayo**
Investigador y Centro Colaborador: José Luis Ares Cea. CIFA, Córdoba, España.
Actividad: Caracterización de la aptitud tecnológica de la leche de cabra.

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Rodríguez Osorio**
Investigador y Centro Colaborador: Rafael Benito . Hospital Clínico Universitario, Zaragoza, España.
Actividad: Epidemiología de Triquinosis.

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Rodríguez Osorio**
Investigador y Centro Colaborador: Vicente Ramajo Martín. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, Salamanca, España.
Actividad: Inmunidad en la faciología y schistosomosis.

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Rodríguez Osorio**
Investigador y Centro Colaborador: Tomás de Haro . Hospital San Juan de la Cruz, Úbeda (Jaén), España.
Actividad: Estudio de la triquinosis humana.

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Rodríguez Osorio**
Investigador y Centro Colaborador: M^a Pilar Illescas . Laboratorio de Sanidad y Producción Animal. Junta de Andalucía, Jau (Granada), España.
Actividad: Estudio de la prevalencia de *Cryptosporidium parvum* en Andalucía.

Investigador responsable de la EEZ: **Matilde Rodríguez Osorio**
Investigador y Centro Colaborador: Yolanda Manga González. Estación Agrícola Experimental, León, España.
Actividad: Caracterización de antígenos específicos en las trematodiosis.

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

P. Morand-Fehr, Coordinador de la Red FAO-CIHEAM 'Ovino-caprino', Francia. J. Troxler, Coordinador de la Red FAO-CIHEAM 'Pastos', Suiza. D. Gabina, Subdirector del IAMZ, España. H. Ben Salem, Coordinador de la Subred FAO-CIHEAM 'Nutrición de Ovino y Caprino', Túnez. M. Larbier, Representante de la Oficina de la FAO para Europa, Italia. A. Peeters, Coordinador de la Subred FAO-CIHEAM 'Pastos de Montaña', Bélgica. M. Etienne, Coordinador de la Subred FAO-CIHEAM 'Pastos Mediterráneos', Francia.
Objeto de la estancia: Discusión programa científico y evaluación de trabajos para el 'First

Joint Seminar of the FAO-CIHEAM on Sheep and Goat Nutrition and Mountain and Mediterranean Pastures Sub-Networks. Organismo financiador: FAO, CIHEAM, MCYT.
7 al 10 de abril de 2003.

Ali Nefzaoui
INRAT, Túnez, Túnez.
Objeto de la estancia: Formulación y elaboración de bloques alimenticios para caprino en lactación. Visitas a distintas almazaras y orujeras.
Organismo financiador: AECL.
19 al 26 de octubre de 2003.

Jorge Silva Colomer

Centro Regional Cuyo del INTA, Mendoza, Argentina.

Objeto de la estancia: Análisis de datos correspondientes a trabajos conjuntos.

Planteamiento de proyecto mixto de investigación.

Organismo financiador: INTA. Argentina. 5 al 13 de abril de 2003.

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

Eduarda Molina Alcaide e Ignacio Martín García

Centro receptor: INRAT, Túnez, Túnez.

Objeto de la estancia: Seguimiento ensayos enmarcados en proyecto conjunto hispano-tunecino.

Organismo financiador: AECI.

30 de noviembre al 12 de diciembre de 2003.

Luis del Boz

Centro receptor: Facultad de Veterinaria, Universidad de León, León, España.

Objeto de la estancia: Aprendizaje técnica in vitro para medida de la producción de gas ruminal.

Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia.

24 al 29 de noviembre de 2003.

David R. Yáñez Ruiz

Centro receptor: Welsh Institute of Rural Studies, Universidad de Gales, Aberystwyth, Reino Unido.

Objeto de la estancia: Aprendizaje de técnicas moleculares para su aplicación al estudio del metabolismo y microbiota ruminal.

Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia.

10 de octubre al 31 de diciembre de 2003.

Gloria de la Torre Adarve

Centro receptor: Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma, Barcelona, España.

Objeto de la estancia: Aprendizaje de la técnica de genotipado de la alfaS-1 caseína en caprino.

Organismo financiador: Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

3 al 20 de noviembre de 2003.

Organización de Congresos y Reuniones Científicas

First Joint Seminar of the FAO-CIHEAM Sheep and Goat Nutrition and Mountain and Mediterranean Pastures Sub-Networks 'Sustainable grazing, nutritional utilization and quality of sheep and goat products'.

Organizadores: Coordinadora y Secretaría Científica: Eduarda Molina Alcaide. Otros

miembros de la EEZ en el Comité Local

Organizador: José Fernando Aguilera, Ignacio Fernández-Figares, Manuel Lachica, Luis Lara, Ignacio Martín, Abdel Moumen, Rosa Nieto, Ana Belén Robles, Luis Rubio, M^a Remedios Sanz Sampelayo, David Yáñez

Granada, 2 al 4 de octubre de 2003.

Actividad docente

Tesis doctorales

David Rafael Yáñez Ruiz

Director(es): Eduarda Molina Alcaide.

Título: Utilización digestiva de dietas a base de orujo de dos fases y hoja de olivo en ovino y caprino. Efecto de factores no nutritivos.

Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba, 27 de febrero de 2003.

Sobresaliente *cum laude*.

Abdel Moumen

Director(es): Eduarda Molina Alcaide.

Título: Valoración nutritiva mediante técnicas de simulación de dietas para pequeños rumiantes basadas en orujo de dos fases u hoja de olivo. Potencial predictivo.

Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, 8 de julio de 2003.

Sobresaliente *cum laude*.

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

Hiperlipemia. Estado Actual. (Curso de doctorado)

Director(es): Blas Gil Extremera.
Facultad de Medicina. Universidad de Granada.
Granada, 24 al 25 de abril de 2003.
Ponente(s): M^a Remedios Sanz Sampelayo.

Murcia, 20 al 21 de febrero de 2003.
Ponente(s): M^a Remedios Sanz Sampelayo.

Curso de Nutrición y Dietética del Master en Nutrición y Bromatología

Director(es): .
Dpto de Nutrición y Bromatología. Universidad de Granada.
Granada, mayo a junio de 2003.
Ponente(s): Eduarda Molina Alcaide.

Nutrición y alimentación caprina. (Curso de doctorado)

Director(es): Fuensanta Hernández Ruipérez.
Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidades) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: M^a Remedios Sanz Sampelayo.
Título: "Mejora de la calidad de la leche a través de la alimentación animal."
2^{as} Jornadas de Innovación: Peñasanta S.A. & CSIC.
Oviedo (España), 12 al 13 de febrero de 2003.

Jornadas de Seguimiento de Proyectos de Investigación.
Madrid (España), 12 de febrero de 2003.

Conferenciante: Matilde Rodríguez Osorio.
Título: "Efecto inmunomodulador de los ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) sobre infección por nematodos."

Conferenciante: M^a Remedios Sanz Sampelayo.
Título: "Valor nutritivo de la leche de los pequeños rumiantes."
XII Jornadas Científicas sobre Alimentación 'La Seguridad y Calidad de los Alimentos'.
Granada (España), 3 al 7 de noviembre de 2003.

Premios

David Rafael Yáñez Ruiz

Premio Extraordinario de Doctorado, Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba.

Convenios

M^a Remedios Sanz Sampelayo
Convenio Específico de Colaboración.

Excma. Diputación Provincial de Granada.
Abril de 2003 hasta abril de 2004

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

M^a Remedios Sanz Sampelayo
Revista Archivos de Zootecnia.

Miembro del Comité de Expertos.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Biodisponibilidad de minerales

Investigador responsable

María del Pilar Navarro Martos
Investigador Científico

Otro personal

Isabel Seiquer Gómez-Pavón
Investigador Contratado (Programa Ramón y Cajal)

Becaria Predoctoral

Marta Mesías García
Becaria Predoctoral

Cristina Delgado Andrade

Objetivos generales:

El grupo se enfoca hacia la nutrición y metabolismo mineralo-proteico en el contexto de la nutrición experimental y humana. Concretamente se ocupa de conocer la utilización nutritiva del calcio, fósforo, hierro, zinc, proteína etc. desde la doble vertiente individuo-alimento. En función de la situación fisiológica de los individuos, así como en dependencia de la dieta y de los alimentos que la integran, considerando de forma particular las modificaciones producidas en los nutrientes durante los procesos de elaboración de alimentos (Reacción de Maillard) y sus repercusiones sobre la biodisponibilidad mineral.

Proyectos de Investigación

Influencia de algunos productos de la Reacción de Maillard sobre la utilización de minerales. Ref.: PN (Ref.: (AGL2000-1475)). I.P.: María del Pilar Navarro Martos. 2000-2003. Objetivo: Estudiar las repercusiones de productos procedentes de la Reacción de Maillard sobre la biodisponibilidad mineral, tratando de analizar si los posibles efectos son consecuencia de los cambios nutritivos que introducen o fruto de una acción más directa sobre los propios minerales. Verificar los efectos de dietas ricas en 'alimentos pardos' sobre el estatus nutritivo mineral de adolescentes.

actividad antioxidante y la absorción y metabolismo de hierro y cobre. Ref.: PN (AGL2003-06327/ALI). I.P.: Isabel Seiquer Gómez-Pavón. 2003-2006. Objetivo: El proyecto pretende poner de manifiesto la capacidad antioxidante de Productos de la Reacción de Maillard en células Caco2 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 status nutritivo de hierro y cobre, intentando visualizar posibles relaciones.

Capacidad quelante de los productos de la Reacción de Maillard: efectos sobre la

Publicaciones de artículos en revistas seriadadas

Pérez-Granados, A. M. , Vaquero, M. P. , Navarro, M. P. 2003. Comparative effects of the fat extracted from raw and fried sardines upon rat growth and zinc bioavailability. *Food Sci. Tech. Int.*, 9: 285-289.

Seiquer, I., Navarro, M. P. 2003. Influencia de los productos de la reacción entre lípidos oxidados (4,5(E)-epoxy-2-(E)-heptenal y 4,5(E)-epoxy-2-(E)-decenal) y lisina sobre la utilización de zinc y calcio: ensayos en células Caco-2. *Grasas y Aceites*, 54: 350-357.

- Delgado-Andrade, C., Navarro, M., López, H., López, M. C.** 2003. 'Determination of total arsenic levels by hydride generation atomic absorption spectrometry in foods from south-east Spain: estimation of dietary intake'. *Food Add. Contam.*, 20: 923-932.
- Nestares, T., López-Jurado, M., Urbano, G., Seiquer, I., Ramirez-Tortosa, M. C., Ros, E., Mataix, F. J., Gil, A.** 2003. Effects of lifestyle modification and lipid intake variations on patients with peripheral vascular disease. *Int. J. Vit. Nutr.*, 73: 389-398.
- Delgado-Andrade, C., Seiquer, I., Navarro, M. P.** 2003. Consequences of the consumption of heated mixtures of glucose-lysine and glucose-methionine on bone calcium. *Nutrition*, 19: 1052
- Seiquer, I., Díaz-Alguacil, J., López-Frias, M., Muñoz-Hoyos, A., Galdó, G., Navarro, M. P.** 2003. Intake and utilisation of dietary

protein among a group of adolescents in the province of Granada (Spain). *Nutrition*, 19: 1047

Galdó, G., Seiquer, I. 2003. Consumo de tabaco e alcohol. A súa repercusión biopsicosocial. Estratexias de prevención e intervención. *Revista galega do Ensino*, 40: 177-198.

Seiquer, I., Mesías, M., Delgado-Andrade, C., López-Frías, M., Muñoz-Hoyos, A., Navarro, M. P., Galdó, G. 2003. Evaluación de los hábitos alimentarios en un colectivo de adolescentes de la provincia de Granada. *Actualidad Médica*, 89: 271-272.

Seiquer, I., Muñoz-Hoyos, A., Galdó, G., Navarro, M. P. 2003. Utilización del hierro de la dieta y status férrico en un grupo de adolescentes de Granada. *Actualidad Médica*, 89: 273-274.

Capítulos en libros

- Navarro, M. P., Vaquero, M. P.** 2003. Potassium Physiology. En: "*Encyclopaedia of Food Science and Nutrition. 2nd. ed.*" (Caballero B., Trugo L., Finglas P., Sandler S., editores), pp. 4650-4657. Elsevier, Londres, U K. ISBN: 0.12.227055-X.
- Navarro, M. P.** 2003. Impact of Maillard Reaction Products on Mineral Bioavailability. En: "*Bioavailability of Micronutrients and Minor Dietary Compounds. Metabolic and Technological Aspects.*" (Vaquero M. P., García-Arias M. T., Carbajal A., Sánchez-Muniz F. J., editores), pp. 133-145. Research Signpost, Trivandrum, India. ISBN: 81-7736-165-1.
- Pérez-Granados, A. M., Vaquero, M. P., Navarro, M. P.** 2003. The frying process. Influence on the bioavailability of dietary minerals. En: "*Bioavailability of Micronutrients and Minor Dietary Compounds. Metabolic and Technological Aspects.*" (Vaquero M. P., García-Arias M. T., Carbajal A., Sánchez-Muniz F. J., editores), pp. 95-104. Research Signpost, Trivandrum, India. ISBN: 81-7736-165-1.
- García-Arias, M. T., Navarro, M. P.** 2003. Influence of fish canning process on the bioavailability of dietary minerals. En: "*Bioavailability of Micronutrients and Minor Dietary Compounds. Metabolic and Technological Aspects.*" (Vaquero M. P., García-Arias M. T., Carbajal A., Sánchez-Muniz F. J., editores), pp. 105-115. Research Signpost, Trivandrum, India. ISBN: 81-7736-165-1.
- Navarro, M. P.** 2003. Minerales Mayoritarios: Calcio, Fósforo y Magnesio. En: "*Nutrición y Dietética*" (García-Arias M. T., García-Fernández M. C., editores), pp. 165-177. Universidad de León. Secretariado de Publicaciones, León, España. ISBN: 84-9773-023-2.
- Navarro, M. P., Delgado-Andrade, C.** 2003. Elementos Minerales Traza: Hierro, Cobre y Zinc. En: "*Nutrición y Dietética*" (García-Arias M. T., García-Fernández M. C., editores), pp. 179-191. Universidad de León. Secretariado de Publicaciones., León, España. ISBN: 84-9773-023-2.

Cooperación científica nacional e internacional

Programas de Colaboración y Convenios

Investigador responsable de la EEZ: **María del Pilar Navarro Martos**

Investigador y Centro Colaborador: Gabriel Galdó Muñoz. Departamento de Pediatría. UGR, Granada, España.

Actividad: Realización Proyecto AGL2000-1475.

Investigador responsable de la EEZ: **María del Pilar Navarro Martos**

Investigador y Centro Colaborador: Antonio Muñoz Hoyos. Departamento de Pediatría. UGR, Granada, España.

Actividad: Acción coordinada de los Grupos de investigación CTS-190, AGR-102, AGR-177 de la Junta de Andalucía.

Otras Colaboraciones

Investigador responsable de la EEZ: **María del Pilar Navarro Martos**

Investigador y Centro Colaborador: María del Pilar Vaquero Rodrigo. Instituto del Frío.

Departamento de Nutrición y Metabolismo, Madrid, España.

Actividad: Organización de actividad científica y publicaciones.

Conferencias impartidas por personal del grupo de investigación en otros Centros (Institutos o Universidad) o en congresos o reuniones científicas

Conferenciante: Isabel Seiquer Gómez-Pavón.
Título: "Consumo de lácteos y utilización del calcio en adolescentes de Granada."

II Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
Orihuela (España), 3 al 6 de junio de 2003.

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

María del Pilar Navarro Martos

Revista Grasas y Aceites.

Miembro del Consejo Asesor Científico.

María del Pilar Navarro Martos

Fundación Española de la Nutrición. FEN.

Secretaria del Comité Científico.

Seminarios de la EEZ

Conferenciante: **Julio de la Rosa Alamos.**

Dpto de Botánica, Universidad de Granada.

Título: "Turismo vs conservación: el parque subacuático Almuñecar-La Herradura."

17 de enero de 2003.

Conferenciante: **Enrique Pérez-Ortín.**

Dpto de Bioquímica y Biología Molecular y Laboratorio de Chips del SCSIE, Universidad de Valencia.

Título: "La levadura *S. cerevisiae* como modelo en el desarrollo de la tecnología de Chips de DNA."

23 de enero de 2003.

Conferenciante: **Antonio Martínez.**

Medplant Genetics.

Título: "Tecnología del DNAarray: aplicaciones en Biomedicina."

23 de enero de 2003.

Conferenciante: **Juan Pedro Martínez Camacho.**

Departamento de Genética, Universidad de Granada.

Título: "Evolución de cromosomas parásitos."

31 de enero de 2003.

Conferenciante: **Florence Vignols.**

Departamento de CNRS, Universidad de Perpignan (Francia).

Título: "Searching for thiorredoxin functions in plants through the identification of their targets."

7 de febrero de 2003.

Conferenciante: **Francisco J. Esteban.**

Área de Biología Celular, Unidad Asociada CSIC-Universidad de Jaén

Título: "Inervación nitrérgica hepática."

14 de febrero de 2003.

Conferenciante: **Karen Shashok.**

Traductora y Asesora Editorial, Granada.

Título: "¿Qué pasa con las revistas científicas?."

27 de febrero de 2003.

Conferenciante: **David B. Knaff.**

TTU Biotechnology Institute, Texas Tech University, Texas (USA).

Título: "Ferredoxin-dependent reactions in plant nitrogen and sulfur assimilation."

14 de marzo de 2003.

Conferenciante: **Francois Michel.**

Department of the Centre de Genetique Moleculaire, CNRS, Gif-sur-Yvette, France.

Título: "Diversity of group II ribozymes and their exon contents."

2 de abril de 2003.

Conferenciante: **Inmaculada Herrera.**

Unidad de Microscopía Electrónica Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Sanidad y Consumo.

Título: "Microscopía electrónica, punta de lanza diagnóstica en infecciones emergentes y reemergentes."

4 de abril de 2003.

Conferenciante: **Alberto Tinaut.**

Departamento de Biología Animal y Ecología. Universidad de Granada.

Título: "Parasitismo social".

11 de abril de 2003.

Conferenciante: **Juan Fontecilla Camps.**

Head Laboratoire de Cristallographie et de cristallogenese des Proteines Institut de Biologie Structurale Jean-Pierre Ebel, Grenoble (France).

Título: "Estructuras tridimensionales de metaloenzimas implicadas en el uso de hidrógeno y monóxido de carbono por microorganismos anaeróbicos."

24 de abril de 2003.

Conferenciante: **Gerald E. Lobley.**

Muscle Biology Group. Development, growth and function division, Rowet Institute, Aberdeen (UK).

Título: "Aminoacids- from absorption to anabolism."

28 de abril de 2003.

Conferenciante: **Luis A. Montero Cabrera.**

Facultad de Química, Universidad de La Habana (Cuba).

Título: "Algunas aplicaciones Biológicas de la Química Computacional."

22 de mayo de 2003.

Conferenciante: **Christine Raines.**

Department of Biology, University of Essex, Colchester (UK).

Título: "CP12, a novel regulator of photosynthetic carbon assimilation."

23 de mayo de 2003.

Conferenciante: **Abraham Esteve Núñez.**

Department of Microbiology, University of Massachusetts.

Título: "Geobacter: la adaptación de la vida al hierro."

30 de mayo de 2003.

Conferenciante: **Hans-Martin Fischer.**

Institute of Microbiology ETHZ, Zürich (Suiza).

Título: "The regulatory network controlling symbiotic and accessory genes in *Bradyrhizobium japonicum*."

2 de junio de 2003.

Conferenciante: **Roland Valcke.**

Laboratory of Botany, Limburgs Univeritair Centrum (Belgium).

Título: "Fluorescence imaging: a tool to communicate with plants?."

12 de junio de 2003.

Conferenciante: **Gary Stacey.**

University of Missouri, Columbia (USA).

Título: "Chitin recognition in plants."

30 de junio de 2003.

Conferenciante: **Oscar A. Ruiz.**

Instituto Tecnológico de Chascomus (IIB-INTECH) CONICET- Universidad Nacional General San Martín (Argentina).

Título: "Rol de las poliaminas en el estrés biótico y abiótico en plantas."

4 de julio de 2003.

Conferenciante: **Hugo Álvarez Villanueva.**

Laboratorio de Trazadores Isotópicos. Dirección de Fisiología Vegetal y Postcosecha. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura (Cuba).

Título: "Aplicación de las técnicas isotópicas de N15 en los estudios de la disponibilidad de nutrientes y la relación planta-suelo."

14 de julio de 2003.

Conferenciante: **Saverio Fiore.**

Istituto di Ricerca sulle Argille, CNR Italy.

Título: "Smectite formation in rhyolitic obsidian as inferred by microscopic investigation."
26 de septiembre de 2003.

Conferenciante: **Dr. Ladislav Nedbal.**

Institute of Landscape Ecology Czech Academy of Sciences.

Título: "A contribution to systems biology of plants: Reverse engineering of photosynthetic regulation by kinetic fluorescence imaging."

3 de octubre de 2003.

Conferenciante: **Dieter Volkmann.**

University of Bonn, Botany Institute, Plant Cell Biology.

Título: "Dynamic Cytoskeleton Networks: Effector of Cellular Functions – Target for Environmental Signals."

24 de octubre de 2003.

Conferenciante: **Mohammed M'rani Alaoui.**

Dpto. de Bioquímica, Biología Celular y Molecular de Plantas. EEZ-CSIC. Granada.

Título: "Biología Reproductiva del Argán (*Argania spinosa*), especie endémica de Marruecos."

31 de octubre de 2003.

Conferenciante: **Dr. Marina Leterrier.**

Dpto. de Bioquímica, Biología Celular y Molecular de Plantas. EEZ-CSIC. Granada.

Título: "Maduración de la uva vinícola. Estudio de un gen implicado en el transporte de azúcares"

14 de noviembre de 2003

Conferenciante: **José R. Pedrajas Cabrera.**

Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Jaén.

Título: "Una aproximación a las peroxirredoxinas como antioxidantes celulares."

28 de noviembre de 2003.

Conferenciante: **M^a Trinidad Gallegos**

Dpto. de Bioquímica, Biología Celular y Molecular de Plantas. EEZ-CSIC. Granada

Título: "Regulación de la tolerancia a disolventes orgánicos."

12 de diciembre de 2003.

Jornadas de Divulgación Científica

La *VI 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 17 de noviembre de 2003.

La Jornada Científica se inició con una breve presentación, por parte del Director de la EEZ, D. **Juan Luis Ramos Martín**. Se resumió la situación del Instituto en cuanto a personal y presupuesto, así como la actividad científica, a lo largo del año 2002-2003. A continuación, se procedió a presentar algunos de los temas de investigación en los que se trabaja en la EEZ: "*La biotecnología y las plantas*", por la **Dra. Mariam Sahrawy Barragán**, del Departamento de Bioquímica, Biología Molecular y Celular de Plantas, "*Biodisponibilidad de minerales*", por la **Dra. Pilar Navarro Martos**, de la Unidad de Nutrición Animal y "*Rhizobium, el patógeno bueno*" por el **Dr. José Olivares Pascual**, del Departamento de Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos.

XL CURSO INTERNACIONAL DE EDAFOLOGÍA, FERTILIDAD DE SUELOS Y BIOLOGÍA VEGETAL

Patrocinado por el CSIC, la Agencia Española de Cooperación Internacional, la Universidad de Granada y la UNESCO se celebró el XL Curso Internacional, desde el 8 de enero al 25 de julio de 2003, en la especialidad “Fertilidad de Suelos y Nutrición 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. 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.

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
						Visitantes	VISITAS	COLABORACIONES		TESIS	TESINAS		
Agroecología	Protección vegetal	10	10	1		1	1	3			4		
	Relaciones planta-suelo	10	7	5	1		2	2		1		3	
	DEPARTAMENTO	20	17	6	1	1	3	5		1		5	3
Bioquímica	Bioquímica y biología molecular del estrés de plantas	3	2			2		2		1		1	2
	Bioquímica vegetal y fotosíntesis	3		2		3	3	4				1	1
	Respuesta del aparato fotosintético	3				5	9	3		2		1	4
	Degradación de tóxicos orgánicos	13	11	2		1	3	6	1	1		8	3
	Bioquímica de radicales libres de O ₂ .	4	3			1	3	9	3			2	9
	Biología celular de plantas	4	9	5		5	4	5	1			2	1
	DEPARTAMENTO	30	25	9		17	22	29	5	4		15	20
Ciencias de la Tierra	Geoquímica de Isótopos estables	5	3	3	1	6	1	10		1		1	3
	Química teórica y modelización molecular	4	5			1	1	1				2	3
	Geoquímica de alteraciones superficiales	7	3	4		4	3	5		3		1	2
	Ecología de zonas áridas	8		5	1				1			6	1
	Hidrogeología de suelos	4	2		2	6	1	7		1		4	1
	DEPARTAMENTO	28	13	12	4	17	6	23	1	5		14	10
Microbiología	Micorrizas	12	22	1		4	1	7	1	2		3	13
	Microorganismos rizosféricos	4	2	1		1	4	1		1		6	1
	Fijación de Nitrógeno	4	1	1		9	4			1		3	2
	Metabolismo de Nitrógeno	1	2			5	5	5		1	2	3	3
	Ecología genética de la rizosfera	11	5			3	8	4	1	1		3	7
	DEPARTAMENTO	32	32	3		22	22	17	2	6	2	18	26
Nutrición Animal	Nutrición animal	4	8			1	3	1		1		4	4
	Producción de pequeños rumiantes	9	9			2	4	13	1	2		3	3
	Biodisponibilidad de minerales	2	9	6				3					
	DEPARTAMENTO	15	26	6		3	7	17	1	3		7	7
TOTAL	125	113	36	5	60	60	91	9	20	2	59	66	

DATOS ECONÓMICOS

OPERACIONES CORRIENTES

Presupuesto administrativo del Centro	648.171 €
---------------------------------------	-----------

OPERACIONES DE CAPITAL

Inversiones y Acciones Especiales	3.716.672 €
-----------------------------------	-------------

OPERACIONES COMERCIALES

	2.640.624 €
--	-------------

Proyectos, Convenios y Contratos	2.065.623 €
----------------------------------	-------------

Unión Europea	245.490 €
---------------	-----------

CSIC	65.817 €
------	----------

Junta de Andalucía	263.694 €
--------------------	-----------

TOTAL INGRESOS AÑO 2003

	7.005.467 €
--	--------------------

DATOS 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.csic.es
e-mail: buzon@eez.csic.es

