

**INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES Y AGROBIOLOGÍA DE SALAMANCA**

Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas

# MEMORIA ANUAL 2020



**IRNASA**

Instituto de Recursos Naturales  
y Agrobiología de Salamanca



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

**Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (IRNASA)**

Calle Cordel de Merinas, 40

37008 Salamanca (España)

Teléfono: 923 219 606

[www.irnasa.csic.es/](http://www.irnasa.csic.es/)

Imágenes: IRNASA-CSIC

Textos, diseño y maquetación: Ana Baíllo, Ana Teresa Alonso

**MEMORIA  
ANUAL  
2020**

# ÍNDICE

	<b>PRÓLOGO</b>	<b>6</b>
DIRECCIÓN Y ÓRGANOS COLEGIADOS DEPARTAMENTOS SERVICIOS	<b>ESTRUCTURA Y PERSONAL</b>	<b>10</b>
	<b>GRUPOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>18</b>
PROYECTOS INTERNACIONALES PROYECTOS DEL PLAN NACIONAL I+D+I PROYECTOS DEL PLAN REGIONAL I+D+I CONTRATOS Y CONVENIOS CON ENTIDADES PRIVADAS CONTRATOS Y CONVENIOS CON ENTIDADES PÚBLICAS	<b>PROYECTOS, CONTRATOS Y CONVENIOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>40</b>
PUBLICACIONES CONTRIBUCIONES EN CONGRESOS SEMINARIOS	<b>PRODUCCIÓN CIENTÍFICA</b>	<b>62</b>

72

**FORMACIÓN**

TESIS DOCTORALES  
DIRECCIÓN DE TRABAJOS  
TUTORIZACIÓN DE PRÁCTICAS  
DOCENCIA

80

**DIVULGACIÓN  
CIENTÍFICA**

ACTIVIDADES  
VISITAS DE ESTUDIANTES  
PRESENCIA EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN

90

**COOPERACIÓN  
CIENTÍFICA**

REUNIONES DE TRABAJO  
ESTANCIAS EN OTROS CENTROS  
VISITAS DE INVESTIGADORES

94

**OTRAS  
ACTIVIDADES**

ACTIVIDAD CIENTÍFICA  
NOMBRAMIENTOS

104

**SERVICIOS  
CIENTÍFICO-TÉCNICOS**

122

**SERVICIOS ADMINISTRATIVOS  
E INTERNOS**

# PRÓLOGO

El año 2020 ha sido marcado por la pandemia COVID-19, que ha supuesto un punto de inflexión en las actividades a nivel mundial y ha repercutido de manera sustancial en nuestras vidas.

El CSIC se movilizó durante este año, tanto a nivel científico como administrativo, para que su actividad se mantuviese y sirviese de apoyo a la nación en estas circunstancias tan complejas. El IRNASA no ha sido una excepción, por lo que en estas primeras líneas queremos agradecer desde Dirección el compromiso y esfuerzo de todo el personal de Instituto para mantener, mejorar e incrementar nuestras aportaciones, de forma resuelta y eficaz, incluyendo actividades esenciales para hacer frente a la crisis sanitaria que habitualmente no forman parte de las áreas de actividad propias de nuestro centro.

## EL IRNASA EN LA LUCHA CONTRA LA PANDEMIA

En este sentido, cabe destacar el compromiso del IRNASA en la lucha contra la pandemia con actuaciones como la donación de sus EPIs al Sistema Regional de Salud en marzo de 2020. Posteriormente, la firma de un convenio entre la Gerencia Regional de Salud y el CSIC permitió al IRNASA incorporarse oficialmente a la red de centros que se ofrecieron a apoyar el diagnóstico de COVID-19 mediante RTq-PCR (BOE 2 julio 2020), tras la adaptación de sus instalaciones, la consecución de los permisos pertinentes por parte de nuestros Servicios de



## MAR SILES LUCAS

Directora del IRNASA y Delegada  
Institucional del CSIC en Castilla y León

Prevención de Riesgos Laborales y la notificación a las autoridades autonómicas, para trabajar en colaboración con la USAL y FICUS en esta tarea. Asimismo, a lo largo de 2020 el IRNASA ha participado activamente en la conformación de la Plataforma Temática Interdisciplinar Salud Global, coordinada por la Profesora Margarita del Val (CNB), en cuyo marco se han financiado numerosos proyectos centrados en mejorar la comprensión de los mecanismos de infección utilizados por el virus, desarrollar kits diagnósticos más rápidos, baratos y eficientes, analizar la eficacia de protocolos y tratamientos, y diseñar diversas vacunas.

## NUEVA SEDE Y CAMPUS AGROAMBIENTAL

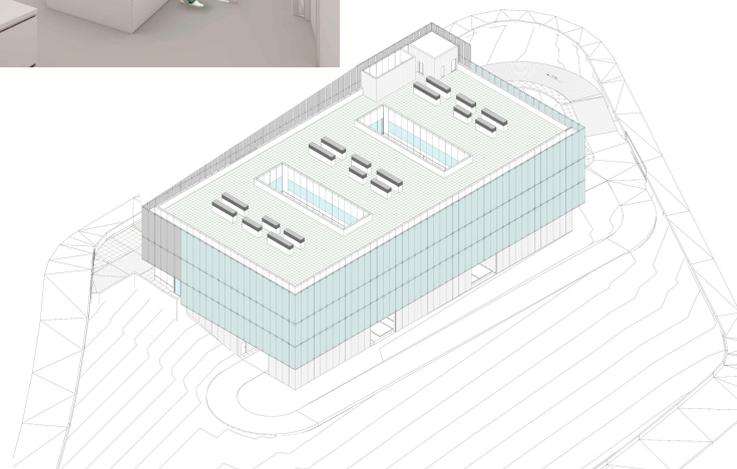
A pesar de las dificultades, a lo largo de 2020 han continuado los trámites para la construcción de la nueva sede del IRNASA en la zona de La Platina, una de las que conformarán el denominado Campus Agroambiental junto a la USAL, la Diputación y el Ayuntamiento de Salamanca. Se ha confirmado la dotación total asignada a esta actuación, que ascenderá a 7.493.125,59 €, cofinanciada al 50% con fondos FEDER del Programa Operativo Plurirregional de España 2014-2020 y el CSIC. A finales de enero, se publicaba el anuncio de licitación para la redacción del

Se asignan 7,5M€ para la construcción del futuro Campus Agroambiental, que albergará la nueva sede del IRNASA.

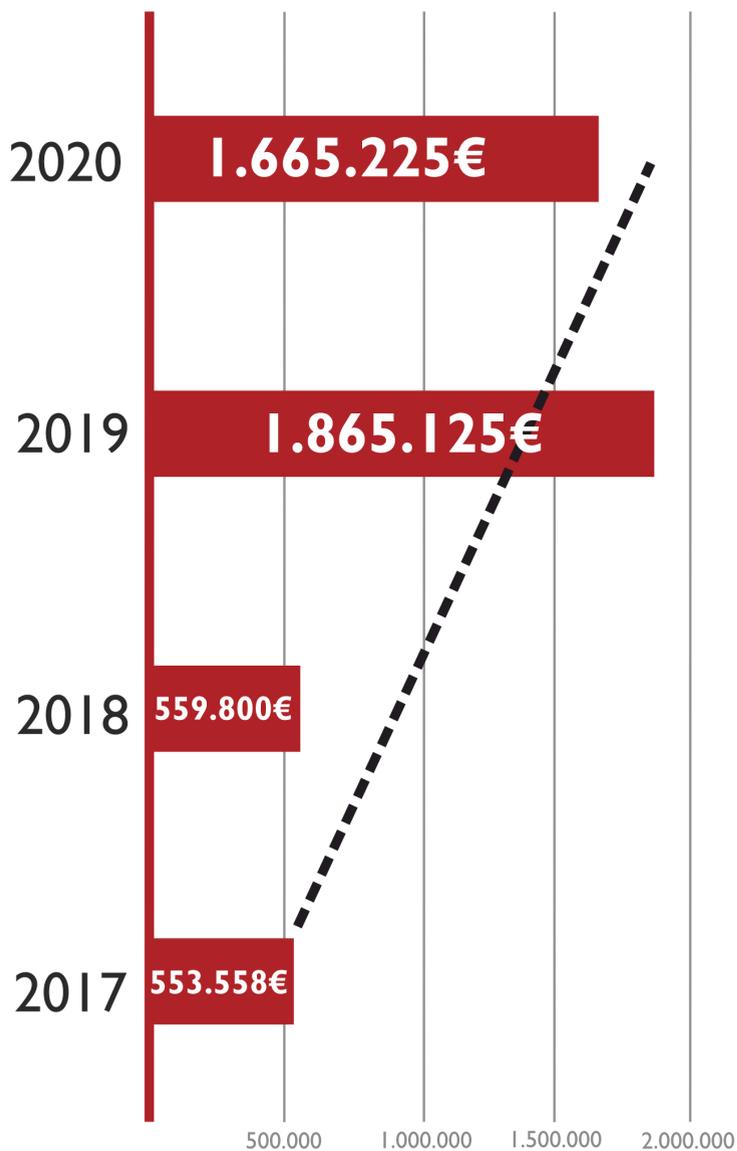
proyecto arquitectónico del edificio (BOE 30 enero 2020). Posteriormente, el Órgano de Contratación del CSIC resolvería el 8 de mayo de 2020 adjudicar el contrato correspondiente al gabinete

El IRNASA  
ingresa unos  
1,7M€ en 2020.

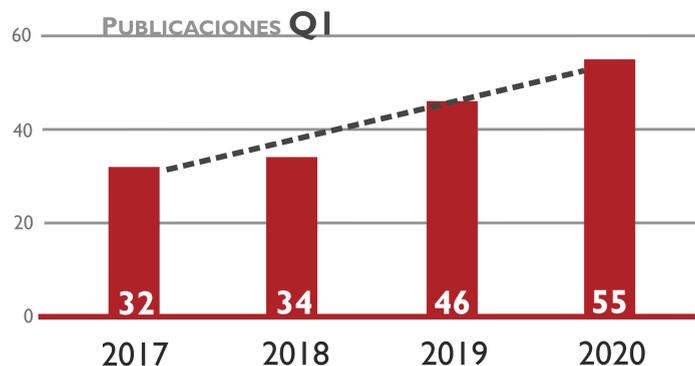
de arquitectos UTE Intecsa Inarsa-Abalo-Cabanillas. En agosto de 2020 se realizaban los estudios geotécnicos de la parcela cedida al IRNASA por el Ayuntamiento de Salamanca en La Platina. El proyecto arquitectónico es presentado al CSIC en octubre de 2020, donde queda para su revisión y visto bueno por parte de la Secretaría de Obras e Infraestructuras de nuestra Institución. A lo largo de este año también se firma un convenio con la Diputación de Salamanca, para dinamizar las interacciones de las fincas Muñovela del IRNASA y Castro Enríquez de la Diputación, con el objeto de reforzar las actividades encaminadas a su integración en el Campus Agroambiental.



## CAPTACIÓN DE FONDOS EN 2020



El IRNASA destaca en su captación de fondos también en 2020, llegando a ingresar alrededor de 1.700.000 € en proyectos competitivos, lo que mantiene la dinámica al alza del año anterior. Cabe destacar la tasa de éxito del IRNASA en la consecución de fondos nacionales, que en 2020 alcanza el 83%. La mayoría de las líneas de investigación se benefician de esta financiación, lo que refuerza y mantiene el carácter multidisciplinar del centro, una de sus cualidades más destacables. Las publicaciones QI mantienen también una tendencia al alza durante este año.



En 2020, el IRNASA ingresa fondos del Ministerio de Ciencia en Innovación para infraestructuras, lo que nos permite avanzar en la reestructuración de nuestros Servicios Científico-Técnicos con la creación del nuevo SCT de Colecciones de Microorganismos, según lo propuesto en el Plan de Actuación 2018-21. De nuestros SCTs, destacamos el Grupo Operativo Ecopionet, financiado por el MAPA, que fue elegido por la Red Nacional de Desarrollo Rural como representante nacional para el premio europeo 'Rural Inspiration Awards 2020', en el que quedó como finalista en la categoría de "Cambio Climático".

## EL INSTITUTO CRECE: NUEVAS INCORPORACIONES

El Instituto crece sustancialmente en personal durante 2020. Se incorpora a lo largo de este año nuevo personal laboral indefinido y funcionario, así como contratados, que aumentan la RPT del IRNASA alrededor de un 20%. De especial mención, es el éxito de D. Jesús María Marín Benito en las oposiciones a Científico Titular, sumando otro investigador funcionario a nuestro Instituto.

## LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA, ELEMENTO FUNDAMENTAL

La cultura científica se ha revelado también en el contexto de la emergencia sanitaria como un elemento diferenciador con capacidad de condicionar la gestión de la pandemia. En este sentido, la presencia del IRNASA en medios de comunicación y en actividades de divulgación ha sido también destacable en 2020. Este ha año también se ha consolidado nuestra participación en el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, la Semana de la Ciencia y La Noche de los Investigadores. Quisiéramos destacar en estas líneas el trabajo realizado por el personal dedicado a divulgación dentro del IRNASA, y agradecer a aquellos de vosotros que han contribuido a esta actividad, especialmente a D. Alejandro Longueira, por su

aportación artística a las actividades relacionadas con la reivindicación de la figura de Rachel Carson y el vídeo confeccionado para conmemorar el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia.

## EL IRNASA COMO UNIDAD DE EXCELENCIA

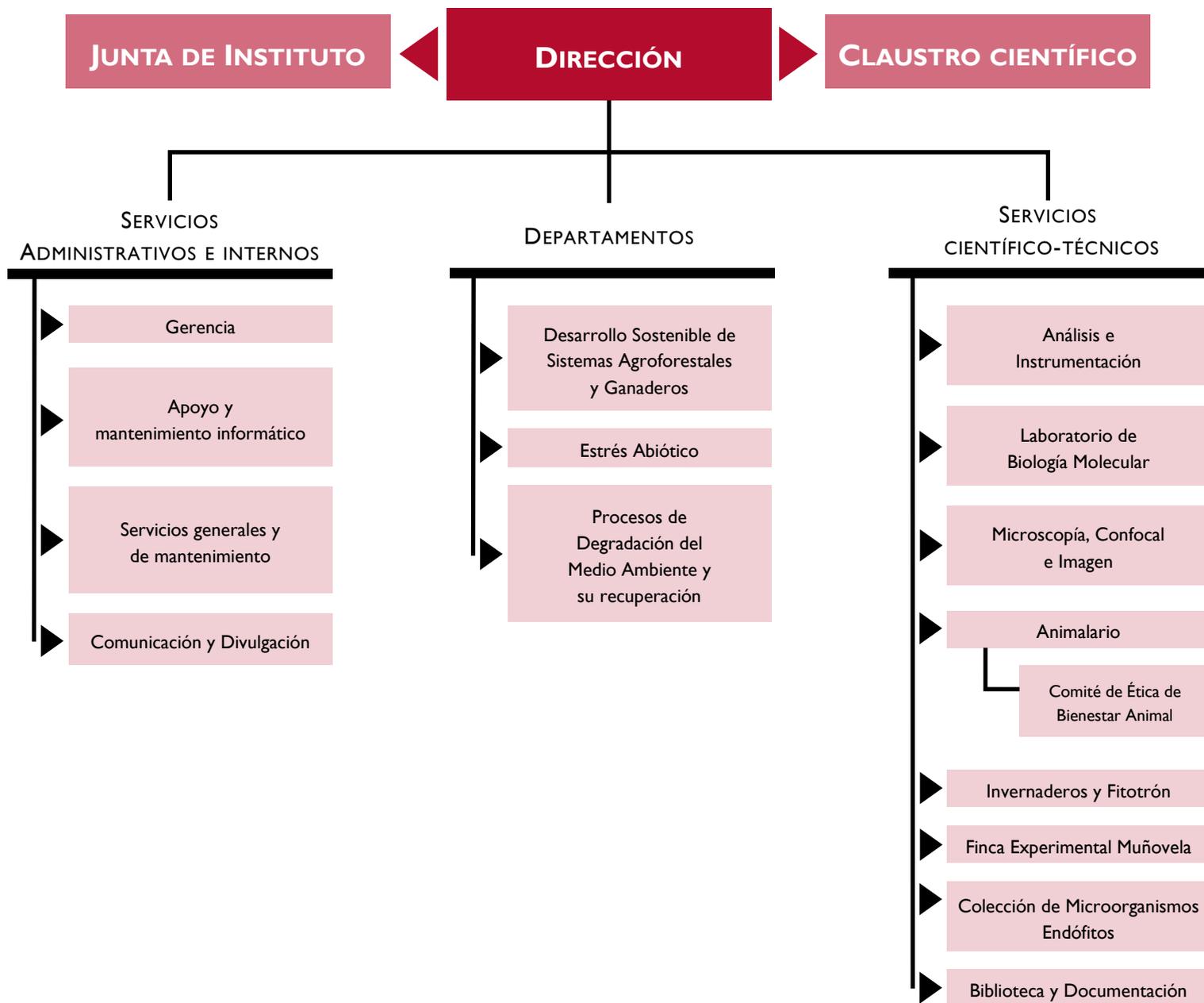
El año 2020 cierra con una noticia excepcional para el IRNASA: la concesión de financiación como Unidad de Excelencia en la Escalera de Excelencia de la Junta de Castilla y León (BOCyL 30 diciembre 2020), con una dotación de 850.000 € para el cuatrienio 2021-2024. Esta financiación permitirá al IRNASA mejorar sus actividades, su plantilla y sus infraestructuras, impulsando su crecimiento en el camino hacia el futuro Campus Agroambiental.



# ESTRUCTURA Y PERSONAL

- 13** DIRECCIÓN Y ÓRGANOS COLEGIADOS
- 14** DEPARTAMENTOS
- 16** SERVICIOS





## ESTRUCTURA Y PERSONAL

# DIRECCIÓN Y ÓRGANOS COLEGIADOS

---

### DIRECCIÓN Y GERENCIA

Dirección

**Dra. Mar Siles Lucas**

Vicedirección

**Dr. Iñigo Zabalgozcoa González**

**Dra. Rosa Morcuende Morcuende**

Gerencia

**D. Ángel Luis Casado Peramato**

### JUNTA DEL INSTITUTO

Presidencia

**Dra. Mar Siles Lucas**

Secretario

**D. Ángel Luis Casado Peramato**

Vocales

Vicedirección

**Dr. Iñigo Zabalgozcoa González**

**Dr. Rosa Morcuende Morcuende**

Jefes de departamento

**Dr. Mariano Igual Arroyo**—Desarrollo Sostenible de Sistemas Agroforestales y ganaderos

**Dra. Esther Álvarez Ayuso**—Procesos de Degradación del Medio Ambiente y su Recuperación

**Dra. Mónica Balseira Diéguez**—Estrés Abiótico

Representantes electos de personal

**D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Ángeles Boyero San Blas**

**D<sup>a</sup> Virginia Ofelia González Blanco**

**D<sup>a</sup> Paz Sara Romero López**

Delegado de Prevención

**D. Juan Carlos González Sanz**

### CLAUSTRO CIENTÍFICO

Presidencia

**Dra. Mar Siles Lucas**

Secretaria

**Dra. Mónica Balseira Diéguez**

Vocales

**Dra. Esther Álvarez Ayuso**

**Dr. Juan B. Arellano Martínez**

**Dr. Emilio Cervantes Ruíz de la Torre**

**Dr. Javier González Miguel**

**Dr. Emeterio Iglesias Jiménez**

**Dr. J. Mariano Igual Arroyo**

**Dr. Adolfo C. Iñigo Iñigo**

**Dr. Jesús María Marín Benito**

**Dra. Ainhoa Martínez Medina**

**Dra. Rosa Morcuende Morcuende**

**Dra. Ana Oleaga Pérez**

**Dr. Álvaro Peix Geldart**

**Dr. Ricardo Pérez Sánchez**

**Dra. M<sup>a</sup> Sonia Rodríguez Cruz**

**Dra. Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana**

**Dra. M<sup>a</sup> Jesús Sánchez Martín**

**Dr. Ignacio Santa Regina Rodríguez**

**Dr. Ángel Valverde Portal**

**Dr. Iñigo Zabalgozcoa González**

## ESTRUCTURA Y PERSONAL

# DEPARTAMENTOS

---

### DEPARTAMENTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE SISTEMAS AGROFORESTALES Y GANADEROS

Jefa de departamento

**Igual Arroyo, J. Mariano** (*Científico Titular*)

Becerro Recio, David (*Investigador en Formación*)

Cervantes Ruíz de la Torre, Emilio (*Científico Titular*)

Gascón Galán, Virginia (*Ayudante de Investigación*)

González Miguel, Javier (*Juan de la Cierva Incorporación*)

González Sánchez, María (*Técnica Especialista de Grado Medio*)

González Sanz, Óscar (*Auxiliar de Investigación*)

Martín Hernández, Juan (*Auxiliar de Investigación*)

Oleaga Pérez, Ana (*Investigadora Científica*)

Paredero García, Manuel César (*Técnico Superior ATP*)

Peix Geldart, Álvaro (*Científico Titular*)

Pérez Sánchez, Ricardo (*Investigador Científico*)

Serrat Fernández, Judit (*Técnica Superior ATP*)

Siles Lucas, Mar (*Investigadora Científica*)

Valverde Portal, Ángel (*Científico Titular*)

Vizcaíno Marín, M<sup>a</sup> Rocío (*Técnica Superior de ATP*)

### UNIDAD ASOCIADA CON LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA: INTERACCIÓN PLANTA-MICROORGANISMO

Igual Arroyo, J. Mariano (*Científico Titular CSIC*)

Martínez Molina, Eustoquio (*Catedrático USAL*)

Mateos González, Pedro F. (*Profesor Titular USAL*)

Peix Geldart, Álvaro (*Científico Titular CSIC*)

Rivas González, Raúl (*Profesor Titular USAL*)

Santa Regina Rodríguez, Ignacio (*Investigador Científico CSIC*)

Velázquez Pérez, Encarnación (*Profesora Titular USAL*)

## DEPARTAMENTO DE ESTRÉS ABIÓTICO

Jefa de departamento

**Balsera Diéguez, Mónica** (*Científica Titular*)

Arellano Martínez, Juan B. (*Investigador Científico*)

Arias Pérez, Ángel (*Técnico Superior ATP*)

Bendou, Ouardia (*Investigadora en formación*)

Boyero San Blas, M<sup>a</sup> Ángeles (*Ayudante de Investigación*)

Bueno Ramos, Nara (*Titulada Superior ATP*)

Fernández López, Iván Manuel (*Titulado Superior ATP*)

González Blanco, Virginia O. (*Técnica Especialista de Grado Medio*)

González Holgado, Gloria (*Técnica Especialista de Grado Medio*)

Marcos Barbero, Emilio L. (*Investigador en Formación*)

Martín Franco, Marta (*Titulada Superior ATP*)

Martínez Medina, Ainhoa (*Titulada Superior ATP—Investigadora contratada*)

Martínez Peña, Raquel (*Permanencia*)

Morcuende Morcuende, Rosa (*Investigadora Científica*)

Rodríguez Vázquez de Aldana, Beatriz (*Científica Titular*)

Toghueo Kouipou, Rufin Marie (*Juan de la Cierva Formación*)

Verdejo Centeno, Ángel Luis (*Técnico Especialista de Grado Medio*)

Zabalgogezcoa González, Iñigo (*Investigador Científico*)

## DEPARTAMENTO DE PROCESOS DE DEGRADACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y SU RECUPERACIÓN

Jefa de departamento

**Álvarez Ayuso, Esther** (*Científica Titular*)

Caravantes Cuerpo, Pedro A. (*Titulado Medio de ATP*)

Carpio Espinosa, M<sup>a</sup> José (*Investigadora en Formación*)

Douibi, Marwa (*Investigadora en formación*)

García Palacios, Zuleica (*Técnica Superior de ATP*)

Herrero Hernández, Eliseo (*Permanencia*)

Iglesias Jiménez, Emeterio (*Científico Titular*)

Iñigo Iñigo, Adolfo C. (*Científico Titular*)

Marín Benito, Jesús M<sup>a</sup> (*Investigador contratado JIN*)

Ordax de Castro, José Manuel (*Ayudante de Investigación*)

Rodríguez Cruz, M<sup>a</sup> Sonia (*Científica Titular*)

Sánchez Galán, Macario Jesús (*Técnico Superior ATP*)

Sánchez Lorenzo, Bartolomé (*Técnico Superior ATP*)

Sánchez Martín, M<sup>a</sup> Jesús (*Profesora de Investigación*)

Santa Regina Rodríguez, Ignacio (*Investigador Científico*)

## ESTRUCTURA Y PERSONAL

# SERVICIOS

---

### SERVICIOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS

#### SCT FINCA EXPERIMENTAL MUÑOVELA

Responsable

**Arroyo Palomares, Raquel (Técnica I+D+i)**

García San Román, José Matias (Titulado Medio ATP)

Hernández Mulas, José Luis (Técnico I+D+i)

Iglesias Pascual, Ángel Luis (Técnico Superior de ATP)

Marcos Martín, Iván (Oficial de ATP)

Pérez Rincón, Cesáreo (Oficial Superior de ATP)

Sánchez Galán, Macario Jesús (Técnico Superior de ATP)

Sánchez Gómez, Manuel (Titulado Medio ATP)

#### SCT ANÁLISIS E INSTRUMENTACIÓN

Responsable

**Igual Arroyo, J. Mariano (Científico Titular)**

Cabeza de Vaca Molina, María (Titulada Superior ATP)

Casaseca Sánchez, José Antonio (Ayudante de Investigación)

González Villegas, Miguel (Técnico Especialista de Grado Medio)

Longueira de la Torre, Alejandro (Técnico Superior ATP)

Sánchez Mayordomo, Ana Gema (Técnica I+D+i)

#### SCT INVERNADERO Y FITOTRÓN

Responsable

**Rodríguez Vázquez de Aldana, Beatriz (Científica Titular)**

Verdejo Centeno, Ángel Luis (Técnico Especialista de Grado Medio)

#### SCT LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR

Responsable

**Siles Lucas, Mar (Investigadora Científica)**

González Pérez, Sergio (Titulado Superior Especializado)

#### SCT MICROSCOPIA CONFOCAL E IMAGEN

Responsable

**Cervantes Ruíz de la Torre, Emilio (Científico Titular)**

Martín Gómez, José Javier (Técnico Especialista de Grado Medio)

#### SCT ANIMALARIO

Responsable

**Hernández Mulas, José Luis (Técnico I+D+i)**

Martín Hernández, Juan (Auxiliar de Investigación)

## SCT BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN

Responsable

**Baíllo Almuzara, Ana** (*Técnica de Biblioteca y Documentación*)

## SERVICIOS ADMINISTRATIVOS E INTERNOS

### GERENCIA

Gerente

**Casado Peramato, Ángel Luis**

Alonso Miguel, M<sup>a</sup> Concepción (*Jefa de Sección*)

Blázquez Isidro, M<sup>a</sup> Carmen (*Habilitada Pagadora*)

Vigo Gómez, Mónica (*Secretaria de Dirección*)

### APOYO Y MANTENIMIENTO INFORMÁTICO

Responsable

**de la Calzada Cuesta, Eva M<sup>a</sup>** (*Técnica I+D+i*)

Romero López, Paz Sara (*Técnica Auxiliar I+D+i*)

## SCT COLECCIÓN DE MICROORGANISMOS

### ENDÓFITOS

Responsables

**Zabalgogeoazcoa González, Iñigo** (*Investigador Científico*)

**Rodríguez Vázquez de Aldana, Beatriz** (*Científica Titular*)

Paredero García, Manuel César (*Técnico Superior ATP*)

## SERVICIOS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO

Responsable

**Martín Montero, Luis** (*Técnico Especialista de Grado Medio*)

García Almeida, M<sup>a</sup> Ángeles (*Ayudante de Gestión y Servicios Comunes*)

González Sanz, Juan Carlos (*Técnico Superior de ATP – Liberado sindical*)

Majada Pascual, María (*Oficial de Gestión y Servicios Comunes*)

Pastor Muñoz, M<sup>a</sup> del Carmen (*Ayudante de Gestión y Servicios Comunes*)

Sánchez Gómez, Manuel (*Titulado Medio ATP*)

## COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Alonso Ayuso, Ana T. (*Titulada Superior de Gestión y Servicios Comunes*)

Baíllo Almuzara, Ana (*Técnica de Biblioteca y Documentación*)

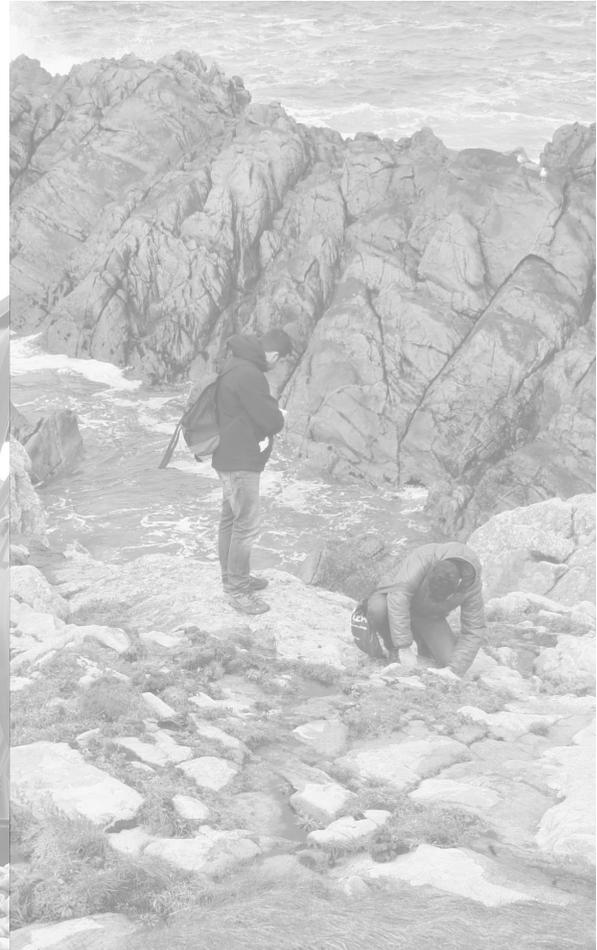
Romero López, Paz Sara (*Técnica Auxiliar I+D+i*)



**CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y  
AGUAS: DIAGNÓSTICO,  
PREVENCIÓN Y/O REMEDIACIÓN**



**FOTOSÍNTESIS**



**INTERACCIÓN  
PLANTA-MICROORGANISMO**

# GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

*S. nooiflorea*

*S. gallica*

*S. diehmi*

MORFOLOGÍA DE SEMILLAS

PARASITOSIS DE LA  
GANADERÍA Y ZONOSIS  
PARASITARIAS

CONSERVACIÓN DEL  
PATRIMONIO CULTURAL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

# CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y AGUAS: DIAGNÓSTICO, PREVENCIÓN Y/O REMEDIACIÓN

## JEFA DE GRUPO

Rodríguez Cruz, M<sup>a</sup> Sonia

## PERSONAL

Álvarez Ayuso, Esther

Caravantes Cuerpo, Pedro Antonio

Carpio Espinosa, M<sup>a</sup> José

Douibi, Marwa

Herrero Hernández, Eliseo

Marín Benito, Jesús M<sup>a</sup>

Ordax de Castro, José Manuel

Sánchez Lorenzo, Bartolomé

Sánchez Martín, M<sup>a</sup> Jesús

Los pesticidas y elementos tóxicos se introducen deliberadamente o de forma accidental en el ambiente debido al incremento de las actividades agrícolas, industriales o urbanas que contribuyen negativamente al desarrollo sostenible de los sistemas naturales.

En relación con los **pesticidas**, el objetivo principal del grupo es profundizar en el conocimiento de los procesos y factores implicados en la dinámica de estos compuestos en suelos sometidos a distintas prácticas de manejo, lo cual es esencial para aplicar medidas racionales de prevención o técnicas de remediación para evitar la contaminación del suelo y del agua. Los objetivos secundarios son:

1. Evaluación y diagnóstico de la contaminación de suelos y aguas por pesticidas en zonas de agricultura intensiva o por elementos tóxicos en zonas agrícolas afectadas por diferentes actividades contaminantes.
2. Evaluación del comportamiento de pesticidas en suelos enmendados con residuos orgánicos y sus efectos sobre las comunidades microbianas del suelo.
3. Desarrollo de tecnologías fisicoquímicas para prevención de la contaminación de aguas superficiales y subterráneas basadas en la inmovilización y estabilización de contaminantes usando adsorbentes orgánicos e inorgánicos.
4. Aplicación de modelos de simulación de transporte de pesticidas en suelos para predecir el comportamiento en el ambiente y prevenir el riesgo originado por estos compuestos.

En relación con los **elementos tóxicos**, el principal objetivo del grupo es el estudio de la distribución y movilidad de estos contaminantes en distintos compartimentos ambientales (agua-suelo-planta) y el desarrollo de técnicas para el control de los mismos.



Dentro de ellas se incluyen técnicas de rehabilitación de suelos contaminados basadas en métodos de estabilización mediante la aplicación de agentes enmendantes y en estrategias de fitorremediación así como técnicas de tratamiento de residuos industriales (sólidos/líquidos) para la protección del medio ambiente, incluyendo procesos de recuperación de materias primas y de reciclaje.

Los estudios desarrollados por el grupo contribuyen al uso de prácticas agronómicas sostenibles e innovadoras con el fin de evitar la degradación del suelo, mantener o mejorar la producción de los cultivos y evitar la contaminación ambiental. En 2020, los principales logros obtenidos han sido fruto del trabajo en dos proyectos del plan nacional, un proyecto europeo (H2020), en el grupo operativo VITIREG y en el proyecto coordinado con la USAL-IRNASA. Los objetivos futuros del grupo son llevar a cabo las tareas de investigación, formación y divulgación enmarcadas en los proyectos que se están llevando a cabo, como aquellas enmarcadas en un proyecto nacional y un sub-proyecto EJP-Soil de reciente concesión. El objetivo principal de todos estos proyectos es contribuir a una transición hacia una economía y sociedad sostenibles, circulares, respetuosas con los límites impuestos por el medio ambiente y eficientes en el uso de recursos.

## PROYECTOS VIGENTES DESTACADOS

PROYECTO	PARTICIPACIÓN	DURACIÓN
<p><b>BIOSCHAMP. Bioestimulante alternativo para una industria del champiñón sostenible y rentable</b> (Unión Europea. H2020-SFS-04-2019-2020, 101000651)</p>	M <sup>a</sup> Sonia Rodríguez Cruz	2020—2024
<p><b>Técnicas de estabilización/encapsulación de residuos mineros con presencia de metaloides</b> (Plan Nacional. Retos I+D+i 2018. RTI2018-095433-B-I00)</p>	Esther Álvarez Ayuso (IP)	2019—2021
<p><b>Modelización de la dinámica de pesticidas en un sistema de agricultura de conservación para mitigar su impacto en los ecosistemas</b> (Plan Nacional. Retos I+D+i 2018. RTI2018-101587-J-I00)</p>	Jesús M <sup>a</sup> Marín Benito (IP)	2019—2022
<p><b>Uso de prácticas agropecuarias certificadas en agricultura ecológica como método de conservación y gestión del paisaje del ecosistema de dehesa</b> (Diputación de Salamanca. III Convocatoria de Proyectos de Investigación orientados a ofrecer soluciones al sector primario “VII Centenario”)</p>	M <sup>a</sup> Sonia Rodríguez Cruz (IP de Subproyecto 2)	2018—2020

# 10 ARTÍCULOS PUBLICADOS en 2020

90% OPEN ACCESS

100% QI



## PUBLICACIONES DESTACADAS

Monitoring and environmental risk assessment of pesticide residues and some of their degradation products in natural waters of the Spanish vineyard region included in the Denomination of Origin Jumilla. Herrero-Hernández E, Simón-Egea AB, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS, Andrades MS. *Environmental Pollution*. 264: 114666. DOI: 10.1016/j.envpol.2020.114666

Field measurement and modelling of chlorotoluron and flufenacet persistence in unamended and amended soils. Marín-Benito JM, Carpio MJ, Mamy L, Andrades MS, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. *Science of the Total Environment*. 725: 138374. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138374

Mobility monitoring of two herbicides in amended soils: A field study for modeling applications. Carpio MJ, Rodríguez-Cruz MS, García-Delgado C, Sánchez-Martín MJ, Marín-Benito JM. *Journal of Environmental Management*. 260: 110161. DOI: 10.1016/j.jenvman.2020.110161

The role of Al13-polymers in the recovery of rare earth elements from acid mine drainage through pH neutralization. Moraes MLB, Murciego A, Álvarez-Ayuso E, Ladeira ACQ. *Applied Geochemistry*. 113: 104466. DOI: 10.1016/j.apgeochem.2019.104466

# FOTOSÍNTESIS

## JEFA DE GRUPO

Morcuende Morcuende, Rosa

## PERSONAL

Arellano Martínez, Juan B.

Balsera Diéguez, Mónica

Bendou, Ouardia

Boyero San Blas, M<sup>a</sup> Ángeles

Bueno Ramos, Nara

González Holgado, Gloria

Marcos Barbero, Emilio Luis

Martín Franco, Marta

Martínez Peña, Raquel

Verdejo Centeno, Ángel Luis

El grupo de fotosíntesis aborda estudios relacionados con la fisiología, la bioquímica y la biología molecular de cultivos de interés agroalimentario y otros organismos fotosintéticos modelo para conocer la respuesta de las plantas a ambientes adversos, investigando los fundamentos básicos de la fotosíntesis, mecanismos de regulación del metabolismo primario del carbono y nitrógeno y el estatus redox celular.

El cambio climático supone una amenaza para la seguridad alimentaria por su impacto en el rendimiento y la calidad de los cultivos, especialmente en regiones vulnerables como la Mediterránea donde la sequía y las temperaturas altas en primavera limitan la productividad agrícola. Ante el reto social de satisfacer la creciente demanda mundial de alimentos y promover la sostenibilidad agrícola nuestros objetivos científicos se enfocan a la selección de variedades más resilientes con mejor calidad nutricional y productividad. En este contexto, estamos investigando la diversidad genética natural en la respuesta al aumento de CO<sub>2</sub> y temperatura de la atmósfera previsible para finales de siglo, utilizando una colección de genotipos de trigo del CIMMYT tolerantes a temperaturas cálidas cultivados en cámaras climáticas del IRNASA. La evaluación de la fotosíntesis, el metabolismo primario y antioxidante, el rendimiento y la calidad nutricional del grano demuestra que la exploración de la variabilidad genotípica es una aproximación útil para garantizar una producción sostenible frente al cambio climático.

El grupo está también interesado en el estudio de mecanismos de regulación metabólica y equilibrio de oxidación/reducción que existe en las células relacionados con la modificación química reversible de grupos tioles en proteínas. Para ello, utilizamos una combinación de diferentes técnicas que incluyen herramientas biofísicas, bioquímicas, bioinformáticas y de biología estructural, entre las que se encuentran difracción y dispersión de rayos-X.



Durante los últimos años el grupo se ha centrado en la descripción del sistema tiorredoxina en bacterias. Se han descrito dos nuevas familias de tiorredoxinas reductasas que conectan el sistema de regulación redox dependiente de tiorredoxina con procesos de fotosíntesis y fermentación. Además, se ha descrito una nueva familia de flavoenzimas con actividad oxidorreducta, de actividad fisiológica aún desconocida, pero con una organización estructural exclusiva, y funciones redox con interés en ingeniería de proteínas para el diseño de proteínas activas redox con diversas aplicaciones biotecnológicas. Los resultados han revelado aspectos estructurales y funcionales novedosos que otorgan al sistema de tiorredoxina la capacidad de regular el metabolismo del carbono en organismos fotosintéticos, así como nuevas características mecánicas y estructurales de flavoenzimas con actividad oxidorreductasa.

Actualmente, el grupo está caracterizando otros componentes del sistema de tiorredoxina, en cianobacterias y plantas, que participan en regulación metabólica y en sistemas antioxidantes según las condiciones ambientales.

## PROYECTOS VIGENTES DESTACADOS

PROYECTO	PARTICIPACIÓN	DURACIÓN
<p><b>WHEATERMET. Variabilidad del trigo en respuesta al déficit hídrico bajo CO<sub>2</sub> y temperatura elevados: impacto en el metabolismo primario, secundario y antioxidante y la calidad del grano</b></p> <p>(Plan Nacional. Retos de la Sociedad 2019. PID2019-107154RB-I00)</p>	<p>Rosa Morcuende Morcuende (IP) y Juan B. Arellano Martínez (IP)</p>	<p>2020—2024</p>
<p><b>Flavoenzimas y señalización-regulación redox dependiente de tioles en fotosíntesis: un estudio estructural y funcional</b></p> <p>(Plan Nacional. I+D Generación del Conocimiento 2019. PID2019-110900GB-I00)</p>	<p>Mónica Balsera Diéguez (IP)</p>	<p>2020—2024</p>
<p><b>Variabilidad genotípica del trigo en la homeostasis del C—N y la capacidad antioxidante y su dependencia de la disponibilidad de nitrato en el futuro escenario climático</b></p> <p>(Plan Nacional. Retos de la Sociedad 2016. AGL2016-79589-R)</p>	<p>Rosa Morcuende Morcuende (IP)</p>	<p>2016—2020</p>

# 2 ARTÍCULOS PUBLICADOS en 2020

100% OPEN ACCESS

100% QI



## PUBLICACIONES DESTACADAS

Differential flag leaf and ear photosynthetic performance under elevated CO<sub>2</sub> conditions during grain filling period in durum wheat. Gámez AL, Vicente R, Sanchez-Bragado R, Jauregui I, Morcuende R, Goicoechea N, Aranjuelo I. *Frontiers in Plant Science*. 11: 587958. DOI: 10.3389/fpls.2020.587958

Surfing the hyperbola equations of the steady-state farquhar–von Caemmerer–Berry C<sub>3</sub> leaf photosynthesis model: What can a theoretical analysis of their oblique asymptotes and transition points tell us? Miranda-Apodaca J, Marcos-Barbero EL, Morcuende R, Arellano JB. *Bulletin of Mathematical Biology*. 82: 3. DOI: 10.1007/s11538-019-00676-z

# INTERACCIÓN

## PLANTA-MICROORGANISMO

### JEFE DE GRUPO

Rodríguez Vázquez de Aldana, Beatriz

### PERSONAL

Arias Pérez, Ángel

Fernández López, Iván Manuel

García Palacios, Zuleica

Gascón Galán, Virginia

González Blanco, Virginia O.

González Sanz, Óscar

Igual Arroyo, J. Mariano

Martínez Medina, Ainhoa

Paredero García, Manuel César

Peix Geldart, Álvaro

Sánchez Galán, Macario Jesús

Santa Regina Rodríguez, Ignacio

Toghueo Koipou, Rufin Marie

Valverde Portal, Ángel

Zabalgogea Góngora, Iñigo

El **objetivo principal** del Grupo de Interacción planta-microorganismo es investigar el microbioma asociado a determinadas especies vegetales, y su interacción con plantas hospedadoras.

Esta investigación puede aportar hongos y bacterias con actividades promotoras del crecimiento y defensa de la planta, útiles para mejorar la productividad de las especies cultivadas y la conservación de la diversidad vegetal natural. El uso de microorganismos endófitos y epífitos como agentes probióticos de las plantas representa una alternativa al uso de agroquímicos, y un paso adelante en la mejora vegetal, contribuyendo así a una agricultura más sostenible.

### Objetivos específicos:

1. Exploración del microbioma, y en particular del culturoma, de especies de uso agrícola y de especies silvestres adaptadas a entornos inhóspitos.
2. Selección de endófitos con potencial probiótico en plantas de uso agrícola, que puedan ser útiles como biofertilizantes, agentes de biorremediación o productores de compuestos bioactivos.
3. Estudiar el papel ecológico de los microorganismos asociados a las plantas, centrándose en su dinámica en la planta y en el suelo, y así obtener conocimientos útiles para mejorar su aplicación en la agricultura y en la fitorremediación de suelos contaminados por contaminantes orgánicos e inorgánicos.



4. Estudiar las bases moleculares de las simbiosis fijadoras de nitrógeno, particularmente la composición, distribución y filogenia de genes bacterianos implicados en la nodulación y fijación biológica de nitrógeno en plantas.
5. Estudiar el papel de los endófitos fúngicos de plantas de ambientes marinos en la adaptación al hábitat de sus huéspedes naturales y especies agronómicas.
6. Estudiar el sistema modelo "microorganismo mutualista-planta-insecto": *Trichoderma harzianum*-*Solanum lycopersicum*-*Spodoptera exigua*.

## PROYECTOS VIGENTES DESTACADOS

PROYECTO	PARTICIPACIÓN	DURACIÓN
<p><b>LIFE MYCORESTORE. Innovative use of mycological resources for resilient and productive Mediterranean forests threatened by climate change</b> (LIFE18 CCA/ES/11110)</p>	Álvaro Peix Geldart (IP)	2019—2023
<p><b>LIFE REGENERATE. Revitalizing multifunctional Mediterranean agrosilvopastoral systems using dynamic and profitable operational practices</b> (LIFE16 ENV/ES/000276)</p>	Ignacio Santa Regina Rodríguez (IP)	2017—2021
<p><b>HE4SEM. Aplicación de procesos tecnológicos avanzados para la producción de semillas de cereales mejoradas con formulaciones basadas en hongos endófitos</b> (Plan Nacional. Retos de la Sociedad 2016. 2018AGL2016-79589-R)</p>	Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana (IP)	2018—2021
<p><b>MIRA. Microbe-induced Resistance to Agricultural Pests. Innovative Training Networks</b> (H2020–MSCA-ITN-2017, 765290. 2018-2021)</p>	Ainhoa Martínez Medina	2018—2021
<p><b>Comprendiendo el funcionamiento de la adaptación al estrés ambiental y promoción del crecimiento en plantas simbióticas con endófitos mutualistas <i>Epichloë</i> y <i>Diaporthe</i></b> (Plan Nacional. Retos de la Sociedad 2019. PID2019-109133RB-I00)</p>	Iñigo Zabalgogeoazcoa González (IP)	2020—2023

# 25 ARTÍCULOS PUBLICADOS en 2020

68% OPEN ACCESS

84% QI



## PUBLICACIONES DESTACADAS

TRY plant trait database – enhanced coverage and open access. Kattge J, Santa-Regina I, et al. *Global Change Biology*. 26: 119-188. DOI: 10.1111/gcb.14904

Ménage à trois: unraveling the mechanisms regulating plant-microbe-arthropod interactions. Gruden K, Lidoy J, Petek M, Podpečan V, Flors V, Papadopoulou KK, Pappas ML, Martínez-Medina A, Bejarano E, Biere A, Pozo MJ. *Trends in Plant Science*. 25: 1215-1226. DOI: 10.1016/j.tplants.2020.07.008

An ecological framework for understanding the roles of *Epichloë* endophytes on plant defenses against fungal diseases. Pérez LI, Gundel PE, Zabalgoeazcoa I, Omacini M. *Fungal Biology Reviews*. 34: 115-125. DOI: 10.1016/j.fbr.2020.06.001

Cultivation and growth dynamics of endophytic fungus in a solid medium based on sugar beet pulp. Vázquez de Aldana BR, Cuesta MJ, Zabalgoeazcoa I. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 100: 441-446. DOI: 10.1002/jsfa.10030

*Micromonospora orduensis* sp. nov., isolated from deep marine sediment. Veyisoglu A, Carro L, Cetin D, Igual JM, Klenk HP, Sahin N. *Antonie van Leeuwenhoek*. 113: 397-405. DOI: 10.1007/s10482-019-01349-6

*Rhizobium ruizarguesonis* sp. nov., isolated from nodules of *Pisum sativum* L. Jorriñ B, Palacios JM, Peix A, Imperial J. *Systematic and Applied Microbiology*. 43: 126090. DOI: 10.1016/j.syapm.2020.126090

# PARASITOSIS DE LA GANADERÍA Y ZONOSIS PARASITARIAS

## JEFE DE GRUPO

Pérez Sánchez, Ricardo

## PERSONAL

Becerro Recio, David

González Miguel, Javier

González Sánchez, María

Martín Hernández, Juan

Oleaga Pérez, Ana

Serrat Fernández, Judit

Siles Lucas, Mar

Vizcaíno Marín, M<sup>a</sup> Rocío

El **objetivo principal** del Grupo de Parasitosis de la ganadería y zoonosis parasitarias es aumentar el conocimiento de las relaciones moleculares que establecen los parásitos causantes de enfermedades zoonóticas y de importancia ganadera con sus hospedadores a fin de identificar moléculas parasitarias de utilidad para el desarrollo de vacunas antiparasitarias, nuevos tests diagnósticos y nuevos fármacos antihemostáticos e inmunomoduladores.

El grupo desarrolla dos líneas de investigación principales que incluyen helmintos trematodos y artrópodos hematófagos (garrapatas).

Entre los helmintos, el principal sujeto de los estudios es *Fasciola hepatica*, trematodo causante de la fasciolosis, enfermedad con una repercusión negativa importante en la producción ganadera en áreas templadas a nivel mundial, especialmente en ganado bovino y ovino, así como un problema emergente de salud pública en zonas endémicas. La aproximación científica del grupo implica el establecimiento de modelos, tanto “in vitro” como “ex vivo” e “in vivo” que nos permitan diseccionar la relación bi-direccional del parásito con determinados compartimentos del hospedador, y así ser capaces de seleccionar moléculas importantes en esta relación mediante la aplicación de las últimas técnicas “ómicas” y de ingeniería genética. Esto proporcionará conocimientos útiles para lograr una selección más racional de dianas, que podrían mejorar la eficacia de las herramientas que se han desarrollado hasta el momento para la prevención y el control no solo de la fasciolosis, sino de otras enfermedades parasitarias. Además, desde el año 2020, datos prometedores obtenidos a partir de estos modelos en cuanto a la capacidad inmunomoduladora de *F. hepatica* han propiciado el estudio de la posible implicación de moléculas de este parásito frente a la capacidad infectiva del agente causante de la COVID-19, el SARS-CoV-2.



**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN  
CONSOLIDADA DE CASTILLA Y LEÓN  
UIC-277 (2019-2022)**

En cuanto a las garrapatas, el grupo estudia dos especies de argásidos, o garrapatas blandas, del género *Ornithodoros*, *O. erraticus* y *O. moubata*, por ser los principales vectores de la Peste porcina africana (PPA) y la Fiebre recurrente humana en la cuenca mediterránea y en el continente africano, respectivamente. El objetivo es la identificación de antígenos protectores para el desarrollo de vacunas para el control de garrapatas y de las enfermedades que transmiten. Para ello se utiliza una aproximación vacunómica que incluye: (i) la obtención de datos “ómicos” de los dos principales compartimentos parasitarios en la interfase parásito-hospedador como son las glándulas salivales y el intestino medio, donde las garrapatas expresan las moléculas que hacen posible la ingestión y digestión de la sangre y facilitan la transmisión de los patógenos; (ii) la integración y análisis de los correspondientes transcriptomas y proteomas y la selección teórica de candidatos antigénicos basada en criterios dirigidos por hipótesis y (iii) la valoración de la eficacia protectora de los candidatos seleccionados en pruebas de inmunización de animales. De este modo se han identificado varios antígenos intestinales con capacidad protectora que pueden ser combinados con antígenos salivales para desarrollar vacunas multiantigénicas para el control de estas garrapatas y otros vectores hematófagos. En cuanto a la transferencia tecnológica, el grupo ha desarrollado y comercializa un test serológico para diagnosticar el parasitismo por *O. moubata* en los países africanos.

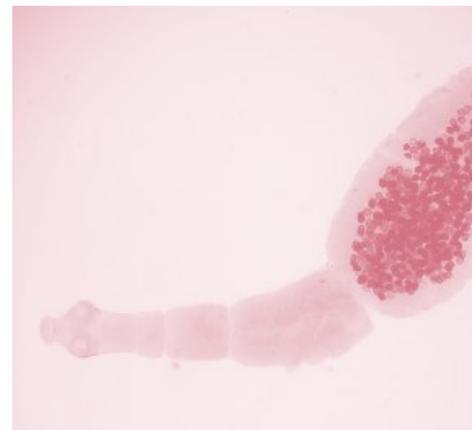
## PROYECTOS VIGENTES DESTACADOS

PROYECTO	PARTICIPACIÓN	DURACIÓN
<p><b>ATTILA. <i>Fasciola hepatica</i>: solo un ataque coordinado en línea puede derrotar al máster de la evasión</b> (Plan Nacional. Retos de la Sociedad 2019. PID2019-108782RB-C22)</p>	Mar Siles Lucas (IP)	2020—2024
<p><b>ODYSSEUS. COVID-19: anti-infectious and anti-inflammatory action of immunomodulatory parasite molecules in a safe-to-use synthetic format</b> (CSIC, Fondos MAPFRE)</p>	Mar Siles Lucas (IP)	2020—2021
<p><b>Sialoma y microtranscriptoma salival de <i>Ornithodoros</i> sp., garrapatas vectores de Peste Porcina Africana. Diseño y evaluación de vacunas multicomponente anti-<i>Ornithodoros</i></b> (Plan Nacional. Retos I+D+i 2018. RTI2018-098297-B-I00)</p>	Ricardo Pérez Sánchez, (IP) y Ana Oleaga Pérez (IP)	2019—2022
<p><b>ULISES. Tus recursos son mis recursos: migración parasitaria y el sistema fibrinolítico del hospedador en la fasciolosis</b> (Plan Nacional. Retos I+D+i 2018. RTI2018-093463-J-I00)</p>	Javier González Miguel (IP)	2019—2022

# 12 ARTÍCULOS PUBLICADOS en 2020

67% OPEN ACCESS

83% QI



## PUBLICACIONES DESTACADAS

Achievements of the HERACLES Project on Cystic Echinococcosis. Casulli A, Siles-Lucas M, Cretu CM, Vutova K, Akhan O, Vural G, Cortés Ruiz A, Brunetti E, Tamarozzi F. *Trends in Parasitology*. 36: 1-4. DOI: 10.1016/j.pt.2019.10.009

Evaluation of the sensitivity and specificity of GST-tagged recombinant antigens 2B2t, Ag5t and DIPOL in ELISA for the diagnosis and follow up of patients with cystic echinococcosis. Sánchez-Ovejero C, Akdur E, Manzano-Román R, Hernández-González A, González-Sánchez M, Becerro-Recio D, González-Miguel J, Akhan O, Cretuk CM, Vutova K, Tamarozzi F, Mariconti M, Brunetti E, Vola A, Fabiani M, Casulli A, Siles-Lucas M. *Plos Neglected Tropical Diseases*. 14: e0008892. DOI: 10.1371/journal.pntd.0008892

*Dirofilaria immitis* possesses molecules with anticoagulant properties in its excretory/secretory antigens. Diosdado A, Simón F, Morchón R, González-Miguel J. *Parasitology*. 147: 559-565. DOI: 10.1017/S0031182020000104

Set up of an in vitro model to study early host-parasite interactions between newly excysted juveniles of *Fasciola hepatica* and host intestinal cells using a quantitative proteomics approach. González-Miguel J, Becerro-Recio D, Sotillo J, Simón F, Siles-Lucas M. *Veterinary Parasitology*. 278: 1090282020. DOI: 10.1016/j.vetpar.2020.109028

Molecular markers for detecting *Schistosoma* species by loop-mediated isothermal amplification. Fernández-Soto P, Avendaño C, Sala-Vizcaíno A, Crego-Vicente B, Febrer-Sendra B, García-Bernalt DJ, Oleaga A, López-Abán J, Vicente B, Patarroyo MA, Muro A. *Disease Markers*. 2020: 8042705. DOI: 10.1155/2020/8042705

# MORFOLOGÍA DE LAS SEMILLAS

## JEFE DE GRUPO

Cervantes Ruíz de la Torre, Emilio

## PERSONAL

Martín Gómez, José Javier

La investigación desarrollada por este grupo constituye una aproximación original y multidisciplinar a la descripción morfológica de las semillas. En algunos trabajos anteriores se describe la forma de las semillas de manera poco precisa y sin tener en cuenta la semejanza con objetos geométricos que pueden servir como modelos.

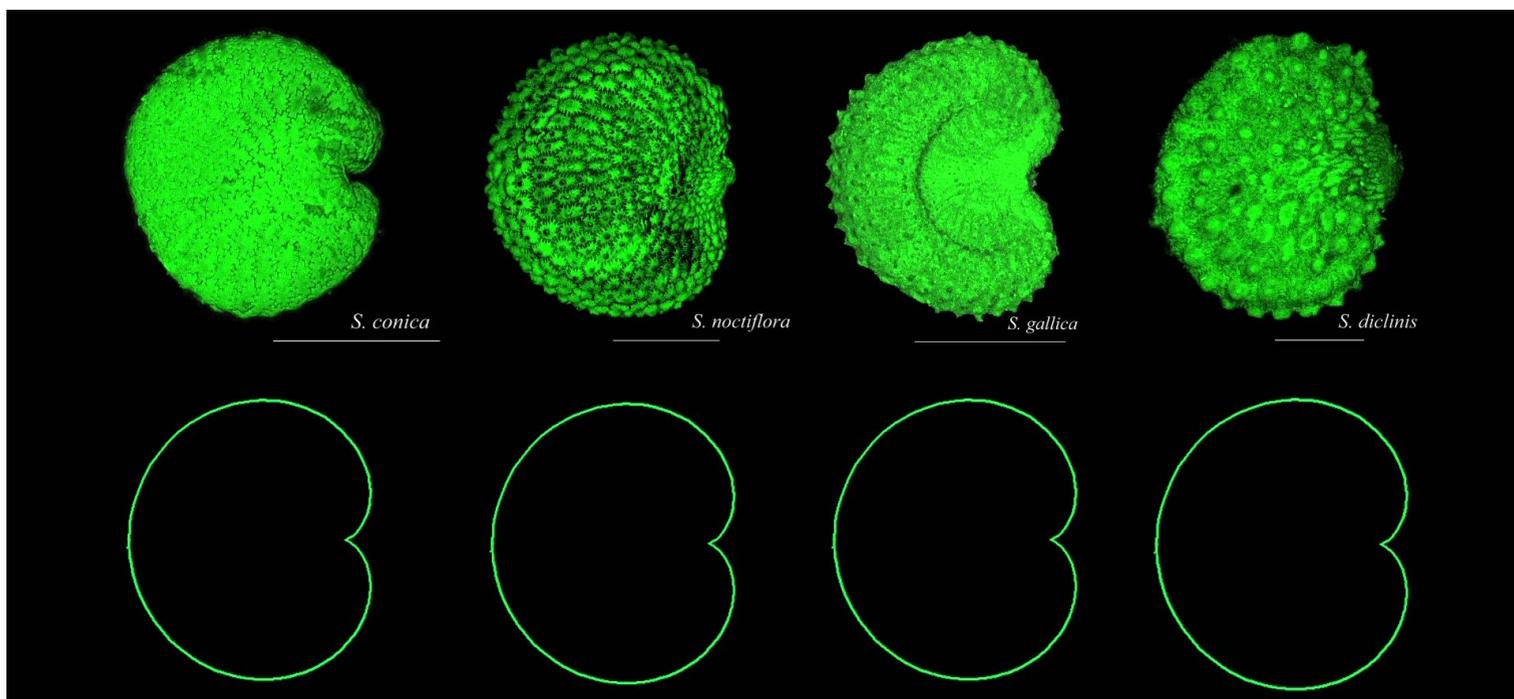
El **objetivo principal** es descripción de la forma de las semillas basada en la comparación con formas geométricas (modelos). En esta línea de investigación se han publicado en los últimos años numerosos artículos dedicados a distintas familias y órdenes de plantas, revisiones bibliográficas y monografías sobre los métodos utilizados, algunos originales del grupo.

Como **objetivos secundarios**, por una parte, se estudia la aplicación de la forma de las semillas a la descripción de especies, géneros y familias de plantas y para la clasificación botánica. Por otro lado, se investigan las distintas formas (cardioide, óvalo, elipse...) en distintas familias. Además, se trata de relacionar la forma de la semilla con los grupos taxonómicos y con otros caracteres de interés en Agronomía, Botánica, Ecología y Horticultura.

En 2020 se han publicado tres artículos que contienen la descripción morfológica de las semillas de dos familias de plantas (Vitaceae, Arecaceae) y de varias especies del género *Silene* correspondientes a los subgéneros *Behenantha* y *Silene*. Además, el artículo "Seed Geometry in the *Arecaceae*" se publicó en el número especial "Feature Papers in Horticulturae" con la etiqueta Editor's choice.

**3 ARTÍCULOS PUBLICADOS en 2020**

**100% OPEN ACCESS | 100% QI**



## PUBLICACIONES DESTACADAS

Seed morphology in the Vitaceae based on geometric models. Martín JJ, Gutiérrez del Pozo D, Ucchesu M, Bacchetta G, Cabello Sáenz de Santamaría F, Tocino A, Cervantes E. *Agronomy*. **10**: 739. DOI: [10.3390/agronomy10050739](https://doi.org/10.3390/agronomy10050739)

Seed morphology in Silene based on geometric models. Martín JJ, Rewicz A, Rodríguez-Lorenzo JL, Janoušek B, Cervantes E. *Plants*. **9**: 1787. DOI: [10.3390/plants9121787](https://doi.org/10.3390/plants9121787)

Seed geometry in the Arecaceae. Gutiérrez del Pozo D, Martín JJ, Tocino A, Cervantes E. *Horticulturae*. **6**: 64-22. DOI: [10.3390/horticulturae6040064](https://doi.org/10.3390/horticulturae6040064)

Cervantes E, Saadaoui E, Tocino A, Martín JJ. Seed shape quantification in the model legumes: methods and applications. En: *The model legume Medicago truncatula*, **2** (chapter 3.1.6, pp. 92-98). New Jersey: John Wiley. ISBN 978-1-119-40916-8

# CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL CONSTRUIDO EN PIEDRA

## PERSONAL

Iñigo Iñigo, Adolfo C.

El objetivo general es el conocimiento de la naturaleza, comportamiento, formas de empleo y conservación racional de los materiales pétreos empleados como materiales de construcción, ornamentación y restauración. Para la consecución de este objetivo se abordan los siguientes campos de actuación:

- Caracterización de materiales pétreos (granitos, areniscas y conglomerados silíceos, areniscas carbonatadas, calizas, etc.): química, mineralógica, petrofísica, físico-mecánica, análisis en superficie , gradientes térmicos -método patentado-, etc.
- Localización e identificación de materiales de cantera aptos para posibles reposiciones en actuaciones sobre monumentos y edificios de interés cultural y para nuevas edificaciones -método puesto a punto en nuestro laboratorio-.
- Análisis de comportamiento, patologías y diagnóstico de evolución presentes en los materiales pétreos empleados en monumentos, según sus características intrínsecas y las condiciones ambientales de las diferentes zonas de los edificios.
- Idoneidad y durabilidad de los materiales pétreos, mediante el uso de ensayos de envejecimiento acelerado bajo condiciones controladas, con el fin de reproducir los procesos y mecanismos que han dado lugar a las principales patologías.
- Determinación de la eficacia y durabilidad de tratamientos de conservación de materiales pétreos, con el fin de dar propuestas racionales de intervención a los responsables de las administraciones públicas, empresas y técnicos en la materia, para contribuir a una mejor conservación del rico y variado Patrimonio Cultural construido en piedra existente en nuestro país.

**| ARTÍCULO PUBLICADO EN 2020**

**| 100% OPEN ACCESS | 100% QI**



## PUBLICACIÓN DESTACADAS

Evaluation of effectiveness of silicoorganic treatments using hydric properties. Iñigo AC, García-Talegón J, Vicente-Tavera S, Vicente-Palacios V. *Archaeological and Anthropological Sciences*. 12: 86. DOI: 10.1007/s12520-020-01038-w

## PROYECTO DESTACADO

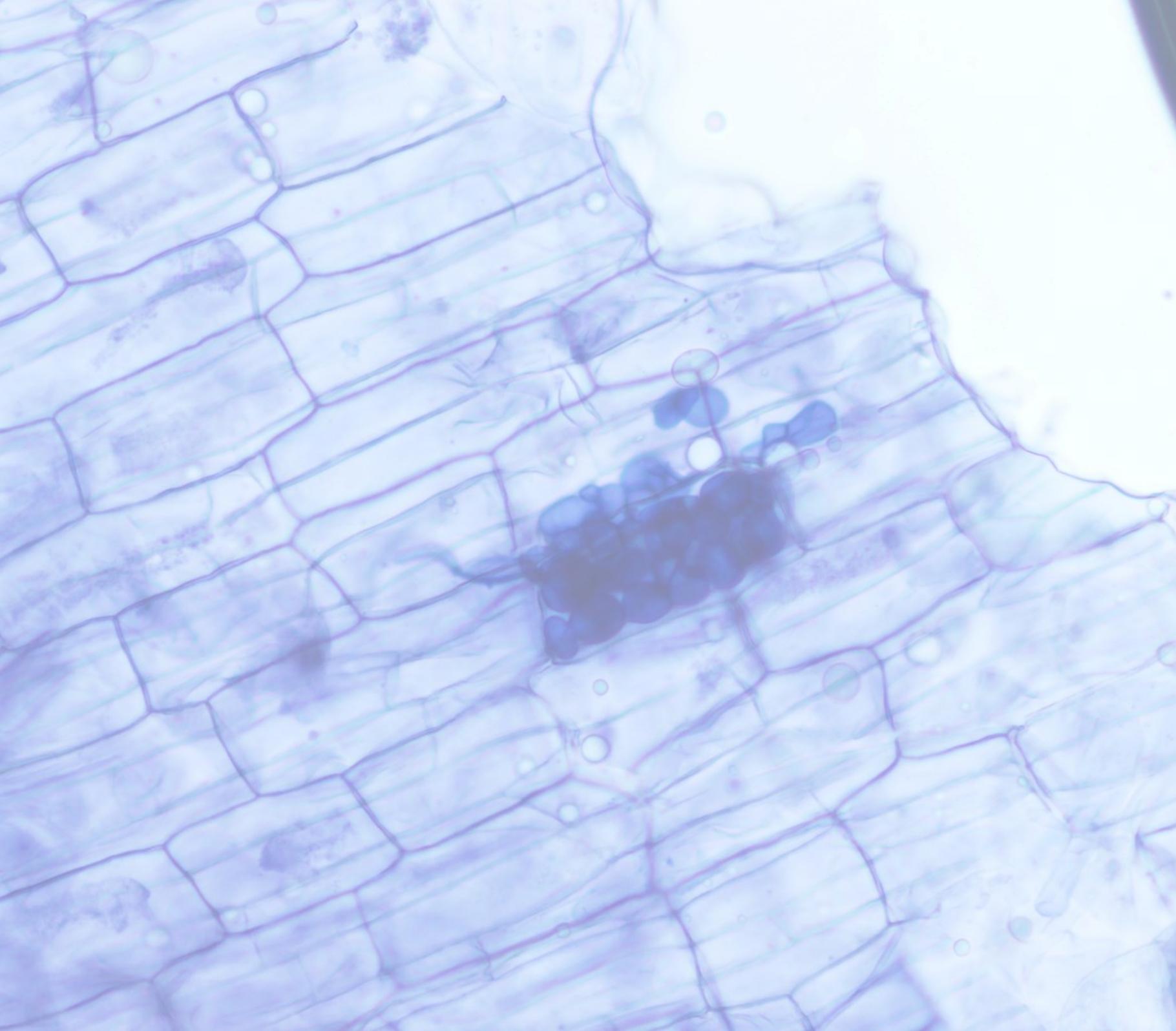
**El uso de la piedra en el Patrimonio Monumental del área “geo-estratégica” sur-occidental de Castilla y León**

(Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. PGC2018-098151-B-100)

Duración: 2019-2021

# PROYECTOS, CONTRATOS Y CONVENIOS DE INVESTIGACIÓN

- 42** PROYECTOS INTERNACIONALES
- 45** PROYECTOS DEL PLAN NACIONAL I+D+I
- 56** PROYECTOS DEL PLAN REGIONAL I+D+I
- 58** CONTRATOS Y CONVENIOS CON ENTIDADES PRIVADAS
- 58** CONTRATOS Y CONVENIOS CON ENTIDADES PÚBLICAS



## PROYECTOS, CONTRATOS Y CONVENIOS DE INVESTIGACIÓN

# PROYECTOS INTERNACIONALES

### Innovative use of mycological resources for resilient and productive Mediterranean forests threatened by climate change (MYCORESTORE)

Entidad financiadora: Unión Europea. LIFE18 CCA/ES/001110.

Duración: 2019—2023.

Investigador principal: Peix A.

Participantes del IRNASA: Santa-Regina I, Igual JM, Virginia Gascón Galán, Zuleica García Palacios, María Concepción Alonso Miguel.

**Resumen:** Los bosques mediterráneos se enfrentan actualmente a una avalancha de factores estresantes bióticos y abióticos. El estrés abiótico más prevalente en la actualidad es la sequía. Mirando hacia el futuro, los modelos de cambio climático muestran que el Mediterráneo estará expuesto a sequías más frecuentes y severas, que a su vez pueden exacerbar otros factores estresantes, como los incendios forestales. A medida que el cambio climático (CC) altera los patrones meteorológicos, aumentará el riesgo de incendios forestales. El creciente abandono rural implica una disminución en la práctica de la silvicultura tradicional que históricamente ayudó a mitigar el riesgo de incendio. En el último año, más de 200 personas murieron, más de 100.000 hectáreas se quemaron y miles de millones de euros se gastaron en incendios forestales en Europa. A medida que estos incendios arden, destruyen hogares, vidas humanas y vida silvestre, liberando

hacia la atmósfera miles de toneladas de carbono que se almacenan en las plantas y los suelos. Estas plantas también se ven afectadas por factores estresantes bióticos, que incluyen una variedad de plagas y patógenos que debilitan y matan la flora del bosque. Las plantas debilitadas son susceptibles a otros factores estresantes bióticos y abióticos que, en última instancia, ponen en riesgo la salud y la existencia de todo el ecosistema forestal. Estos bosques MED sirven como refugios de biodiversidad e importantes sumideros de carbono. Como especie clave, los hongos —un pilar fundamental de la biodiversidad— tanto debajo del suelo (micelios) como por encima del suelo (hongos) respaldan



numerosos servicios de los ecosistemas y pueden servir como una fuerte herramienta para que los bosques se adapten al CC. LIFE MycoRestore busca utilizar diversos recursos micológicos y prácticas de manejo forestal para agregar valor y ayudar en la resiliencia biológica de los bosques en España, Italia y Portugal, generando nuevas fuentes de ingresos y garantizando la estabilidad de los servicios de los ecosistemas forestales al mismo tiempo que aborda los efectos del CC.

### Revitalizing multifunctional Mediterranean agrosilvopastoral systems using dynamic and profitable operational practices

Entidad financiadora: Unión Europea. LIFE16 ENV/ES/000276.

Duración: 2017—2022.

Investigador principal: Santa-Regina I.

Participantes del IRNASA: Peix A, Igual JM, Ramírez-Bahena MH, Arroyo-Palomares R, Hernández-Mulas JL, Iglesias Pascual AL, Pérez Rincón C.

**Resumen:** El proyecto LIFE Regenerate se centra en demostrar la viabilidad del manejo integrado de las dehesas basándose en los sistemas silvopastoriles. Estas importantes áreas, que se encuentran bajo amenaza, pueden volverse autosuficientes y rentables basándose en el uso eficiente de los recursos e incorporando productos de valor añadido, tanto a nivel de demostración como a gran escala. Según estimaciones actuales estos sistemas generan un déficit de 200 €/ha. Los precios de los productos son similares a los de hace 30 años, y los propietarios de tierras enfrentan pérdidas de hasta 500 €/ha debido a enfermedades relacionadas con la acción de Phytophthora. Junto con la disminución de las ayudas, estas tierras agro-silvopastorales han perdido hasta un 20% de su valor, provocando el abandono del medio rural y la pérdida de microeconomías típicas de estas zonas. Este proyecto transformará los actuales modelos de producción en sistemas rentables que trabajan con la naturaleza y no contra ella. Este nuevo método tendrá: menor costos en insumos, fuentes alternativas de ingresos, reciclado los recursos existentes, una mayor regeneración natural, mejorará el suelo y aumentará la productividad agrícola para que sus tierras puedan ser sostenibles desde el punto de vista económico y ambiental.

## Bioestimulante alternativo para una industria del champiñón sostenible y rentable — BIOSCHAMP

Entidad financiadora: Programa de la Comisión Europea Horizonte 2020 bajo el tema SFS-04-2019-2020 - Integrated health approaches and alternatives to pesticide use.

Duración: 2020—2024.

Coordinador: ASOCHAMP — CTICH.

Responsable IRNASA-CSIC: Rodríguez-Cruz MS.

Participantes: ASOCHAMP-CTICH (Coordinador, ES), Inagro vzw (BE), Stichting Wageningen Research (NL), IRNASA-CSIC (ES), Fertinagro Biotech (ES), Ekofungi (RS), Innovarum (ES), EUROCHAMP (ES), Kekkilä-BVB (NL), NF Fibre B.V. (NL), Uprawa Grzybów Łukasz Kiwała (PL) y la Universidad de Oxford (UK)

Participantes del IRNASA: Sánchez-Martín MJ, Marín-Benito JM.

**Resumen:** La industria del champiñón desempeña un papel clave en el sector agroalimentario de la Unión Europea. Económicamente, está valorada en 33,7 millones de euros (2017) y las proyecciones indican que alcanzará los 66,8 millones de euros en 2026 (CARG +7,9%). El champiñón es un cultivo singular, con unos requerimientos agronómicos particulares y alta sensibilidad a patógenos fúngicos, que provocan grandes pérdidas a los productores. Aunque históricamente se han empleado fungicidas químicos (pesticidas) para combatir estos patógenos, actualmente, las limitaciones regulatorias respecto al uso de pesticidas y una creciente conciencia en el consumidor están exigiendo desarrollar soluciones alternativas. BIOSCHAMP ofrece una solución integrada para luchar contra los retos del cultivo del champiñón: un sustrato sostenible alternativo y bioestimulante para cultivo de champiñón, el cual reducirá la dependencia y uso de pesticidas y contribuirá a mejorar la productividad, la sostenibilidad y la rentabilidad del sector del champiñón europeo.



## Microbe-induced Resistance to Agricultural Pests (MIRA) Innovative Training Networks (ITN) Call H2020-MSCA-ITN

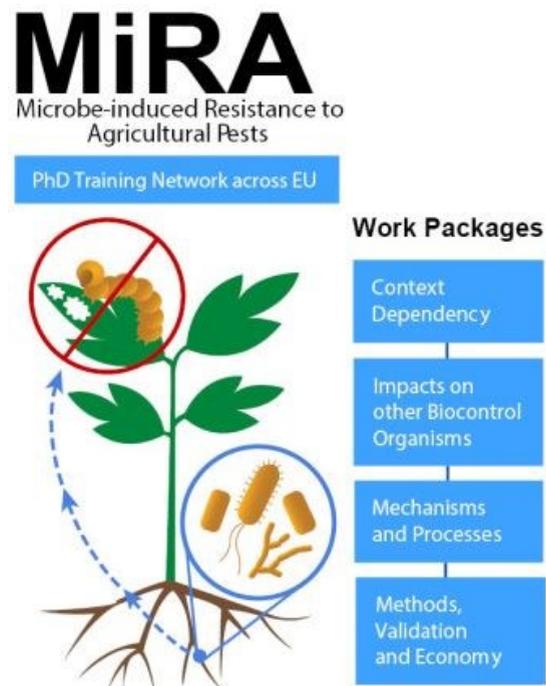
Entidad financiadora: H2020 – Research and Innovation Framework Programme (H2020 –MSCA-ITN-2017 call) Ref. 765290.

Duración: 2018—2021.

Investigador principal: Thure P (Univ Copenhagen).

Equipo investigador iDiv: Martínez-Medina A, van Dam N.

**Resumen:** MIRA is an Innovative Training Network (ITN) funded by the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 765290. The project aims to improve our ability to predict the effectiveness of microbe-induced resistance under different conditions, to select plant and microbial strains with improved context-stability, and to develop better methods for the formulation of microbial inoculants and their application in agriculture.



## International network for study of functional symbiosis as key strategy to cope with environmental constraints in agroecosystems

Entidad financiadora: Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). Call for proposals in support of international networking between research centers. REDES180069. Duración: 2018—2021.

Investigador principal: Molina-Montenegro MA (Centro de Ecología molecular y Aplicaciones Evolutivas en Agroecosistemas, Universidad de Talca, CHILE).

Participantes del IRNASA: Vázquez de Aldana BR, Zabalgozeazcoa I.

Otros participantes: Universidad de Buenos Aires, Universidad de Kentucky.

**Resumen:** International network for a long-term scientific cooperation in the field of functional symbioses and their impacts on the ecological and evolutionary potential of crops as well as native plant species. The proposed network would be an instance for strengthening long-standing previous collaborations, establishing new connections with researchers, training students, and sharing biological and genomic resources.

## Systemic signaling in mycorrhizal and plant herbivore communities interactions

Entidad financiadora: Fundación Alemana Para Investigación Científica (DFG). Proyectos Flexpool iDiv (ref 34600579).

Duración: 2017—2020.

Investigadoras principales: Krajinski F (Univ. Leipzig), Martínez-Medina A (IRNASA), van Dam N (iDiv).

Participante: Wang M.

**Resumen.** We aim to understand how plants integrate responses to aboveground and belowground organisms. By making use of an integrative combination of state-of-the-art omic technologies, laser capture microdissection and microcosm bioassays, we aim to investigate the main signaling pathways and the major mobile signals involved in plant mediated communication between arbuscular mycorrhizal fungi and shoot herbivores.

## Deciphering plant systemic induced responses underlying interactions between root knot nematodes and shoot herbivores

Entidad financiadora: DAAD, Fundación Alemana Para Investigación Científica DFG, programa para la realización de programas de doctorado en Alemania 57214224 (Ref 91607343).

Duración: 2016—2020.

Investigadora principal: van Dam N (iDiv).

Participantes: Mbaluto C, Martínez-Medina A (Hosting Co-IP).

**Resumen:** To understand the the molecular and chemical mechanisms underlying the communication between aboveground herbivorous insects and belowground parasitic nematodes. Next to providing insights in fundamental processes, this study also aims to implement integrated pest management strategies within the agriculture sector.



## PROYECTOS, CONTRATOS Y CONVENIOS DE INVESTIGACIÓN

# PROYECTOS DEL PLAN NACIONAL I+D+i

---

### **Fasciola hepatica: solo un ataque coordinado en línea puede derrotar al máster de la evasión (ATTILA)**

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU), Agencia Estatal de Investigación (AEI) y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Duración: 2020—2024 (Cuatro años)

Investigador principal: Mar Siles Lucas

Participantes: González-Miguel J, Becerro-Recio D. (IRNASA-CSIC), José Pérez Arévalo, Francisco Javier Martínez Moreno, Álvaro Martínez-Moreno, Leandro Buffoni, María José Bautista, Rafael Zafrá, Aniceto Méndez, Elena Mozos, I.S. Martínez-Cruz, I. Acosta, P. Gutiérrez Palomino, Verónica Molina Hernández y María Teresa Ruiz-Campillo (Universidad de Córdoba), Fernando Simón (Universidad de Salamanca), Javier Sotillo (Instituto de Salud Carlos III), Stewart Burgess (Moredun Research Institute) y John P. Dalton (Galway University).

**Resumen:** El objetivo general del proyecto ATTILA es contribuir al desarrollo de vacunas eficaces contra la fasciolosis en rumiantes, mediante el establecimiento de las bases moleculares y celulares de la relación parásito/hospedador en las primeras etapas de la infección. ATTILA completará los resultados obtenidos en el proyecto nacional INTERFAS (AGL2015-67023-C2-R) en el que se pusieron a punto modelos *in vitro* y *ex vivo* de interacción entre las fases juveniles del parásito *Fasciola hepatica* y las células/tejidos del hospedador que permitieron identificar moléculas importantes para la capacidad invasiva del agente parasitario.



En el presente proyecto se continuará, por tanto, dilucidando los principales mecanismos y moléculas con las que el parásito invade al huésped, controla y regula rápidamente su respuesta inmune, y condiciona la patogenia y desarrollo de la enfermedad crónica. Para ello, además, se utilizarán nuevos enfoques tecnológicos en el área de -ómica, edición de genes e inmunología. En base a los resultados obtenidos, se diseñará y probará una vacuna candidata multivalente definida para dar lugar a una respuesta protectora en rumiantes en las primeras etapas de la infección.

### **Variabilidad del trigo en respuesta al déficit hídrico bajo CO<sub>2</sub> y temperatura elevados: impacto en el metabolismo primario, secundario y antioxidante y la calidad del grano (PID2019-107154RB-I00)**

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación. Ayudas a Proyectos de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad

Duración: 2020—2024

Investigadores principales: Morcuende, R. y Arellano, J.B.

Equipo de trabajo: Usadel, B.; Vicente, R.; Perez de Souza, L.; Miranda Apodaca, J.; Marcos-Barbero, E.; Verdejo, A.L.; Boyero, M.A.

**Resumen.** Junto a los aumentos en la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> y la temperatura media de la superficie terrestre asociados al cambio climático global, es previsible un incremento de la frecuencia e intensidad de los episodios de sequía. Estos cambios ambientales, que a menudo ocurren simultáneamente, pueden afectar negativamente a la producción agrícola a nivel mundial, en particular en regiones más vulnerables, como las mediterráneas. El trigo es uno de los cereales más cultivados en estas regiones, donde los cultivos frecuentemente están expuestos a la incidencia simultánea de la sequía y las temperaturas altas. La necesidad de desarrollar cultivos más tolerantes a la combinación de factores ambientales, que pueden ocurrir de forma natural en el campo, podría abordarse aprovechando el uso de técnicas moleculares así como la exploración de la variabilidad de las especies de trigo con el fin de mitigar los efectos negativos del cambio climático en el rendimiento y la calidad del grano. El equipo de

investigación ha estudiado, en el marco de un proyecto nacional anterior (Ref. AGL2016-79589-R), la variación natural en la adaptación al CO<sub>2</sub> elevado y la temperatura alta en función de la disponibilidad de nitrato de diez genotipos de trigo blando seleccionados de una colección de trigos del CIMMYT adaptados a temperaturas altas. La identificación en el proyecto de un genotipo estable de alto rendimiento ofrece ventajas como fuente de germoplasma para abordar nuevos desafíos en la situación actual de escasez de agua y reducción de las precipitaciones en comparación con otras especies de trigo blando y duro. En respuesta a estos desafíos, el objetivo general de este proyecto de investigación es generar nuevos conocimientos sobre la reprogramación del metabolismo primario, secundario y antioxidante inducida por la sequía a nivel de planta entera en condiciones de CO<sub>2</sub> elevado y temperatura alta, mediante la integración del análisis del transcriptoma con atributos fisiológicos y bioquímicos, así como su repercusión en el rendimiento potencial y en la calidad nutricional y antioxidante del grano del trigo. Para lograr este objetivo, se investigará (i) la variabilidad entre las especies de trigo en el metabolismo primario y secundario, y su dependencia de la disponibilidad de agua en condiciones de CO<sub>2</sub> y temperatura elevados, (ii) la variabilidad en la capacidad y actividad antioxidante para comprender la adaptación de la planta a los factores ambientales señalados, así como (iii) la variación en el rendimiento potencial y la calidad nutricional y antioxidante del grano. Esta investigación puede contribuir a la comprensión de los factores asociados con una producción más estable y eficiente para una mejora en la eficiencia en el uso del agua y la adaptación del trigo al cambio climático. Este objetivo es una prioridad para los proyectos "Retos Investigación" del Programa Estatal de I+D+i centrados en el Reto Social 2 con especial interés en el uso y la conservación de recursos genéticos en agricultura con una mejor adaptación al cambio climático.

### **Flavoenzimas y señalización-regulación redox dependiente de tioles en fotosíntesis: un estudio estructural y funcional**

Entidad financiadora: Ministerio Ciencia e Innovación. PID2019-110900GB-I00.

Duración: 2020—2024.

Investigadora Principal: Mónica Balsera Diéguez.

Participante: Gloria González Holgado.

**Resumen:** Uno de los mecanismos de regulación metabólica y equilibrio de oxidación/reducción que existe en las células está relacionado con la modificación química reversible de grupos tioles en proteínas, y en otras moléculas pequeñas.

Las tioredoxinas reductasas dependientes de flavina son las más comunes en todos los organismos y catalizan la reducción de la proteína tioredoxina en una reacción dependiente de NADPH. La proteína tioredoxina, a su vez, reduce proteínas seleccionadas mediante intercambios reversibles de tipo disulfuro/ditioil (S-S/SH), regulando así el metabolismo celular. En los últimos años, nuestro grupo de investigación ha descrito dos familias de tioredoxinas reductasas dependientes de flavina que reciben poder reductor de la proteína ferredoxina, y no de nucleótidos de piridina, conectando así el sistema de regulación redox dependiente de tioredoxina con procesos de fotosíntesis y fermentación. En el proyecto solicitado se realizará la caracterización estructural y funcional de dos familias de tioredoxinas reductasas presentes en organismos fotosintéticos: una flavoenzima dependiente de ferredoxina, y una segunda flavoenzima con una organización modular exclusiva. Además, se abordará el estudio estructural de una proteína tipo tioredoxina, pero con estructura muy divergente. Nuestros resultados revelarán aspectos estructurales y funcionales novedosos que otorgan al sistema de tioredoxina la capacidad de regular el metabolismo del carbono en organismos fotosintéticos.

### **Nuevas tendencias en el manejo adaptativo de la dehesa: Evaluación de cambios en la estructura y función de las comunidades microbianas del suelo**

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación (Ref.: PID2019-108313RB-C33)

Duración: 2020—2022

Investigadores principales: Igual JM, Valverde-Portal A.

Participantes: Santa-Regina I, Peix A.

**Resumen:** Las dehesas y los montados ocupan más de 3,5 millones de hectáreas en España y Portugal, siendo en gran medida el mejor ejemplo de agroecosistemas silvopastorales de Europa. A pesar de los múltiples servicios ecosistémicos que prestan las dehesas, se ven seriamente limitadas por su baja rentabilidad. En consecuencia, están sufriendo dos tendencias divergentes, la intensificación y el abandono, características comunes con el resto de pastizales extensivos de Europa. La protección de la biodiversidad y de toda la gama de servicios ecosistémicos que proporciona la dehesa debe conciliarse, por un lado, con la intensificación del uso de las tierras de mejor calidad agrícola y, por otro, con el abandono de las más marginales desde un punto de vista productivo. El pastoreo rotativo adaptativo y la siembra de pastos permanentes ricos en leguminosas son dos prácticas emergentes que ganan interés entre los agricultores para la

intensificación ecológica de sus explotaciones de dehesa, por el potencial de aumentar la oferta de forraje rico en energía digerible, pero también por el potencial de mejorar el secuestro de carbono del suelo.

Este proyecto forma parte del proyecto coordinado titulado “Nuevas tendencias en el manejo adaptativo de la dehesa: monitoreo, producción y secuestro de carbono en el suelo” (ADAPT- TGA), en el que también participan científicos de la Universidad de Extremadura y del Instituto de Economía, Geografía y Demografía (IEGD-CSIC). En el proyecto coordinado se exploran las consecuencias productivas y ecológicas a largo plazo del pastoreo rotativo adaptativo y el establecimiento de pastos permanentes ricos en leguminosas. Los cambios en la vegetación determinan el secuestro de carbono del suelo directamente por la importancia de la naturaleza química de la hojarasca (FOC: *fresh organic matter*) e, indirectamente, por los vínculos con la comunidad microbiana del suelo. La inmensa diversidad de los microorganismos del suelo contribuye significativamente al funcionamiento de los ecosistemas terrestres, desempeñando un papel clave en la formación de agregados del suelo y en la estabilización de la estructura y la materia orgánica del suelo, lo que a su vez determina las vías hidrológicas (infiltración de agua y capacidad de retención de agua) y los procesos biogeoquímicos (mineralización de la materia orgánica y ciclo de los nutrientes). En concreto, en este subproyecto se estudia mediante técnicas clásicas y metagenómicas el efecto del pastoreo rotativo y las praderas ricas en leguminosas sobre la estructura de la comunidad microbiana, y de su actividad enzimática, con especial atención a los microorganismos movilizados de fósforo y a la respiración del carbono. Debido al interés de modelizar el secuestro de carbono en el suelo también se evaluará experimentalmente la interacción entre la naturaleza del FOC y la comunidad microbiana en el destino del carbono orgánico del suelo.



## Comprendiendo el funcionamiento de la adaptación al estrés ambiental y promoción del crecimiento en plantas simbióticas con endófitos mutualistas *Epichloë* y *Diaporthe* (PID2019-109133RB-I00)

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación.

Duración: 2020—2023.

Investigador principal: Zabalgoeazcoa I.

Participantes: Vázquez de Aldana BR, Toghueo R

**Resumen:** Este proyecto se basa en hallazgos previos realizados en un atractivo sistema para el estudio de la función del microbioma en la adaptación de plantas a hábitats de alto estrés: *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*, una gramínea que habita en los acantilados rocosos de las costas atlánticas de Europa, y su microbioma fúngico. Anteriormente descubrimos que el endófito *Epichloë festucae* infecta a aproximadamente el 66% de las plantas de *F. rubra* en acantilados, y que en respuesta a la salinidad el número de genes vegetales regulados transcricionalmente es aproximadamente 25 veces menor en plantas simbióticas con *Epichloë festucae* que en plantas no simbióticas. En el proyecto proponemos un estudio de metabolitos de plantas de *F. rubra* cuya síntesis es afectada por estrés salino en plantas simbióticas y no simbióticas con *E. festucae*. Los metabolitos son un producto final de la expresión génica, y esperamos que tal como la expresión génica, los perfiles de metabolitos de plantas simbióticas sean un conjunto reducido, lo que permitiría identificar moléculas con funciones clave en la adaptación de las plantas a la salinidad y la simbiosis con *Epichloë*. La segunda parte de la propuesta se centra en *Diaporthe*, un género de hongos conocido principalmente por sus especies fitopatógenas, aunque contiene muchas especies con un estilo de vida endófitico que apenas han sido estudiadas.

Algunas especies endófitas de *Diaporthe* son componentes principales del microbioma central de las raíces de *Festuca rubra* y tienen la capacidad de promover el crecimiento y la tolerancia a la salinidad de especies agrícolas como *Lolium perenne* y *tritordeum*. Proponemos estudiar varios aspectos de la naturaleza de estas simbiosis, como la clasificación taxonómica de endófitos *Diaporthe*, la interfaz física hongo-raíz, los metabolitos producidos en plantas de *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*, *L. perenne* y *tritordeum* en respuesta a la simbiosis y el estrés salino, y por último, si los endófitos *Diaporthe* pueden usarse de manera segura y eficiente como biofertilizantes para cultivos.

## COVID-19: anti-infectious and anti-inflammatory action of immunomodulatory molecules evolved by helminth parasites during host co-evolution, used in a safe, synthetic format (ODYSSEUS)

Entidad financiera: Fondos MAPFRE donados a CSIC

Duración: 2020—2021.

Investigador principal: Siles-Lucas M.

Participantes: González-Miguel J (IRNASA-CSIC), José Pérez Arévalo y Álvaro Martínez-Moreno (Universidad de Córdoba), Ron Geller y Rafael Sanjuán (I2SysBio Valencia) y John P. Dalton (Galway University).

**Resumen:** Las infecciones virales son cada vez más comunes tanto en humanos como en animales, y especialmente aquellas que son zoonóticas (transmitidas desde animales a humanos), representan un grave problema, debido a la práctica inexistencia de fármacos antivirales. Particularmente, esto se ha hecho evidente en los últimos años, en los que pandemias como el SARS y el COVID-19 han azotado a la humanidad. Además, en países desarrollados, se considera un problema creciente las enfermedades comúnmente autoinmunes o debidas a una desregulación de la inmunidad, como la COVID-19 grave, para cuyo tratamiento tampoco existen muchas alternativas. Los parásitos helmintos se han adaptado a sus hospedadores durante largos procesos de coevolución, que suelen dar lugar a enfermedades crónicas con baja mortalidad y morbilidad variable. Durante esta coadaptación evolutiva, los parásitos han contribuido a la modulación de varios mecanismos moleculares y fisiológicos del huésped, dando lugar a respuestas anti-inflamatorias e influyendo en la mayor o menor susceptibilidad frente a otros agentes infecciosos, como los virus. Nuestro grupo utiliza de forma rutinaria modelos *in vitro* e *in vivo* para el estudio de las interacciones parásito-hospedador en la fasciolosis causada por *Fasciola hepatica*, los cuales han permitido la identificación de moléculas del parásito que podrían modular rutas de entrada relevantes y mecanismos de inflamación en la COVID-19. Este parásito induce alteraciones de expresión en moléculas relacionadas con la endocitosis (p. Ej., Clatrin) en células epiteliales de ratón *in vitro*, que comprenden rutas que son relevantes para la entrada del SARS-CoV-2 en células humanas. Además, *F. hepatica* impulsa una respuesta inmune de tipo Th2 con un gran componente anti-inflamatorio en su hospedador *in vivo*, y esta modulación podría controlar la respuesta inflamatoria típica de la COVID-19. Las moléculas potencialmente responsables de esos efectos en el hospedador están disponibles como derivados sintéticos, de uso seguro, para ser probados en modelos *in vitro* e *in vivo* de

infección por SARS-CoV-2 y su patología asociada. A corto plazo, se definirán nuevos compuestos con potenciales efectos anti-infecciosos y anti-patológicos sobre COVID-19.



## Aprendiendo de la naturaleza: interacciones multitróficas para la protección de cultivos y bosques

Entidad financiera: Agencia Estatal de Investigación, Ministerio de Ciencia Innovación y Universidades. Red de excelencia: RED2018-102407-T.

Duración: 2020—2021.

Investigadora principal: Isabel Díaz Rodríguez (UPM).

Participantes: Félix Ortego Alonso (CIB), Rafael Zas Aguirre (MBG); Carolina Escobar Lucas (UCLM) Victor Flors Herrero (UJI); M. José Pozo Jiménez (EEZ); Alberto Urbaneja (IVIA) Ainhoa Martínez-Medina (IRNASA); Rafael Fernández Muñoz (IHSM); F. Xavier Sorribas Royo (UPC); Salvador Herrero Sendra (UV).

**Resumen:** El motivo de la creación de esta red que incluye 11 grupos de investigación que trabajan en distintos aspectos de la misma área temática, y que complementan capacidades y recursos, es dar un impulso coordinado a las investigaciones sobre las interacciones multitróficas que rodean el diálogo planta-fitófago, a través de líneas de acción que favorezcan la interrelación, mejoren la capacidad productiva, ayuden a desarrollar nuevos proyectos y proponer nuevas

hipótesis de trabajo, además de impulsar la formación de personal y la transferencia de resultados.

## Tus recursos son mis recursos: migración parasitaria y el sistema fibrinolítico del hospedador en la fasciolosis (ULISES)

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU), Agencia Estatal de Investigación (AEI) y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). RTI2018-093463-J-I00.

Duración: 2019—2022.

Investigador principal: González-Miguel J.

Equipo investigador: Simón Martín F (Universidad de Salamanca), Méndez Sánchez A (Universidad de Córdoba).

Plan de trabajo: Dalton JP (Universidad Nacional de Irlanda), Mas-Coma S, Bargués MD, Valero MA (Universidad de Valencia), Becerro-Recio D, González-Sánchez M (IRNASA).

**Resumen:** El proyecto ULISES tiene como protagonista al parásito *Fasciola hepatica*, cuya infección, la fasciolosis, causa graves problemas en la cabaña ganadera mundial al infectar diferentes especies de mamíferos herbívoros. Además, los seres humanos que cohabitan en las zonas de riesgo también pueden verse afectados. Los hospedadores definitivos se infectan tras ingerir formas de resistencia adheridas a plantas acuáticas, y una vez en el intestino, las fases juveniles del parásito lo atraviesan y comienzan una compleja ruta de migración que les llevará hasta las vías biliares. Esta habilidad migratoria es compartida por una gran cantidad de parásitos, que a través de estas estrategias son capaces de evadir la respuesta inmune del hospedador hasta que alcanzan sus estadios adultos.

Por ello, el conocimiento de cómo desarrollan estos mecanismos puede dotarnos de herramientas para bloquear los ciclos biológicos de los parásitos antes de que alcancen sus localizaciones definitivas. En trabajos anteriores hemos descubierto la capacidad de diferentes parásitos para interactuar con el sistema fibrinolítico del hospedador, siendo capaces de “secuestrar” la proteína final de esta ruta, la plasmina, y utilizarla para su propio beneficio. La plasmina es capaz de degradar una gran cantidad de componentes, entre ellos, matrices extracelulares, por lo que se ha postulado que este mecanismo podría ser utilizado por los parásitos para migrar a través de los tejidos de sus hospedadores. El principal objetivo del proyecto es demostrar que las fases juveniles de *Fasciola hepatica* utilizan la plasmina del hospedador para migrar desde el intestino hasta su localización definitiva en las vías biliares. Para ello se partirá de un novedoso modelo “in vitro”

en el que se estudiarán de forma conjunta las fases juveniles del parásito y las células del epitelio intestinal del hospedador. Una vez sacadas las primeras conclusiones, se demostrará en un modelo “in vivo” de ratones deficientes en plasmina, la participación real de este mecanismo en la migración parasitaria. Los resultados del proyecto permitirán conformar en el futuro interesantes dianas, no solo en la fasciolosis, si no en otras parasitosis, cuyo bloqueo podría interrumpir los ciclos biológicos de los parásitos antes de que desarrollen sus fases adultas y, por tanto, antes de que las infecciones más graves se establezcan en sus hospedadores.

## Modelización de la dinámica de pesticidas en un sistema de agricultura de conservación para mitigar su impacto en los ecosistemas

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU), Agencia Estatal de Investigación (AEI) y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). RTI2018-101587-J-I00.

Duración: 2019—2022.

Investigador principal: Marín-Benito JM.

Participantes: Mamy L (INRA, Francia).

**Resumen:** Nuevos sistemas de cultivo han sido diseñados en las últimas décadas para garantizar la sostenibilidad del suelo y disminuir la contaminación. Uno de ellos es el sistema de laboreo de conservación caracterizado por labranza cero, la presencia de cultivos de cubierta durante el período de barbecho, y/o la acumulación en la superficie del suelo de residuos de cultivo (mulching). En este tipo de agricultura de conservación, el uso de herbicidas es necesario para obtener una alta productividad. Sin embargo, el comportamiento fisicoquímico de estos compuestos podría ser modificado por las nuevas prácticas agrícolas siendo necesario predecir su destino y/o las consecuencias ambientales en estos escenarios. En este sentido, el uso de modelos matemáticos que evalúan el destino ambiental de estos compuestos es de gran interés. El objetivo del proyecto es estudiar en condiciones reales de campo (parcelas experimentales) el efecto de prácticas agrícolas de conservación, incluyendo cultivos de cubierta, mulching y siembra directa, en el destino ambiental de herbicidas mediante: 1) la evaluación de la distribución de los herbicidas en el perfil del suelo en un sistema de cultivo convencional y en otro de conservación, y 2) la modelización de su destino ambiental utilizando los modelos MACRO y PRZM para establecer pautas que permitan evaluar y predecir el impacto y viabilidad de estas prácticas agronómicas en la sostenibilidad del suelo y en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas a corto, medio y largo plazo.



## Sialoma y microtranscriptoma salival de *Ornithodoros* sp., garrapatas vectores de la Peste Porcina Africana. Diseño y evaluación de vacunas multiantigénicas anti-ornithodoros

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU), Agencia Estatal de Investigación (AEI) y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). RTI2018-098297-B-I00.

Duración: 2019—2022.

Investigadores principales: Pérez-Sánchez R, Oleaga A.

Participantes: González-Pérez S, González-Sánchez M, Martín-Hernández J.

**Resumen:** *Ornithodoros erraticus* and *Ornithodoros moubata* are the main vectors of African swine fever (ASF) and Human relapsing fever (HRF) in the Mediterranean and Africa, respectively. The presence of these argasids in the anthropic environment makes it difficult to eradicate these two diseases from endemic areas and worsens the threat of reintroduction of ASF in countries from which it has already been eradicated. In addition, it can contribute to the spreading and long lasting persistence of ASF in recently infected areas (Caucasus, Russia, Eastern Europe and China). Thus, prevention and control of these diseases would greatly benefit from the elimination of the ornithodoros populations living in anthropic environments.

Application of acaricides has shown to be inefficient against ornithodoros ticks, making development of alternative methods for tick control necessary. Among these methods, the most promising are tick vaccines; especially those based on salivary and midgut antigens.

These two types of antigens are part of the host-tick interface and play diverse key functions in the physiological processes specifically evolved by ticks to adapt themselves to their strictly hematophagous lifestyle. Accordingly, both of them have been successfully used as antigenic targets for the development of vaccines, but none of them have provided fully protective vaccines when they were administered individually.

The combined administration of salivary and midgut antigens in multiantigenic formulations will most likely enhance the vaccine efficacy since the simultaneous blockage of various distinct biological processes is expected to exert synergistic protective effects. In our previous project AGL2013-42745-P, the mialomes (midgut transcriptome and proteome) of *O. erraticus* and *O. moubata* female ticks were obtained and screened for protective antigens using a vaccinomics approach. A number of midgut protective antigens were identified that may be combined

with salivary protective antigens in multiantigenic vaccines for the control of these argasids. Thus, it is urgent to identify new and more effective salivary antigens in both ornithodoros species. For this, it is imperative the obtaining of their sialomes (transcriptome and proteome of the salivary glands/saliva), which have not yet been sequenced.

In the present project we aim at obtaining these sialomes and screening them through a vaccinomics approach to identify and validate protective salivary antigens, which will be later combined with midgut concealed antigens in multiantigen ornithodoros tick vaccines.

With this aim we propose the following specific objectives: the obtaining of the transcriptomes of the tick salivary glands and the micro-transcriptomes (miRNAs) of the tick saliva, including validation of the RNA-seq results by qRT-PCR; the obtaining and quantitative analysis of the proteomes of the saliva; the integrated analysis of all these “omic” datasets and the *in silico* selection of vaccine candidates; the production of candidates in recombinant form (or as synthetic immunogenic peptides) and evaluation of their individual protective efficacy in rabbit immunization trials; and finally, the design of multiantigen vaccines combining protective salivary and midgut antigens and evaluation of their protective effect in rabbit immunization trials.

This approach claims new and original investigation, which will provide a wealth of novel knowledge assisting in the understanding of the biology of *Ornithodoros* spp. and the relationships with their hosts. This information will also facilitate the rational selection of salivary protective antigens, which once validated could be incorporated into multicomponent vaccines for the control of the *Ornithodoros* spp. vectors and the diseases they transmit.

## Técnicas de estabilización/encapsulación de residuos mineros con presencia de metaloides

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU), Agencia Estatal de Investigación (AEI) y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). RTI2018-095433-B-I00.

Duración: 2019—2021.

Investigadora principal: Álvarez-Ayuso, E.

Investigadores participantes: Murciego A, Rodríguez MA, Cabezas J, Fernández LF, Naranjo JM, Mosser R.

**Resumen:** La acumulación de residuos mineros con presencia de metaloides tales como arsénico (As) y antimonio (Sb) entraña un gran riesgo para el ecosistema circundante dadas las características tóxicas de estos dos elementos. La

arsenopirita (FeAsS) es el mineral más común de As, ubicuo en una gran variedad de depósitos minerales. Los procesos conducentes a inhibir o prevenir la oxidación de la arsenopirita resultan exitosos para reducir la liberación de As a partir de la misma. Sin embargo, el tratamiento de los residuos que experimenten un importante grado de oxidación ha de ser abordado desde otro enfoque. Los productos de oxidación de la arsenopirita pueden ser muy diversos. No obstante, la scorodita (FeAsO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O) es, con diferencia, el principal de ellos. Este mineral es un importante sumidero de As, pero esta capacidad se ve seriamente comprometida debido a la gran dependencia de la solubilidad y la estabilidad de la scorodita con el pH y las condiciones redox del medio. La estibina (Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>) es el mineral más importante y la primordial fuente comercial de Sb. Bajo condiciones atmosféricas la estibina se oxida con gran facilidad, generando óxidos de muy diferente solubilidad. Cuando las condiciones geoquímicas no son las adecuadas para favorecer la formación de los compuestos más insolubles puede tener lugar una importante liberación de Sb al medio ambiente. Dada esta problemática, el presente proyecto pretende precisamente el desarrollo de métodos para impedir o minimizar la dispersión de estos metaloides a partir de residuos mineros. Se aborda el estudio de las tres técnicas: procedimientos de estabilización basados en la aplicación de agentes inmovilizantes; métodos de encapsulación mediante la generación de matrices cementantes empleando diversos materiales conglomerantes/aglomerantes y sistemas de encapsulación basados en la formación de recubrimientos de óxidos o de compuestos de muy baja solubilidad.



## Aplicación de procesos tecnológicos avanzados para la producción de semillas de cereales mejoradas con formulaciones basadas en hongos endófitos (HE4SEM)

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia, Innovación e Universidades (MCIU), Agencia Estatal de Investigación (AEI) y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) - Programa Retos-Colaboración (RTC-2017-6756-2).

Duración: 2018—2021.

Investigadora principal: Vázquez de Aldana BR.

Participantes: Zabalgozcoa I, Arellano JB, González-Blanco VO, Arias A. Empresa: CECOSA-Semillas.

**Resumen.** El Consorcio HE4SEM que presenta esta iniciativa está formado por CECOSA-Semillas y el IRNASA-CSIC (Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca). El objetivo general del proyecto es la producción de semillas de cereales mejoradas frente al estrés biótico y abiótico a partir de la incorporación, mediante procesos tecnológicos avanzados, de los hongos *Diaporthe T6* y *Tolypocladium cylindrosporum*.

## Hongos endófitos de *Festuca rubra pruinosa* para la mejora de *tritordeum* en condiciones de estrés

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO), Agencia Estatal de Investigación (AEI) y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) – Proyectos Retos de la Sociedad 2016. AGL2016-76035-C2-IR.

Duración: 2016—2020.

Investigadora principal: Vázquez de Aldana BR.

Participantes: Zabalgozcoa I, Paredero C, González-Blanco VO.

**Resumen:** Los hongos endófitos, que infectan el tejido interno de las plantas sin causar síntomas aparentes, se han identificado en todas las especies vegetales que se han analizado. Numerosos estudios han puesto de manifiesto que la asociación con hongos endófitos juega un papel importante en la adaptación y supervivencia de las plantas en condiciones de estrés. A partir de una colección de hongos endófitos aislados de la gramínea halofítica y casmofítica *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*, obtenida por el grupo de investigación del IRNASA-CSIC, se pretende seleccionar un grupo de aislados que afecten de forma positiva el crecimiento de

plantas de tritordeum, con los siguientes objetivos concretos: (1) Seleccionar un conjunto de hongos endófitos que afecten de forma positiva el desarrollo de plantas de tritordeum (*Triticum durum* x *Hordeum chilense*) en base a parámetros de crecimiento, estado nutricional y capacidad antioxidante en condiciones de invernadero y campo. 2) Determinar si algunos aislados de hongos endófitos pueden incrementar la tolerancia a la salinidad de tritordeum. Como planta modelo se utilizará el tritordeum, un nuevo cereal resultado de la hibridación entre cebada silvestre y trigo duro, con excelentes características nutricionales. Como resultado final de este innovador proyecto se pretende obtener un conjunto de hongos endófitos capaces de mejorar el rendimiento agronómico del nuevo cereal, en condiciones normales de crecimiento y/o de estrés abiótico.

### Variabilidad genotípica del trigo en la homeostasis del C-N y la capacidad antioxidante y su dependencia de la disponibilidad de nitrato en el futuro escenario climático

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad. Plan Estatal I+D+i – Proyectos Retos de la Sociedad 2016 (AGL2016-79589-R).

Duración: 2016—2020.

Investigadora principal: Morcuende R.

Participante del IRNASA: Arellano JB.

Equipo de trabajo: Martínez-Carrasco R, Pérez P, Vasconcelos M.

**Resumen:** El trigo es un alimento básico a nivel mundial y proporciona un 20% de las calorías en la dieta y un 22% de las proteínas además de vitaminas y minerales. El cambio climático supone una amenaza para la productividad del trigo y la seguridad alimentaria, por lo que es necesario profundizar en el conocimiento de cómo el calentamiento global y el aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> pueden impactar en el crecimiento y desarrollo del trigo por su repercusión en el rendimiento y calidad del grano. El grupo solicitante inició en 2014 con financiación del Plan Nacional un proyecto (AGL2013-41363-R) en el que se han seleccionado y caracterizado a nivel bioquímico y molecular diez líneas con diferente productividad en respuesta al futuro escenario climático de una colección de 60 genotipos Heat Tolerance Wheat Screening Nursery (8TH HTWSN) del CIMMYT.

La identificación de las líneas de trigo ofrece al grupo nuevas oportunidades para investigar las causas de la pérdida de nitrógeno que experimentan las plantas crecidas en una atmósfera enriquecida en CO<sub>2</sub>, explorando la variabilidad natural en la adaptación al futuro escenario climático y su dependencia de la disponibilidad

de nitrato. Para el proyecto que se propone se utilizarán varias de las líneas seleccionadas con el objetivo de investigar la variabilidad genotípica en (i) el mantenimiento homeostático del metabolismo del C y N, (ii) estrés oxidativo por temperatura alta en CO<sub>2</sub> elevado, y (iii) producción y calidad nutricional del grano en función de la disponibilidad de nitrato en condiciones de CO<sub>2</sub> y temperatura elevadas. Para alcanzar dichos objetivos, se evaluarán las diferencias en diversos parámetros entre las líneas de trigo cultivadas con abundancia y deficiencia en nitrato, tanto en la parte aérea como en la raíz, en distintas fases del desarrollo. Los parámetros analizados serán: la absorción de nitrato y su distribución en la planta, los niveles de intermediarios del metabolismo del C-N y de antioxidantes no enzimáticos, la actividad y abundancia de transcritos para proteínas relacionadas con el metabolismo del C-N y antioxidantes enzimáticos, y el contenido de nutrientes minerales. Los resultados de este trabajo permitirán identificar atributos genéticos y funcionales que mejoran la eficiencia en el uso de insumos y la adaptación del trigo al cambio climático.

### Interacción parásito-hospedador en la fasciolosis: bases moleculares y celulares para el desarrollo de vacunas

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad. Plan Estatal I+D+i – Proyectos Retos de la Sociedad (AGL2015-67023-C2-2-R). Proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional.

Duración: 2016—2020.

Investigadora principal: Siles-Lucas M.

**Resumen:** Infection with the helminth parasite *Fasciola hepatica* causes major economic losses worldwide. Control measures of fascioliasis depend largely on the use of drugs (mainly triclabendazole), which is not longer sustainable in the medium to long term due to the emerging emergence of resistant parasite populations and the risk of residues in food of animal origin. Vaccination induces a more permanent protection and would not induce drug metabolites in animal products. However, there is very few recombinant vaccines for controlling helminths in animals or in humans, probably due to the modulation/suppression induced these parasites on the host immune response. Therefore, the development of vaccines against helminths requires a deeper understanding of host-parasite interactions, particularly parasitic molecules at early stages of infection modulating the host response to turn it into an ineffective response. This proposal aims to use recent technological advances in the areas of proteomics (study of proteins produced/released by the parasite), genomics/functional transcriptomics (study of genes present/expressed) physiology and immunology (study of immune

responses) to deepen the knowledge of how the parasite interacts with the host. The goal is to understand at the cellular and molecular level, how the parasite invades the host, how fast its controls and regulates immune responses and how this response affects the pathogenesis and development of chronic disease. From this basis, we investigate the mechanisms and strategies that could result in the rational design and formulation of vaccines. To achieve these objectives we will carry out a thorough study of the transcriptomics and proteomics of newly excysted juvenile parasites before and after intestinal passage, which ultimately represent the first parasitic active phase in contact with the vertebrate host. We will also explore gene expression changes of sheep intestinal epithelial cells after contact with the parasite. Genomic data (cumulative and ongoing) will be used for draw a dynamic picture of gene regulation, RNA transcription and expression/production of proteins that facilitate the invasion and establishment of the parasite in the host (sheep). We will study the immune response in sheep after a primary infection and a reinfection, paying particular attention to the early stages of the parasitic infection, addressing both the study of the innate response (dendritic cells, macrophages, eosinophils) and adaptive response (T and B cells), differentiating effector, regulatory and immunopathological responses induced by the parasite or resulting from pathogenic mechanisms. With these results make an initial selection of 15-20 parasitic molecules that will be cloned and recombinantly produced to assess their immunomodulatory capacity in vitro in lymphocytes, macrophages and dendritic sheep cells, and its effect on sheep enterocytes. The knowledge generated will be used to make a second selection of essential parasite molecules in host-parasite relationship to be produced recombinantly and used to formulate a vaccine candidate using commercially viable adjuvants. This candidate will be tested in sheep to assess their immunoprotective capacity and the nature of the induced immune response.

### **Vulnerabilidad y resiliencia de los bosques maduros frente al cambio climático: implicaciones para la gestión forestal en los Parques Nacionales**

Entidad financiadora: Ministerio para la Transición Ecológica (2483-S/2017).

Duración: 2019—2023.

Investigador principal: Camarero-Martínez JJ (Instituto Pirenaico de Ecología).

Participantes: Igual JM (IRNASA), Jiménez JJ (IPE), Oliva J, Bonet JA (UdeLL), Montes F, Pita P, Cañellas I (INIA-UPM), Rubio A, Calama R, Pardos M, Robledo-Arnuncio JJ (INIA).

**Resumen:** La conservación de los ecosistemas forestales que albergan es uno de los objetivos de los Parques Nacionales. Sin embargo, la dinámica natural de los bosques conlleva cambios en su diversidad, estructura y procesos ecológicos a medida que la masa forestal va pasando por diferentes etapas de desarrollo. La actividad antrópica ha modelado con diferentes grados de intensidad muchos de los bosques de montaña antes de la creación de los parques nacionales. Al cesar la explotación de sus recursos la masa forestal va envejeciendo, lo que puede dar lugar a cambios en la estructura y dinámica forestal. Además, el envejecimiento de las masas puede afectar la capacidad reproductiva de las especies forestales, poniendo en peligro su persistencia. El proceso de envejecimiento conlleva, en muchos casos, fenómenos de decaimiento y cambios en la diversidad tanto de especies arbóreas como en el sotobosque y las comunidades de hongos y patógenos que afectarán a la capacidad de resiliencia de los bosques frente a eventos climáticos extremos como las sequías. El objetivo de este proyecto es analizar los cambios estructurales, funcionales y de composición en los bosques maduros de los parques nacionales de montaña para predecir su evolución en diferentes escenarios de gestión y de cambio climático. De este modo se podrán definir estrategias de gestión y conservación para aquellos bosques cuya estabilidad pueda verse afectada a medio plazo. Para ello, se analizarán a nivel de árbol y rodal la resiliencia de las principales especies de árboles frente a fenómenos climáticos extremos (sequías) mediante dendrocronología y se caracterizará la estructura forestal mediante muestreos de campo y usando el dispositivo ForeStereo basado en imágenes estereoscópicas. Para analizar los cambios ontogénicos en el funcionamiento se usará el valor de Huber, estimando la superficie conductora a



partir de las muestras dendrocronológicas y la superficie foliar a partir de las imágenes de ForeStereo. También se analizará la dinámica a nivel de masa a partir de imágenes Landsat y datos dendroecológicos. Se estudian también los efectos del envejecimiento sobre el potencial reproductivo y la viabilidad de la progenie. Por último, se analizará la relación entre la diversidad funcional vegetal y fúngica considerando la resistencia frente a patógenos de los bosques maduros en función de la composición y la edad de la masa. Esta visión integral de la dinámica forestal centrada en la capacidad de resiliencia de los bosques maduros permitirá caracterizarlos y mejorar su conservación mediante proyecciones de su evolución en función de distintos escenarios de gestión y clima.

### **El uso de la piedra en el Patrimonio Monumental del área “geo-estratégica” sur-occidental de Castilla y León**

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (PGC2018-098151-B-I00).

Duración: 2019—2021.

Investigadores participantes: Azofra E, García-Talegón J.

Participantes del IRNASA: Iñigo AC.

Otros participantes: López-Fernández MA, Sepúlveda RA.

**Resumen:** El punto de partida de la presente propuesta está basado en el concepto de área geo-estratégica, que consiste en compartir varias formaciones geológicas y consecuentemente diferentes piedras históricas, con su influencia en el Patrimonio Monumental. El área seleccionada está ubicada en el sector sur-occidental de la región de Castilla y León desde la provincia de Zamora, centro y este de Salamanca, norte de Ávila, hasta el oeste de Segovia, toda ella a caballo entre el basamento varisco y los sedimentos terciarios de la Cuenca del Duero. Un primer objetivo referido al estudio geológico de las áreas de canteras históricas, haciendo énfasis en los siguientes tipos de rocas plutónicas existentes en sus correspondientes áreas: Granitos silicificados y Vaugneritas de Sayago (Zamora), Vaugneritas de Calzadilla (Ledesma, Salamanca), Granitos de Martinamor y Los Santos (Salamanca), Granitos de Cardeñosa-Mingorría (Ávila), Granito Silicificado de La Colilla (Ávila) y Granito de Villacastín (Segovia). En segundo lugar, se pretende una caracterización petrográfica, composicional y tecnológica de todas estas rocas y de sus correspondientes facies o subtipos. Todas ellas han sido usadas en los monumentos del área seleccionada durante diferentes épocas históricas, compitiendo con piedras de naturaleza sedimentaria (Conglomerados y Areniscas Silicificados, Areniscas del Paleógeno, Caliza de Campaspero) procedentes de la Cuenca del Duero. Como resultado de esta situación es

probable llegar a un modelo de flujo centrípeto y de zonación desde el basamento hasta la cuenca sedimentaria, configurándose un Paisaje Monumental especial y vernáculo. El tercer objetivo, estará referido al uso histórico de la piedra a través del tiempo y del espacio en el Paisaje Monumental. Sus fluctuaciones serán profundamente analizadas en términos de una metodología multifactorial que incluye, entre otros, los siguientes temas: disponibilidad de la piedra, estética, funcionalidad, ideología y propaganda, cambios tecnológicos, escasez o abundancia de recursos, territorialidad y poder, y transporte de la piedra. Aparte de las consecuencias técnicas directamente relacionadas con la Conservación del Patrimonio Histórico-Artístico, como por ejemplo, la reposición de sillares, se deducen de este estudio varias consecuencias transversales, entre otras: a) La preservación y revitalización del Patrimonio Cultural, debido a una mejor comprensión de la Historia Arquitectónica a través del uso de la piedra; b) La conexión, en general, entre el pasado (Historia) y el presente (Piedra en Monumentos), considerando que el patrimonio es una forma de historia y cultura, referida a una situación del pasado en el presente, o en otras palabras: la manera de desentrañar la historia mediante el uso de la piedra en los monumentos; c) La conexión entre Paisaje Monumental (y vernáculo) con respecto a la memoria colectiva y a la identidad a través del uso de la piedra; d) La conexión del trinomio Territorio (Geografía y Geología)/Paisaje Monumental/Historia del Arte en una extensa área de la región de Castilla y León. La consecuencia final de esta propuesta debería significar una aportación no desdeñable en la creación de un soporte científico, digital y divulgativo para el conocimiento de la Historia del Arte y del Patrimonio Monumental, así como con el Turismo Cultural en su conexión con el territorio, tanto urbano como rural.



## Fisiología del rendimiento y calidad para la mejora de cereales

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad.  
Ayudas para las acciones de dinamización "Redes de Excelencia", Plan Estatal I+D+i.

Duración: 2017—2020.

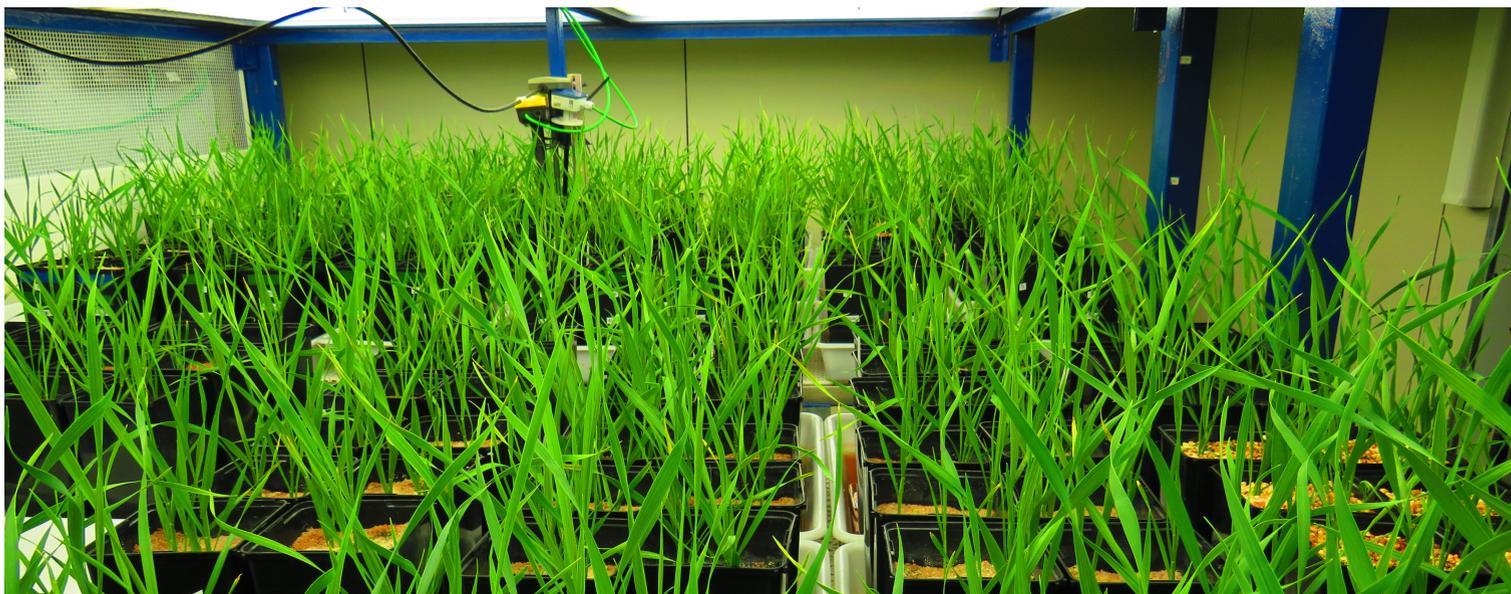
Investigador principal: Slafer GA.

Participantes: Investigadores de AGROTECNIO y Universidad de Lleida, Universidad de Barcelona, IRNASA-CSIC, EEAD-CSIC, IDAB-CSIC, IAS-CSIC, UPM, ITACyL, IFAPA-Córdoba.

Participantes del IRNASA: Morcuende R, Pérez P, Martínez-Carrasco R, Arellano JB, Valeros F.

**Resumen:** FiRCMe es una Red que vinculará a grupos españoles de prestigio internacional en fisiología y genética/mejora de cereales con el objetivo de alcanzar sinergias. Estas colaboraciones permitirán entender cuales son los condicionantes del rendimiento (tanto potencial como en condiciones adversas) y la calidad (tanto funcional como nutricional) y contribuir a su mejora genética. Para lograr cumplir con esta motivación, la Red establecerá acciones que promuevan la comunicación,

la investigación, y la internacionalización de los grupos de investigación. Los grupos que conforman la presente solicitud tienen probada experticia en diferentes aspectos de la fisiología y mejora del rendimiento y calidad de cereales que se verán complementadas y favorecidas por las interacciones que se generarán con la Red que darán lugar a visiones multidisciplinares de problemas hasta ahora analizados dentro de sus campos disciplinarios. Dicha multidisciplinariedad permitirá, en el marco de las actividades conjuntas planificadas, (i) identificar aproximaciones metodológicas que permitan añadir valor a la investigación de cada grupo, se espera que un producto de la actividad de la Red sea la incorporación de nuevas metodologías en las investigaciones de cada grupo; (ii) estandarizar formas de realizar determinaciones, maximizando el valor de las mismas en los proyectos particulares de cada grupo; (iii) interpretar y aplicar los resultados en un marco más complejo que el de la propia especialidad y (iv) preparar proyectos conjuntos que ganen relevancia y multidisciplinariedad. La Red organizará Talleres y Seminarios, generará y mantendrá actualizada una página Web, estimulará la preparación de Artículos conjuntos y favorecerá Estancias de Investigación de miembros de un grupo en laboratorios de otros miembros de la Red. El impacto científico-tecnológico esperado es crítico ya que resulta de una preocupación genuina y universal por la falta de suficiente progreso genético en rendimiento y calidad.



## PROYECTOS, CONTRATOS Y CONVENIOS DE INVESTIGACIÓN

# PROYECTOS DEL PLAN REGIONAL I+D+i

---

### Efecto de la disponibilidad de nitrógeno en el rendimiento y composición de compuestos bioactivos en grano de variedades de trigo cultivadas en una atmósfera enriquecida en CO<sub>2</sub> y temperatura elevada (CSI260P20)

Entidad financiadora: Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León. Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación Cofinanciados por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional.

Duración: 2020—2013.

Investigadora principal: Morcuende R.

Participantes: Arellano JB, Pérez P, García-Roig M, Vicente R, Verdejo AL, Boyero MA.

Empresas o Agentes de Desarrollo Económico y Social

Colaboradores. Fundación CARTIF; Félix Beltrán S. A.;

Biocompostajes Laso S. L.; Laso González Sociedad Cooperativa.

**Resumen.** El cambio climático amenaza la seguridad alimentaria de la población mundial por su impacto en la productividad y la calidad de los cultivos agrícolas, especialmente en las regiones vulnerables como la Mediterránea. El uso de fertilizantes nitrogenados ha contribuido a la mejora de la productividad agrícola aunque su abuso puede incrementar las emisiones de óxidos de nitrógeno a la atmósfera contribuyendo aún más al cambio climático, además de tener efectos medioambientales perjudiciales. Para garantizar la seguridad alimentaria y la agricultura sostenible se requerirán variedades de cultivo mejor adaptadas al futuro escenario climático en condiciones de bajos insumos.

En este contexto, la evaluación de la diversidad genética en la respuesta al aumento combinado de CO<sub>2</sub> y temperatura proporciona una herramienta poderosa para explorar el impacto del cambio climático en el rendimiento y la calidad nutricional del grano de trigo y su dependencia de la disponibilidad del nitrógeno.

Por ello, el objetivo general del proyecto es (i) evaluar la variabilidad genotípica en la distribución de los asimilados de C-N en órganos vegetativos y su removilización y translocación al grano en función de la disponibilidad de nitrato, y (ii) determinar cómo la relación genotipo-ambiente influye en la deposición de carbohidratos, proteínas y compuestos bioactivos en el grano maduro. Los resultados podrán contribuir a la selección de variedades de trigo con una mejor eficiencia en el uso de insumos, y generar productos innovadores de alta calidad con interés para las industrias del sector agroalimentario. Esta actividad investigadora se enmarca dentro de la prioridad temática de Agroalimentación y Recursos Naturales de la RIS3 de Castilla y León 2014—2020.

## Desarrollo de estrategias de biofertilización con bacterias endófitas y *Rhizobium* dirigidas a mejorar el rendimiento de la quinoa, un cultivo alternativo con futuro en Castilla y León

Entidad financiadora: Junta de Castilla y León. SA293P18.

Duración: 2019—2021.

Investigadora principal: Velázquez E (USAL).

Participantes del IRNASA: Iguual JM, Peix A.

**Resumen:** La quinoa o quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow*) es una planta, considerada un pseudocereal, de la familia *Amaranthaceae*, subfamilia *Chenopodiaceae* originaria de la región Andina en Sudamérica. Sus semillas no contienen gluten y poseen un valor nutricional superior al de los cereales por su elevado contenido proteico y por su contenido balanceado entre proteínas, carbohidratos y grasas. En los últimos años se ha producido un incremento del cultivo de quinoa en todo el mundo y su consumo se ha popularizado en países europeos en los que se ha introducido su cultivo recientemente, como es el caso de España. Concretamente en Castilla y León se están llevando a cabo experiencias de producción con un rendimiento, por ahora inferior al obtenido en otras regiones, por lo que el incremento de esas producciones supone un reto de futuro para los agricultores castellano leoneses. Aunque hay muchos factores involucrados en el rendimiento, se sabe que el aporte de nitrógeno es un factor determinante para incrementar la producción de quinoa. Sin embargo, en Europa la fertilización química nitrogenada está siendo limitada y es necesario buscar alternativas para su sustitución parcial o total por biofertilizantes a base de bacterias que incrementen el aporte de nitrógeno a las plantas vía fijación de N o incremento de la captación de este elemento. Dentro de estas bacterias, las que forman parte del microbioma endófito de las plantas son las que más directamente pueden influir en su crecimiento. Hasta el momento no hay estudios en España sobre las bacterias endófitas de quinoa y ninguno sobre el potencial de estas bacterias como probióticos para esta planta. Otro de los problemas que es necesario abordar en Europa es la sustitución parcial o total de herbicidas utilizando técnicas alternativas en la lucha contra las malas hierbas. Una de las que están dando mejores resultados es el intercultivo con leguminosas, especialmente con el trébol que en los suelos europeos establece simbiosis fijadoras de N con bacterias del género *Rhizobium*. Este género se ha mostrado como un excelente promotor de crecimiento no sólo para leguminosas sino también para no leguminosas, incluyendo la espinaca que pertenece a la misma familia que la quinoa. Por lo tanto, en este proyecto se propone el diseño de consorcios probióticos

formados por bacterias endófitas de quinoa y con cepas de *Rhizobium* que nodulan trébol para ser utilizados como biofertilizantes en intercultivos que quinoa y trébol, este último utilizado como cultivo de cobertura utilizado además como abono verde para la siguiente temporada de siembra. Por lo tanto, los objetivos del presente proyecto se pueden resumir en los siguientes: (i) el análisis mediante metagenómica y culturómica de las poblaciones de bacterias endófitas presentes en semillas y raíces de quinoa en suelos de Castilla y León (ii) la selección de cepas endófitas de quinoa altamente eficaces en la colonización, competitividad y promoción del crecimiento de quinoa, veza y trigo, (iii) el diseño de consorcios probióticos de estas bacterias junto con cepas de *Rhizobium* aisladas en proyectos previos a partir de nódulos de trébol en Castilla y León (iv) El estudio de la eficacia de estos consorcios en condiciones de microcosmos para seleccionar los más eficaces para los ensayos de campo (v) el estudio de la eficacia en condiciones de campo de los consorcios seleccionados en intercultivos de quinoa y trébol, este último utilizado como cultivo de cobertura para controlar las malas hierbas.

La finalidad última es sustituir total o parcialmente el abonado químico de la quinoa y el uso de herbicidas utilizando biofertilización con bacterias y una leguminosa como cobertura para la lucha contra las malas hierbas que además se utilizará como abono verde para que se considere como práctica de greening por los agricultores contribuyendo a la sostenibilidad de la Agricultura en España y más concretamente en Castilla y León.

## PROYECTOS, CONTRATOS Y CONVENIOS DE INVESTIGACIÓN

# CONTRATOS Y CONVENIOS CON ENTIDADES PRIVADAS

---

### Análisis del efecto de distintos tratamientos de fertilización en el perfil transcriptómico de planta de vid (*Vitisvinifera*)

Entidad financiadora: AZUFREIRA Y FERTILIZANTES PALLARÉS S.A.

Duración: 2020.

Investigador/a Responsable: Peix A.

Tipo de contrato: Contrato de apoyo tecnológico.

## PROYECTOS, CONTRATOS Y CONVENIOS DE INVESTIGACIÓN

# CONTRATOS Y CONVENIOS CON ENTIDADES PÚBLICAS

---

### Genetic and Environmental control of plant symbioses with fungal endophytes

Entidad financiadora: CSIC, proyectos e-link (ref. LINKA20261).

Duración: 2020—2021.

Investigador principal: Zabalgoeazcoa I.

Participantes: Vázquez-de-Aldana B (IRNASA-CSIC); University of Turku, University of Aarhus.

**Resumen:** Los endófitos *Epichloë* han tenido un papel importante al revelar la importancia del microbioma vegetal en la adaptación de los holobiontes. Las plantas en simbiosis con estos hongos contienen alcaloides que les confieren resistencia a herbívoros y en algunos casos un mejor rendimiento bajo otros factores de estrés. Como resultado, estos endófitos transmitidos por semilla tienen aplicaciones agrícolas para la mejora de pastos forrajeros y de césped. La mayoría de los endófitos *Epichloë* conocidos y sus gramíneas hospedantes son de origen euroasiático, y las poblaciones naturales son comunes en Europa. A pesar de esto, estos sistemas simbióticos han recibido mucha más atención científica e industrial en los Estados Unidos y Nueva Zelanda que en Europa.

Evidencia de la relevancia internacional de la investigación sobre este tema es que el X Simposio Internacional sobre Endófitos Fúngicos de gramíneas atrajo a 200 investigadores de instituciones académicas e industriales de 21 países. Este congreso fue organizado por el IRNASA en Salamanca. El principal objetivo de esta propuesta es reforzar la colaboración científica entre tres laboratorios de España, Finlandia y Dinamarca en la investigación sobre asociaciones entre hongos endófitos y gramíneas. En particular, este consorcio está orientado a determinar los factores genéticos y ambientales que controlan el éxito de las simbiosis mutualistas entre los hongos endófitos *Epichloë* y sus gramíneas hospedantes. Las colaboraciones de los grupos participantes se centrarán en (1) los efectos de los endófitos de *Epichloë* en la regulación genética de las respuestas de las plantas a la salinidad en *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*, una planta halófila marina, y sobre (2) los efectos del hábitat en la aptitud del holobionte de *Festuca rubra/Epichloë*, utilizando experimentos transnacionales multisitio y germoplasma de diferentes orígenes geográficos. Las actividades de internacionalización propuestas consisten en un taller inicial diseñado para discutir los conocimientos actuales, los objetivos, los datos disponibles y los recursos de germoplasma de los participantes, con el fin de diseñar nuevas y continuas colaboraciones científicas. Durante el proyecto se realizarán breves visitas de los participantes a otros laboratorios, con el fin de materializar las colaboraciones previstas en el taller inicial.

## **Análisis de la implementación y evolución de la encina (*Quercus rotundifolia* Lam) micorrizada con trufa negra (*Tuber melanosporum* Vitt.) en el marco del proyecto “I+Dehesa” desarrollado en la finca de Castro Enríquez de la Diputación de Salamanca**

Entidad financiadora: Diputación de Salamanca.

Duración: 2014—2022.

Responsable: Santa-Regina I.

Participantes: Peix A, Igual JM, Ramírez-Bahena MH, Gascón V,

Caravantes P, González O

**Resumen:** El objetivo general del presente proyecto es evaluar las posibilidades de implementación del sistema simbiótico encina-trufa negra en zonas de dehesa salmantina, con el fin, por un lado, de reforestar exitosamente áreas de suelos degradados, y por otro lado, tratar de conseguir un aprovechamiento económico de un esquema de repoblación mediante la explotación de la trufa negra, una ectomicorriza con alto valor en el mercado. Para conseguir este objetivo general hemos de considerar los siguientes objetivos específicos:

- Analizar el desarrollo de la encina con el fin de comprobar si la micorrización con trufa negra mejora el asentamiento, pervivencia y desarrollo de la encina respecto a las encinas sin micorrizar, siendo especialmente importante el desarrollo del sistema radicular, que facilitará la entrada de agua y elementos minerales.
- Análisis del desarrollo de la ectomicorriza en suelo adhesionado: evolución y cuantificación de la biomasa fúngica, con el fin de valorar si el cultivo de esta trufa puede ser una alternativa de explotación rentable para suelos degradados o terrenos de cultivo abandonados
- Análisis del impacto del sistema encina-trufa negra sobre el ecosistema edáfico: análisis comparativo de la microbiota edáfica en la rizosfera de los dos tipos de encina, micorrizada y sin micorrizar.

## **Desarrollo de técnicas de viticultura regenerativa para mejorar la calidad de los suelos del viñedo riojano y la calidad de la uva que producen-VITIREG. Ayudas para los grupos operativos de la Asociación Europea de Innovación que desarrollen proyectos innovadores**

Entidad financiadora: Dirección General de Agricultura y Ganadería, Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, Gobierno de La Rioja.

Duración: 2019—2023.

Investigador principal: Vidar Soluciones Agroambientales SL.

Participantes del IRNASA: Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS.

Participantes: Universidad de La Rioja, Encore LAB SL, Sustratos de La Rioja SL, Bodega Cooperativa San Pedro Apóstol, Bodega Cooperativa Nuestra Señora de Vico.

**Resumen:** El objetivo de este proyecto es el desarrollo de técnicas de viticultura regenerativa que mejoren la calidad de los suelos del viñedo riojano y la calidad de la uva. Este proyecto se está desarrollando en el marco de la convocatoria de ayudas para la creación de grupos operativos de la AEI en materia de productividad y sostenibilidad agraria de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.

## **Plant-Microbe-Insect 3-way interactions: A holistic system-biology approach to uncover how root mutualist microbes affect antiherbivory defenses to optimize crop protection**

Entidad financiadora: Fundación Salamanca Ciudad de Cultura y Saberes y Ayuntamiento de Salamanca, proyectos de atracción de talento a Salamanca.

Duración: 2019—2022.

Investigadora principal: Martínez-Medina A.

**Resumen:** El objetivo es explorar como los hongos mutualistas asociados a las raíces de las plantas afectan al sistema inmune vegetal frente al ataque de insectos herbívoros; desde los mecanismos subcelulares hasta el funcionamiento de las comunidades en sistemas agrícolas.

Mediante una aproximación holística combinando el uso integrativo de diferentes técnicas “ómicas”, biología computacional, bioinformática y genómica, combinado con experimentos de campo pretendemos identificar procesos clave en la inducción de resistencia frente a plagas de insectos por microorganismos beneficiosos, con el fin de optimizar su uso en sistemas agrícola.

### Diseño y desarrollo de un biofertilizante bacteriano con aplicación en la mejora de la producción de cereales

Entidad financiadora: Diputación de Salamanca (18VB21/463AC06).

Duración: 2018—2020.

Investigador principal: Rivas R,

Participantes del IRNASA: Velázquez E, Mateos PF, Peix A, Santa-Regina I.

**Resumen:** Las políticas agrarias europeas abogan hacer frente a las demandas sociales que imperan afrontando el reto desde un enfoque productivo sostenible y respetuoso con el medio ambiente. En este sentido, el sector agrario demanda la consolidación de una oferta científica que provoque que la dicotomía entre investigación, desarrollo tecnológico y explotación empresarial sea cada vez menos evidente. Este proyecto de investigación plantea el desarrollo y aplicación de un biofertilizante bacteriano que mejore principalmente la producción de maíz y trigo. El compromiso de la Universidad de Salamanca, el IRNASA-CSIC y las empresas Bernabé Campal S.L. y Ceres Biotics Biotech S.L. con el desarrollo del proyecto, permitirá la consecución de un biofertilizante eficaz que mejora las limitaciones productivas y de calidad del sector, facilitando su potencial comercialización y distribución a los agentes interesados. Para alcanzar el objetivo principal del proyecto se han planteado las siguientes etapas: 1. Análisis metagenómico de poblaciones bacterianas ubicadas en el interior de nódulos de plantas de lenteja recogidas en suelos de la Indicación Geográfica Protegida (I.G.P.) Lenteja de la Armuña. 2. Aislamiento de cepas de Rhizobium a partir de nódulos de Lens culinaris (particularmente lenteja de la Armuña) en suelos sometidos a estrés ambiental y aislamiento de cepas de los géneros Azospirillum, Azotobacter, Bacillus y Paenibacillus a partir de plantas de cereales cultivados en suelos de la Indicación Geográfica Protegida (I.G.P) Lenteja de la Armuña. 3. Identificación de los aislados mediante MALDI-TOF MS (matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry). 4. Análisis de la biodiversidad genética de las cepas aisladas mediante perfiles de RAPD agrupándolas mediante tratamiento matemático de los perfiles obtenidos con el objetivo de seleccionar cepas representativas para la secuenciación de genes. 5. Identificar a nivel de género, especie y si procede la simbiovariedad de los aislados mediante secuenciación de

genes cromosómicos y simbióticos. 6. Análisis de las cualidades promotoras del crecimiento vegetal de las cepas seleccionadas. 7. Análisis de efectividad de la simbiosis de cepas de diferentes grupos filogenéticos de Rhizobium pertenecientes a diferentes grupos filogenéticos en Lens culinaris. 8. Estudio de la capacidad de colonización de las cepas más efectivas en las raíces de cultivos maíz y otros cereales de elevado interés económico para la provincia de Salamanca. 9. Secuenciación y anotación de los genomas de los aislados seleccionados. 10. Diseño y aplicación de un biofertilizante en base a Rhizobium y/o consorcios con otras bacterias PGPR y evaluación de su eficacia en ensayos de invernadero y campo para el cultivo de la lenteja, el maíz, el trigo y otros posibles cereales.

### Uso de prácticas agropecuarias certificadas en agricultura ecológica como método de conservación y gestión del paisaje del ecosistema dehesa

Entidad financiadora: Diputación Provincial de Salamanca.

Duración: 2018—2020.

Investigadores principales: Rodríguez-Cruz MS (IP Subproyecto 2-IRNASA), C. Palacios Riocerezo (IP Subproyecto 1—USAL).

Participantes: Sánchez-Martín MJ, Vázquez-de-Aldana BR, Zabalgoeazcoa I, Oleaga A, Pérez-Sánchez R, Igual JM.

**Resumen:** Este proyecto se realizará coordinado con la USAL. Se diferenciarán dos grupos de actuaciones, por un lado, el SUBPROYECTO Nº1 liderado por la USAL, las encaminadas de forma general a evaluar el impacto ecológico y en el paisaje de diferentes manejos agropecuarios del territorio desde varios puntos de vista de las ramas del saber que participan en el proyecto. En el SUBPROYECTO Nº2 liderado por el IRNASA-CSIC, las acciones se centrarán en la repercusión sanitaria en la microbiología del suelo, producción vegetal y animal de los sistemas de manejo testados y monitorización de niveles de fitosanitarios. Estas actuaciones son perfectamente trasladables a la mayoría de fincas agropecuarias de la provincia de Salamanca, por lo que será fácil transmitir los resultados obtenidos.

### **Suministro de kit ELISA (antígeno recombinante y sueros de referencia) para diagnóstico de exposición a *Ornithodoros moubata***

Entidad: Agricultural Research Council, Pretoria (Sudáfrica).

Duración: 2020.

Investigador Principal: Ricardo Pérez Sánchez.

Participantes del IRNASA: Ana Oleaga

### **Convenio entre la Excm. Diputación Provincial de Salamanca y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, M.P., para instrumentar una subvención destinada a promover la colaboración entre la Finca de Castro Enríquez y la Finca Experimental Muñovela, en el marco de la creación del Campus Agroambiental de Salamanca**

Entidad: Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (IRNASA-CSIC) y Diputación de Salamanca.

Duración: 2020.

Participantes del IRNASA: José Matías García San Román, Raquel Arroyo Palomares.

**Resumen:** El presente convenio tiene por objeto establecer la colaboración entre la Excm. Diputación Provincial de Salamanca y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas para impulsar la cooperación entre la Finca de Castro Enríquez y la Finca Experimental Muñovela en el marco del nuevo Campus Agroambiental, con el fin de aunar capacidades investigadoras, técnicas y docentes y crear sinergias que repercutan en una mayor impulsión y participación en proyectos de I+D+i y en la realización de actividades de transferencia, formativas y de divulgación capaces de obtener mejores resultados respecto a los objetivos fijados. La promoción de la mejora de una actividad agraria compatible con el desarrollo sostenible del medio rural y respetuosa con el medio ambiente, y la consecución de una sociedad con una mejor formación en materia agraria, rural y medioambiental, beneficiará al sector agrario, al medio rural y a la sociedad en su conjunto.



# PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

- 64** PUBLICACIONES
- 69** CONTRIBUCIONES EN CONGRESOS
- 71** SEMINARIOS



LEITZ WETZLAR  
GERMANY

FLUOTAR

NPL

13

## PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

# PUBLICACIONES

### ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

(Fuente de métrica de impacto: SJR 2020)

Achievements of the HERACLES Project on Cystic Echinococcosis. Casulli A, Siles-Lucas M, Cretu CM, Vutova K, Akhan O, Vural G, Cortés Ruiz A, Brunetti E, Tamarozzi F. *Trends in Parasitology*. 2020. 36: 1-4. DOI: 10.1016/j.pt.2019.10.009 — Q1

*Agrobacterium cavaerae* sp. nov., isolated from maize (*Zea mays* L.) roots. Flores-Félix JD, Menéndez E, Ramírez-Bahena MH, Peix A, García-Fraile P, Velázquez E. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. 2020. 70: 5512-5519. DOI: 10.1099/ijsem.0.004441 — Q1

*Brassica oleracea* var. *acephala* (kale) improvement by biological activity of root endophytic fungi. Poveda J, Zabalgoeazcoa I, Soengas P, Rodríguez V, Cartea ME, Abilleira R, Velasco P. *Scientific Reports*. 2020. 10: 20224. DOI: 10.1038/s41598-020-77215-7 — Q1

A case for adoption of continuous albendazole treatment regimen for human echinococcal infections. Tamarozzi F, Horton J, Muhtarov M, Ramharter M, Siles-Lucas M, Gruener B, Vuitton DA, Bresson-Hadni S, Manciuilli T, Brunetti E. *PLoS Neglected Tropical*

*Diseases*. 2020. 14: e0008566. DOI: 10.1371/journal.pntd.0008566 — Q1

Cultivation and growth dynamics of endophytic fungi in a solid culture medium based on sugar beet pulp. Vázquez de Aldana BR, Cuesta MJ, Zabalgoeazcoa I. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2020. 100: 441-446. DOI: 10.1002/jsfa.10030 — Q1

Determination of loline alkaloids and mycelial biomass in endophyte-infected *Schedonorus pratensis* by near-infrared spectroscopy and chemometrics. Cagnano G, Vázquez de Aldana BR, Asp T, Roulund N, Jensen CS, Soto-Barajas MC. *Microorganisms*. 2020. 8: 776. DOI: 10.3390/microorganisms8050776 — Q2

Differential flag leaf and ear photosynthetic performance under elevated (CO<sub>2</sub>) conditions during grain-filling period in durum wheat. Gámez AI, Vicente R, Sánchez-Bragado R, Jauregui I, Morcuende R, Goicoechea N, Aranjuelo I. *Frontiers in Plant Science*. 2020. 11: 587958. DOI: 10.3389/fpls.2020.587958 — Q1

*Dirofilaria immitis* possesses molecules with anticoagulant properties in its excretory/secretory antigens. Diosdado A, Simón F, Morchón R, González-Miguel J. *Parasitology*.

2020. 147: 559-565. DOI: 10.1017/S003118202000104 — Q1

An ecological framework for understanding the roles of *Epichloë* endophytes on plant defenses against fungal diseases. Pérez LI, Gundel PE, Zabalgoeazcoa I, Omacini M. *Fungal Biology Reviews*. 2020. 34: 115-125. DOI: 10.1016/j.fbr.2020.06.001 — Q1

Effects of leaf litter extracts from four tree species on aquatic invertebrates: an ecotoxicological risk assessment approach. Alonso A, Vázquez de Aldana BR, Castro Díaz P, Medina Villar S, Perez-Corona ME. *Aquatic Ecology*. 2020. 54: 115-1168. DOI: 10.1007/s10452-020-09800-x — Q3

Efficacy of novel albendazole salt formulations against secondary cystic echinococcosis in experimentally infected mice. Vural G, Yardimci M, Kocak M, Yasar TÖ, Kurt A, Harem IS, Carradori S, Sciamanna I, Siles-Lucas M, Fabiani M, Hemphill A, Lundström-Stadelmann B, Cirilli R, Casulli A. *Parasitology*. 2020. 147: 1425-1432. DOI: 10.1017/S0031182020001225 — Q1

The European Register of Cystic Echinococcosis, ERCE: state-of-the-art five years after its launch. Rossi P, Tamarozzi F, Galati F, Akhan O, Cretu CM, Vutova K, Siles-Lucas M, Brunetti E, Casulli A; ERCE network.

**Parasites and Vectors.** 2020. 13: 236. DOI: 10.1186/s13071-020-04101-6 — Q1

Evaluation of effectiveness of silicoorganic treatments using hydric properties. Iñigo AC, García-Talegón J, Vicente-Tavera S, Vicente-Palacios V. **Archaeological and Anthropological Sciences.** 2020. 12: 86. DOI: 10.1007/s12520-020-01038-w — Q1

Evaluation of the sensitivity and specificity of GST-tagged recombinant antigens 2B2t, Ag5t and DIPOL in ELISA for the diagnosis and follow up of patients with cystic echinococcosis. Sánchez-Ovejero C, Akdur E, Manzano-Román R, Hernández-González A, González-Sánchez M, Becerro-Recio D, González-Miguel J, Akhan O, Cretu CM, Vutova K, Tamarozzi F, Mariconti M, Brunetti E, Vola A, Fabiani M, Casulli A, Siles-Lucas M. **PLOS Neglected Tropical Diseases.** 2020. 14: e0008892. DOI: 10.1371/journal.pntd.0008892 — Q1

Field measurement and modelling of chlorotoluron and flufenacet persistence in unamended and amended soils. Marín-Benito JM, Carpio MJ, Mamy L, Andrades MS, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. **The Science of the total environment.** 2020. 725: 138374. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138374 — Q1

Genome analysis of *Endobacterium cerealis*, a novel genus and species isolated from *Zea mays* roots in North Spain. Menéndez E, Flores-Félix JD, Ramírez-Bahena MH, Igual JM, García-Fraile P, Peix A, Velázquez E.

**Microorganisms.** 2020. 8: 939. DOI: 10.3390/microorganisms8060939 — Q2

Genome-based classification of *Micromonospora craterilacus* sp. nov., a novel actinobacterium isolated from Nemrut Lake. Ay H, Nouioui I, Klenk HP, Cetin D, Igual JM, Sahin N, Isik K. **Antonie van Leeuwenhoek.** 2020. 113: 791-801. DOI: 10.1007/s10482-020-01390-w — Q1

*Halomonas radices* sp. nov., isolated from *Arthrocnemum macrostachyum* growing in the Odiel marshes (Spain) and emended descriptions of *Halomonas xinjiangensis* and *Halomonas zincidurans*. Navarro-Torre S, Carro L, Rodríguez-Llorente ID, Pajuelo E, Caviades MA, Igual JM, Klenk HP, Montero-Calasanz MD. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.** 2020. 70: 220-227. DOI: 10.1099/ijsem.0.003742 — Q1

History and current taxonomic status of genus *Agrobacterium*. Flores-Félix JD, Menéndez E, Peix A, García-Fraile P, Velázquez E. **Systematic and Applied Microbiology.** 2020. 43: 126046. DOI: 10.1016/j.syapm.2019.126046 — Q1

Holistic assessment of the microbiome dynamics in the substrates used for commercial champignon (*Agaricus bisporus*) cultivation. Carrasco J, García-Delgado C, Lavega R, Tello ML, De Toro M, Barba-Vicente V, Rodríguez-Cruz MS, Sánchez-Martín MJ, Pérez M, Preston GM. **Microbial Biotechnology.** 2020. 13: 1933-1947. DOI: 10.1111/1751-7915.13639 — Q1

Human seroprevalence data indicate other factors than climatic conditions influencing dirofilariosis transmission in the Russian Federation. González-Miguel J, Akhmadishina LV, Ruzina MN, Kyuregyan KK, Mikhailov MI, Lukashev AN. **Journal of Helminthology.** 2020. 94: e195. DOI: 10.1017/S0022149X20000760 — Q1

The impact of *Spodoptera exigua* herbivory on *Meloidogyne incognita*-induced root responses depends on the nematodes' life cycle stages. Mbaluto CM, Ahmad EM, Melody F, Martínez-Medina A, Dam NM van. **AoB Plants.** 2020. 12: 4. DOI: 10.1093/aobpla/plaa029 — Q1

Leaf litter age regulates the effect of native and exotic tree species on understory herbaceous vegetation of riparian forests. De las Heras P, Medina Villar S, Perez Corona ME, Vázquez de Aldana BR. **Basic and Applied Ecology.** 2020. 48: 11-25 DOI: 10.1016/j.baae.2020.07.005 — Q1

The Lipoxygenase LoxI is involved in light- and injury-response, conidiation, and volatile organic compound biosynthesis in the mycoparasitic fungus *Trichoderma atroviride*. Speckbacher V, Ruzsanyi V, Martinez-Medina A, Hinterdobler WW, Doppler M, Schreiner U, Böhmendorfer S, Beccaccioli M, Schuhmacher R, Reverberi M, Schmoll M, Zeilinger S. **Frontiers in Microbiology.** 2020. 11: 2004. DOI: 10.3389/fmicb.2020.02004 — Q1

*Ménage à trois*: unraveling the mechanisms regulating plant - microbe - arthropod interactions. Gruden K, Lidoy J, Petek M,

Podpečan V, Flors V, Papadopoulou KK, Pappas ML, Martínez-Medina A, Bejarano E, Biere A, Pozo MJ. **Trends in Plant Science. 2020, 25: 1215-1226. DOI: 10.1016/j.tplants.2020.07.008 — Q1**

*Micromonospora orduensis* sp. nov., isolated from deep marine sediment. Veyisoglu A, Carro L, Cetin D, Igual JM, Klenk HP, Sahin N. **Antonie van Leeuwenhoek. 2020. 113: 397-405. DOI: 10.1007/s10482-019-01349-6 — Q1**

*Microvirga* sp. symbiovar mediterraneense nodulates *Lupinus cosentinii* grown wild in Morocco. El Idrissi MM, Lamin H, ElFaik S, Tortosa G, Peix A, Bedmar EJ, Abdelmoumen H. **Journal of Applied Microbiology. 2020. 128: 1109-1118. DOI: 10.1111/jam.14526 — Q2**

The Mimosoid tree *Leucaena leucocephala* can be nodulated by the symbiovar genestearum of *Bradyrhizobium canariense*. Ramírez-Bahena MH, Flores-Félix JD, Velázquez E, Peix A. **Systematic and Applied Microbiology. 2020. 43: 126041. DOI: 10.1016/j.syapm.2019.126041 — Q1**

Mobility monitoring of two herbicides in amended soils: A field study for modeling applications. Carpio MJ, Rodríguez-Cruz MS, García-Delgado C, Sánchez-Martín MJ, Marín-Benito JM. **Journal of Environmental Management. 2020. 260: 110161. DOI: 10.1016/j.jenvman.2020.110161 — Q1**

Modelling herbicides mobility in amended soils: Calibration and test of PRZM and MACRO.

Marín-Benito JM, Mamy L, Carpio MJ, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. **Science of the Total Environment. 2020. 717: 137019. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.137019 — Q1**

*Modestobacter altitudinis* sp. nov., a novel actinobacterium isolated from Atacama Desert soil. Golińska P, Świecimska M, Montero-Calasanz MDC, Yaramis A, Igual JM, Bull AT, Goodfellow M. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. 2020. 70: 3515-3527. DOI: 10.1099/ijsem.0.004212 — Q1**

*Modestobacter excelsi* sp. nov., a novel actinobacterium isolated from a high altitude Atacama Desert soil. Golinska P, Montero-Calasanz MDC, Świecimska M, Yaramis A, Igual JM, Bull AT, Goodfellow M. **Systematic and Applied Microbiology. 2020. 43: 126051. DOI: 10.1016/j.syapm.2019.126051 — Q1**

Molecular markers for detecting *Schistosoma* species by loop-mediated isothermal amplification. Fernández-Soto P, Avedaño C, Sala-Vizcaíno A, Crego-Vicente B, Febrer-Sendra B, García-Bernalt Diego J, Oleaga A, López-Abán J, Belén Vicente, Patarroyo MA, Muro A. **Disease Markers. 2020. 8042705. DOI: 10.1155/2020/8042705 — Q2**

Monitoring and environmental risk assessment of pesticide residues and some of their degradation products in natural waters of the Spanish vineyard region included in the Denomination of Origin Jumilla. Herrero-Hernández E, Simón-Egea AB, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS, Andrades MS.

**Environmental Pollution. 2020. 264: 114666. DOI: 10.1016/j.envpol.2020.114666 — Q1**

Organic carbon nature determines the capacity of organic amendments to adsorb pesticides in soil. García-Delgado C, Marín-Benito JM, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. **Journal of Hazardous Materials. 2020. 390: 122162. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2020.122162 — Q1**

Prevalence and diversity of gastro-intestinal parasites in captive wild animals in Northern Nigeria. Kamani J, Msheliza EG, Yidawi JP, Sada A, Turaki UA, González-Miguel J. **Nigerian Journal of Parasitology. 2020. 41: 150-157. DOI: 10.4314/njpar.v41i2.5 — Q4**

Pro-fibrinolytic potential of the third larval stage of *Ascaris suum* as a possible mechanism facilitating its migration through the host tissues. Diosdado A, Simón F, Morchón R, González-Miguel J. **Parasites and Vectors. 2020. 13: 203. DOI: 10.1186/s13071-020-04067-5 — Q1**

Proteomic analysis of plasma exosomes from Cystic Echinococcosis patients provides *in vivo* support for distinct immune response profiles in active vs inactive infection and suggests potential biomarkers. Fratini F, Tamarozzi F, Macchia G, Bertuccini L, Mariconti M, Birago C, Iriarte A, Brunetti E, Cretu CM, Akhan O, Siles-Lucas M, Díaz A, Casulli A. **PLoS Neglected Tropical Diseases. 2020. 14: e0008586. DOI: 10.1371/journal.pntd.0008586 — Q1**

*Pseudoalteromonas rhizosphaerae* sp. nov., a novel plant growth-promoting bacterium with potential use in phytoremediation. Navarro-Torre S, Carro L, Rodríguez-Llorente ID, Pajuelo E, Caviedes MA, Igual JM, Klenk HP, Montero-Calasanz MC. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**. 2020. 70: 3287-3294. DOI: 10.1099/ijsem.0.004167 — Q1

A radiological index for evaluating the impact of an abandoned uranium mining area in Salamanca, Western Spain. Gil-Pacheco E, Suárez-Navarro JA, Sánchez-González SM, Suarez-Navarro MJ, Hernáiz G, García-Sánchez A. **Environmental Pollution**. 2020. 258: 113825. DOI: 10.1016/j.envpol.2019.113825 — Q1

*Rhizobium ruizarguesonis* sp. nov., isolated from nodules of *Pisum sativum* L. Jorrián B, Palacios JM, Peix A, Imperial J. **Systematic and Applied Microbiology**. 2020. 43: 126090. DOI: 10.1016/j.syapm.2019.126046 — Q1

The role of Al<sub>13</sub>-polymers in the recovery of rare earth elements from acid mine drainage through pH neutralization. Moraes MLB, Murciego A, Álvarez-Ayuso E, Ladeira ACQ. **Applied Geochemistry**. 2020. 113: 104466. DOI: 10.1016/j.apgeochem.2019.104466 — Q1

Seed morphology in the Vitaceae based on geometric models. Martín-Gómez JJ, Gutiérrez del Pozo D, Ucheshu M, Bacchetta G, Cabello Sáenz de Santamaría F, Tocino Á, Cervantes E. **Agronomy**. 2020. 10: 739. DOI: 10.3390/agronomy10050739 — Q1

Seed geometry in the Arecaceae. Gutiérrez del Pozo D, Martín-Gómez JJ, Tocino Á, Cervantes E. **Horticulturae**. 2020. 6: 64. DOI: 10.3390/horticulturae6040064 — Q1

Seed morphology in *Silene* based on geometric models. Martín-Gómez JJ, Rewicz A, Rodríguez-Lorenzo JL, Janoušek B, Cervantes E. **Plants**. 2020. 9: 1787. DOI: 10.3390/plants9121787 — Q1

Set up of an in vitro model to study early host-parasite interactions between newly excysted juveniles of *Fasciola hepatica* and host intestinal cells using a quantitative proteomics approach. González-Miguel J, Becerro-Recio D, Sotillo J, Simón F, Siles-Lucas M. **Veterinary Parasitology**. 278: 109028. DOI: 10.1016/j.vetpar.2020.109028 — Q1

Soil microbial community changes in a field treatment with chlorotoluron, flufenacet and diflufenican and two organic amendments. Carpio MJ, García-Delgado C, Marín-Benito JM, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. **Agronomy**. 2020. 10: 1166. DOI: 10.3390/agronomy10081166 — Q1

Strain ATCC 4720<sup>T</sup> is the authentic type strain of *Agrobacterium tumefaciens*, which is not a later heterotypic synonym of *Agrobacterium radiobacter*. Velázquez E, Flores-Félix JD, Sánchez-Juanes F, Igual JM, Peix A. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**. 2020. 70: 004443: 5172-5176 — Q1

Surfing the hyperbola equations of the steady-state Farquhar-von Caemmerer-Berry C<sub>3</sub> leaf

photosynthesis model: What can a theoretical analysis of their oblique asymptotes and transition points tell us? Miranda-Apodaca J, Marcos-Barbero EL, Morcuende R, Arellano JB. **Bulletin of Mathematical Biology**. 2020. 82: 3. DOI: 10.1007/511538-019-00676-z — Q1

Three-way Interactions between plants, microbes, and arthropods (PMA): Impacts, mechanisms, and prospects for sustainable plant protection. Pozo MJ, Albrechtsen BR, Bejarano ER, Peña E., Herrero S, Martínez-Medina A, Pastor V, Ravnskov S, Williams M, Biere A. **Plant Cell**. 2020. 32. Teaching Tools in Plant Biology, 43. DOI: 10.1105/tpc.120.tt0720 — Q1

Transport of <sup>14</sup>C-prosulfocarb through soil columns under different amendment, herbicide incubation and irrigation regimes. Barba V, Marín-Benito JM, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. **Science of The Total Environment**. 2020. 701: 134542. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.134542 — Q1

TRY plant trait database – enhanced coverage and open access. Kattge J, Bönisch G, Diaz S, Lavorel S, Prentice IC, Santa-Regina I. **Global Change Biology**. 2020. 26: 119-188. DOI: 10.1111/gcb.14904 — Q1

Variation and plasticity in *Epichloë* alkaloid content of *Festuca rubra* across Europe. Vázquez de Aldana BR, Leinonen P, Zabalgogezcoa I, Helander M, Saikkonen K. **Fungal Ecology**. 2020. 47: 100942. DOI: 10.1016/j.funeco.2020.100942 — Q1

## CAPÍTULOS DE LIBROS

Anawar HM, Zabed HM, Santa-Regina I, Strezov V, Akter, F. 2020. Phytomining of Valuable Metals/Metalloids from Mining Wastes, Tailings and Contaminated Soils. En: Anawar HM, Strezov V (Eds.). *Sustainable and Economic Waste Management: Resource Recovery Techniques* (chapter 8, pp. 109-125). New York: Taylor & Francis. ISBN: 978-0-367-23255-9.

Anawar HM, Zabed HM, Santa-Regina I, Strezov V, Akter F. 2020. Biogeochemical Processes for Pedogenesis and Soil Formation in Mine Tailing and Waste and Plant Growth for Waste Management. En: Anawar HM, Strezov V (Eds.). *Sustainable and Economic Waste Management: Resource Recovery Techniques* (chapter 11, pp. 161-176). New York: Taylor & Francis. ISBN: 978-0-367-23255-9.

Anawar HM, Zabed HM, Santa-Regina I, Strezov V, Akter F. 2020. Nutrient Recovery from Food, Industrial and Processing Waste and Effluent Disposal Points in River and Estuary. En: Anawar HM, Strezov V (Eds.). *Sustainable and Economic Waste Management: Resource Recovery Techniques* (chapter 14, pp. 213-228). New York: Taylor & Francis. ISBN: 978-0-367-23255-9.

Carpio MJ, Marín-Benito JM, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. 2020. Persistencia de herbicidas aplicados de forma repetida en suelos enmendados con residuos orgánicos compostados. En: Gómez Sánchez MA, González Hernández AI, Morales Cortés MR, Pérez Sánchez R. *Compostaje Webinars 2020* (pp. 87-91). Red Española de Compostaje. ISBN: 978-84-09-27257-0.

Cervantes E, Saadaoui E, Tocino A, Martín-Gómez JJ. 2020. Seed shape quantification in the model legumes: methods and applications. En: Bruijn FJ de (Ed.) *The Model Legume Medicago truncatula* (pp. 92-98). New Jersey: John Wiley & Sons. ISBN: 978-1-119-40916-8.

Zabed HM, Anawar HM, Santa-Regina I, Akter F. 2020. Revegetation of Energy Crops on Acidic and Alkaline Toxic Metal-Rich Mining Waste and Soil: Carbon Sequestration, Energy Production and Waste Management. En: Anawar HM, Strezov V (Eds.). *Sustainable and Economic Waste Management: Resource Recovery Techniques* (chapter 9, pp. 127-144). New York: Taylor & Francis. ISBN: 978-0-367-23255-9.

## OTRAS PUBLICACIONES

Evolución temporal de la presencia de herbicidas en aguas naturales de zonas de viñedo en La Rioja Oriental (D.O. Ca Rioja). Manjarrés-López DP, Andrades MS, Rodríguez-Cruz MS, Sánchez-Martín MJ, Herrero-Hernández E. *Phytoma*. 2020. 320, 30-34.

Gregorio de Pano: Realidad y ficción. Cervantes E. 2020. *Huarte de San Juan: Geografía e Historia*. 2020. 27, 145-172. DOI: 10.48035/rhsj-gh.27.6

José de Letamendi: fundamento de su ciencia y causa de su desprestigio. Cervantes E. 2020. *Folia Humanística: Revista de Salud, Ciencias Sociales y Humanidades*. 2020. 2, 36-60. DOI: 10.30860/0066

El poder de lo minúsculo: el uso de microorganismos beneficiosos del suelo en el control de plagas. Pineda A, Martínez-Medina A. *Phytohemeroteca*. 2020. 319.

Presencia de plaguicidas en aguas superficiales y subterráneas en zonas de viñedo, ubicados en Rioja Oriental (D. O. Ca. Rioja). Análisis de su evolución temporal desde el año 2011 hasta el año 2019. Manjarrés-López DP, Andrades MS, Herrero-Hernández E, Rodríguez-Cruz MS, Sánchez-Martín MJ. *Enovicultura*. 2020. 64, 4-13.

Presencia de pesticidas y algunos de sus productos de degradación en aguas naturales de la zona vinícola incluida en la D.O. Jumilla. Simón-Egea AB, Andrades MS, Herrero-Hernández E, Rodríguez-Cruz MS, Sánchez-Martín MJ. *Enovicultura*. 2020. 63, 26-33. I

Un discurso inédito de Víctor Sáinz de Robles en 1867. Cervantes E. 2020. *Príncipe de Viana*. 2020. 276, 105-132

# PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

## CONTRIBUCIONES EN CONGRESOS

---

### CONGRESOS INTERNACIONALES

#### 33 Task Force Meeting of the Working

27—30 ENERO. Riga, Letonia.

Vázquez de Aldana BR, Sánchez-Bermúdez M, González V, Elvira S, Sanz J, Bermejo V. Fungal endophytes as tools to confer tolerance to ozone in wild and cultivated grass species. Comunicación oral.

#### IX International Conference BIFI 2020

3—5 FEBRERO. Zaragoza, España. On-line.

Martínez-Júlvez M, Minjárez-Saenz M, González Holgado MG, Balsera M, Medina M. Pre-steady-state kinetic characterization of a novel thioredoxin reductase from the ancient cyanobacterium *Gloeobacter violaceus*. Póster.

Frempong GA, Balsera M, Medina M, Lostao A. Conformational Analysis of Deeply Rooted Thioredoxin Reductase from *Gloeobacter* by Atomic Force Microscopy. Póster.

#### Mixed species forests. Risks, resilience and management

25—27 MARZO. Lund, Suecia.

Serra-Maluquer X, Gazol A, Igual JM, Camarero JJ. Influence of tree neighbourhood on soil characteristics, tree growth and tree growth resistance to drought. Comunicación oral.

#### LXIII Reunión Anual Sociedad de Biología de Chile

25—27 NOVIEMBRE. Chile.

Medina Villar S, Vázquez de Aldana BR, Herrero Méndez A, Pñérez Corona ME, Gianoli EI. Less inversion in anti-herbivore physical defenses may explain the invasive success of *Ulex europaeus* in Chile. Comunicación oral.

## CONGRESOS NACIONALES

**XXI Reunión Científica de la Asociación para el Desarrollo y el Estudio de la Biología en la Rioja (ADEBIR). El riojano Mariano P. Graells (1809-1898): primer biólogo pesquero español con proyección europea.**

OCTUBRE.

Cervantes E. Comité organizador.

**XXVIII Jornadas Técnicas Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE)**

28—29 OCTUBRE. On-line.

Plaza J, Criado M, Morales-Corts R, Vázquez-de-Aldana BR, Zabalgogezcoa I, Pérez-Sánchez R, Gómez-Sánchez MA, Palacios C. Rendimientos de varias asociaciones forrajeras en producción ecológica bajo condiciones limitantes en la dehesa salmantina. Comunicación oral.

**COMPOSTAJE WEBINARS 2020. Red Española de Compostaje**

6, 13, 20, 27 NOVIEMBRE. On-line.

Marín-Benito JM, Carpio MJ, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. Persistencia de herbicidas aplicados de forma repetida en suelos enmendados con residuos orgánicos compostados. Comunicación oral.

## III Simposio Español de Fisiología y Mejora de Cereales

17—18 NOVIEMBRE. Pamplona. On-line.

Marcos-Barbero EL, Arellano JB, Boyero MA, Verdejo AL, Miranda-Apodaca J, Morcuende R. *Effects of nitrogen availability on grain yield and mineral nutrient concentrations in wheat genotypes grown under elevated CO<sub>2</sub> and high temperature.* Comunicación oral.

Vicente R, Torralbo F, González-Murua C, Aranjuelo I, Morcuende R. *Interactive effect of relative humidity and elevated CO<sub>2</sub> on C and N metabolism of two barley genotypes.* Comunicación oral.

Marcos-Barbero EL, Pérez P, Martínez-Carrasco R, Arellano JB, Boyero MA, Verdejo AL, Miranda-Apodaca J, Morcuende R. *Genotypic Variability in wheat grain yield and quality under elevated atmospheric CO<sub>2</sub> concentration and temperature.* Presentación flash talk.

Marcos-Barbero EL, Vicente R, Gibon Y, Arellano JB, Boyero MA, Verdejo AL, Morcuende R. *Optimization of an enzyme activity assay platform to investigate genotypic variation in wheat grown under elevated CO<sub>2</sub> and temperature at two nitrogen supplies.* Presentación flash talk.

Martínez-Peña R, Gil-Pérez B, Araus-González I, Gracia-Romero A, Kefauver SC, Höhne M, Encke B, Morcuende R, Araus JL, Aparicio N, Vicente R. *Genotypic variability and ear metabolism in field-grown durum wheat: identification of new traits for grain yield improvement.* Presentación flash talk.

Martínez-Peña R, Pallavicini Y, Morcuende R, Nieto-Taladriz MT, Aparicio N, Vicente R. *Genetic variability for nutrient composition in durum wheat grains under different agronomic conditions.* Presentación flash talk.

## PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

# SEMINARIOS

---

### ***Formación en prevención de riesgos laborales en actividades de campo en el CSIC***

Curso monográfico realizado en el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca. 21 y 22 ENERO (8 horas).

### ***Interacción parásito-hospedador en la fasciolosis: bases moleculares y celulares para el desarrollo de vacunas***

Becerro-Recio D. Centro Nacional de Microbiología (ISCIII). 10 FEBRERO.

### ***Biofertilizantes naturales de los suelos. El valor ambiental de las leguminosas***

Igual JM. Jornada Técnica on-line, organizada por la Red de Innovación Rural. 23 OCTUBRE.

### ***Ecological processes shaping the bacterial metacommunity at different taxonomic resolutions***

Valverde A. The ISME Virtual Microbial Ecology Summit. 11—12 NOVIEMBRE.

# FORMACIÓN

- 74** TESIS DOCTORALES
- 75** DIRECCIÓN DE TRABAJOS
- 76** TUTORIZACIÓN DE PRÁCTICAS
- 78** DOCENCIA



## FORMACIÓN

# TESIS DOCTORALES

---

### **MATEUS LANNA BORGES DE MORAES**

**Recovery of rare earth elements from acid mine drainage by co-precipitation with Al and Fe oxyhydroxides.**

Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) (Brasil) y Universidad de Salamanca.

Directores: Ana Claudia Queiroz Ladeira, Ascensión Murciego y Esther Álvarez Ayuso.

15 JUNIO.

### **MALEKE MALEKE**

**Insights into rare earth metal microbe interactions using a known metal resistant bacterium and a site-specific isolate**

University of the Free State (South Africa).

Director: Ángel Valverde Portal.

24 MARZO.

### **ABDEMI OJO**

**Biodegradation of chloroethene compounds under microoxic conditions**

University of the Free State (South Africa).

Director: Ángel Valverde Portal.

18 AGOSTO.



# FORMACIÓN

## DIRECCIÓN DE TRABAJOS

---

### TRABAJOS DE GRADO

#### ISABEL SILVA CABRERA

##### **Evaluación del uso de la vermiculita como enmendante de suelos contaminados por talio**

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias Químicas.

Directores: Esther Álvarez Ayuso y Javier Domínguez Álvarez.

6 MAYO.

#### ALAIN KINTANA GENTO

##### **Viticultura sostenible. Presentación y evolución de la contaminación por plaguicidas y algunos de sus productos de degradación en aguas naturales de Rioja Alavesa**

Universidad de La Rioja. Facultad de Ciencia y Tecnología.

Directores: Marisol Andrades Rodríguez y Eliseo Herrero-Hernández.

21 JUNIO.

### TRABAJOS DE MÁSTER

#### ELZETTE VAN DER WALT

##### **Analysing the potencial of the African elephant gut microbiome for biogas optimization**

University of the Free State (South Africa).

Director: Ángel Valverde Portal.

22 ABRIL.

#### JOANA GABRIELA PAIM FIGUEIRA

##### **Caracterización químico-mineralógica y ambiental de estibina y sus productos de alteración (mina San Antonio, Badajoz)**

Universidad de Salamanca. Facultad de Ciencias.

Directores: Ascensión Murciego y Esther Álvarez Ayuso.

28 JULIO.

#### ÁNGELA SÁNCHEZ GARCÍA

##### **Caracterización microbiológica de suelos de bosques de la provincia de Salamanca afectados por enfermedades fúngicas y plagas de insectos**

Universidad de Salamanca. Facultad de Biología.

Director: J. Mariano Igual Arroyo.

30 JUNIO.

#### JAVIER ARIAS MANJÓN

##### **Hongos endófitos y respuesta a la salinidad de tritordeum**

Universidad de Salamanca. Facultad de Farmacia.

Directora: Beatriz R. Vázquez de Aldana.

JULIO.

#### JUDIT SERRAT FERNÁNDEZ

##### **Estudio de la interacción entre las fases juveniles de Fasciola hepatica y el sistema fibrinolítico del hospedador**

Universidad de Salamanca. Facultad de Farmacia.

Directores: Javier González Miguel y Fernando Simón.

24 JULIO.

## FORMACIÓN

# TUTORIZACIÓN DE PRÁCTICAS

### ALUMNOS DE GRADO

Alumno	Tutor CSIC	Universidad/Facultad	Desde	Hasta
Sandra Ballesteros Sánchez	Balsera, M.	USAL/Biología	08-07-20	31-07-20
Francisco Baños Costa	Rodríguez Cruz, M.S. Marín Benito, J.M.	USAL/Ciencias Químicas	03-02-20	03-04-20
Daniel García García	Álvarez Ayuso, E.	USAL/Ciencias Químicas	21-01-20	21-02-20
Paula Martín Cabello	Álvarez Ayuso, E.	USAL/Ciencias Químicas	24-02-20	12-03-20
Víctor Mayo Delgado	Morcuende, R.	USAL/Biotecnología	01-07-19	15-09-20
José Rafael Pérez Moragas	Morcuende, R.	USAL/Biotecnología	01-12-19	26-06-20
Ángela Sánchez García	Igual Arroyo, J.M.	USAL/Biología	04-10-19	20-05-20

### ALUMNOS DE MÁSTER

Alumno	Tutor CSIC	Universidad	Desde	Hasta
Ana Manuel Cano	Oleaga, A.	USAL	13-01-20	14-03-20
Betania Nemen Torreiro	González Miguel, J.	USAL	01-12-20	30-06-21
Joana Gabriela Pam	Álvarez Ayuso, E.	USAL	20-02-20	30-06-20
Lucía Pasarín López	González Miguel, J.	USAL	01-12-20	30-06-21
Judit Serrat Fernández	González Miguel, J.	USAL	13-01-20	30-06-21

## ALUMNOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Alumno	Tutor CSIC	Procedencia	Desde	Hasta
Natalia del Castillo Sánchez	Igual, J.M. González Villegas, M.	IES Fray Luis de León	28-09-20	22-12-20
Pilar García Redondo	Álvarez Ayuso, E.	IES Fray Luis de León	04-03-20	13-03-20
Verónica García Sánchez	Igual, J.M.	IES Martínez Uribarri	03-03-20	05-06-20
Luis Gregorio Hernández Martín	Morcuende, R.	IES Martínez Uribarri	03-03-20	30-04-20
Ibán Maros Galocha	Igual, J.M. González Villegas, M.	IES Fray Luis de León	28-09-20	22-12-20
Pablo Martínez Hidalgo	Vázquez-de-Aldana, B.R.	IES Fray Luis de León	23-09-20	22-12-20
Mark Nadall Wintringham-White Mondelo	Igual, J.M. Cabeza de Vaca, M.	IES Fray Luis de León	23-09-20	22-12-20
Elena Pérez Aguado	Álvarez Ayuso, E.	IES Fray Luis de León	04-03-20	13-03-20
Paula Rodríguez Fortes	Arellano J.B. Morcuende R.	IES Fray Luis de León	23-09-20	22-12-20
Cristina Serrano Castro	Igual, J.M. González Villegas, M.	IES Fray Luis de León	23-09-20	22-12-20

## FORMACIÓN DOCENCIA

---

### **Emilio Cervantes**

Grado de Ciencias Químicas. Conferencia-debate: La divulgación científica. Universidad de Salamanca. Abril. 4 horas.

### **Esther Álvarez Ayuso**

Máster Universitario en Ciencias de la Tierra: Geología Ambiental y Aplicada. Asignatura: Mineralogía Ambiental. Tema: Contaminación y recuperación de suelos de áreas mineras. Universidad de Salamanca. Mayo.

### **J. Mariano Igual**

Máster Universitario en Agrobiotecnología. Asignatura/tema: Simbiosis Actinorríca. Universidad de Salamanca. 2 horas.

### **Álvaro Peix**

Master Universitario en Investigación y Avances en Microbiología.

Asignatura: Biodiversidad Microbiana. Universidad de Granada. Octubre de 2020. 10 horas.

Grado en Farmacia. Asignatura: Biotecnología Farmacéutica.

Seminario: Nuevas técnicas de identificación de microorganismos sin aislamiento: metagenómica. Universidad de Salamanca. Noviembre. 1 hora.

### **Javier González Miguel**

Máster Universitario en Enfermedades Tropicales. Asignatura:

Nematodosis Tropicales. Seminario: Interacción entre *Dirofilaria immitis* y el sistema hemostático del hospedador: supervivencia vs. Patología. Universidad de Salamanca. 24 de noviembre. 2 horas.



## Programa de Doctorado en Agrobiotecnología. Universidad de Salamanca.

Líneas de investigación representadas en el IRNASA:

- Investigación de los efectos del estrés ambiental en la fotoprotección del aparato fotosintético y la asimilación fotosintética. Investigadores IRNASA: Arellano, Juan B.; Balsera, Mónica; Morcuende, Rosa.
- Interacciones beneficiosas planta-microorganismo. Investigador IRNASA: Igual, J. Mariano.
- Biodiversidad y ecología de rizobacterias. Investigadores IRNASA: Peix, Álvaro.; Ramírez-Bahena, Martha H.
- Dinámica de pesticidas en suelos. Investigadora IRNASA: Rodríguez-Cruz, M<sup>a</sup> Sonia.
- Pastos y hongos endofíticos. Investigadora IRNASA: Vázquez de Aldana, Beatriz R.
- Dinámica de contaminantes en suelos y su recuperación. Investigadora IRNASA: Sánchez-Martín, M<sup>a</sup> Jesús.
- Desarrollo sostenible de sistemas agroforestales. Investigador IRNASA: Santa Regina, Ignacio.
- Interacciones entre plantas y hongos endófitos. Investigador IRNASA: Zabalgoeazcoa, Iñigo.

El IRNASA participa con la Universidad de Salamanca en:

- Máster Universitario en Agrobiotecnología.
- Máster Universitario en Ciencias de la Tierra: Geología Ambiental y Aplicada.
- Máster Universitario en Enfermedades Tropicales.
- Máster Universitario en Ingeniería Agronómica.
- Programa de Doctorado en Agrobiotecnología.

### INVESTIGA CON NOSOTROS

Infórmate, comprueba si tu universidad tiene convenio de colaboración con el CSIC y ponte en contacto con nosotros.

Instituto de Recursos Naturales y  
Agrobiología de Salamanca

Cordel de Merinas, 40-52  
37008 SALAMANCA  
Tel.: 923 219606

<http://www.irnasa.csic.es/formacion-y-empleo>

Actividades de  
Postgrado

IRNASA - CSIC

Instituto de Recursos Naturales  
y Agrobiología de

Salamanca



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES



CSIC IRNASA

# DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

- 82**      ACTIVIDADES
- 86**      VISITAS DE ESTUDIANTES
- 87**      PRESENCIA EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN



## 11 FEB—DÍA INTERNACIONAL DE LA MUJER Y DE LA NIÑA EN LA CIENCIA

### RACHEL CARSON: FÁBULA PARA EL DÍA DE MAÑANA

Cuentacuentos y creación de un cuento colectivo con la realización de ilustraciones y la redacción de diferentes finales.

Lugar: Colegio Pizarrales Centro (Salamanca).

Colabora: Delegación Institucional del CSIC en Castilla y León.

Participan: Alejandro Longueira de la Torre, María Jesús Ragel Bernal, María González Sánchez, Javier González Miguel, Mónica Vigo Gómez, Ana Baíllo Almuzara.

Destinatarios: alumnado de 2º y 4º de Primaria.

### ELLAS SON CIENCIA: VIDAS DEDICADAS A LA INVESTIGACIÓN, HISTORIAS CON PERSONALIDAD

Organiza: Delegación Institucional del CSIC en Castilla y León.

Lugar: Museo de la Ciencia de Valladolid.

Participa: Ainhoa Martínez Medina.

### SEMANA DE LA MUJER Y LA NIÑA EN LA CIENCIA EN EL IES ALBALAT

Charla: *Las mujeres cultivan la Ciencia.*

Taller: *¿Es fértil nuestro huerto?*

Lugar: IES Albalat (Navalmoral de la Mata, Cáceres).

Participa: Gema Sánchez Mayordomo.



## ENERO

## FEBRERO

## MARZO



### 17 ENE—SEMANA DE LA CIENCIA 2019 (REPROGRAMACIÓN)

#### CONOCIENDO EL MUNDO DE LOS PARÁSITOS

A través de la muestra expositiva *Zooparásitos: más allá de una colección*, y mediante juegos didácticos, los alumnos se acercaron al mundo de los parásitos, descubriendo la importancia de la investigación en este campo y en concreto, la realizada por el Grupo de Parasitosis de la ganadería y zoonosis parasitarias del IRNASA.

Lugar: Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca.

Colabora: Delegación Institucional del CSIC en Castilla y León.

Participan: Emilio L. Marcos Barbero, David Becerro Recio, M<sup>a</sup> Jesús Ragel Bernal y Ana Baíllo Almuzara .

Destinatarios: alumnado de 6º de Primaria del CEIP Padre Manjón (Salamanca).

## ABRIL Y MAYO

### CIENCIA TRIVIAL

Organiza: Delegación Institucional del CSIC en Castilla y León

Participan:

- Emilio Cervantes: *¿Qué es la ciencia?*
- Macario Jesús Sánchez: *¿Cuánto dura la incubación de huevos de pava?*
- Emilio L. Marcos Barbero: *¿Sueñan las plantas con piernas robóticas?*
- José Javier Marín: *¿Cuánto se parecen las semillas a las formas geométricas?*



25 JUN

LANZAMIENTO DE LA CUENTA INSTITUCIONAL DE TWITTER



@irnasa\_csic

ABRIL

MAYO

JUNIO

### 18 MAYO—DÍA INTERNACIONAL DE LA FASCINACIÓN POR LAS PLANTAS

#### COMPOSICIONES ARTÍSTICAS

- Fascinación por las plantas: acuarelas, por Beatriz R. Vázquez de Aldana
- Fascinación por las plantas: la mirada de Beatriz R. Vázquez de Aldana (vídeo)

#### CONTENIDO VISUAL PARA EL CANAL DE YOUTUBE DEL IRNASA

- Taller de semillas, germinación y desarrollo de la planta, por Paz Romero

- Fascínate por nosotras, por Ana T. Alonso
- El IRNASA y su fascinación por las plantas, por Ana T. Alonso

#### INFOGRAFÍAS

- Fascinación en el IRNASA
- Actividades para hacer en casa
- La luz y el crecimiento de las plantas
- Laberinto en busca de luz
- Plantar en casa



**INVESTIGADOR**  
M. Sonia Rodríguez Cruz

**ENTIDAD**  
Instituto de Recursos Naturales y  
Agrobiología de Salamanca (IRNASA-CSIC)

**PROYECTO**  
Bioestimulante alternativo para una industria  
del champiñón sostenible y rentable  
(BIOSCHAMP)

**INVESTIGADOR**  
Ignacio Santa Regina Rodríguez

**ENTIDAD**  
Instituto de Recursos Naturales y  
Agrobiología de Salamanca (IRNASA-CSIC)

**PROYECTO**  
Uso innovador de recursos micológicos para  
bosques productivos y resilientes  
amenazados por el cambio climático en el  
mediterráneo (LIFE MycoRestore)

## RINCÓN EUROPEO

Dos investigadores del IRNASA presentan los proyectos europeos en los que están implicados: el proyecto LIFE MycoRestore, que plantea un uso innovador de recursos micológicos para bosques productivos y resilientes amenazados por el cambio climático en el Mediterráneo, y el proyecto BIOSCHAMP, que busca un bioestimulante alternativa para una industria del champiñón sostenible y rentable.

Participan: Ignacio Santa Regina y Sonia Rodríguez Cruz.

JULIO

AGOSTO

SEPTIEMBRE



## COCINANDO JABONES: TALLER DE RECICLAJE

Vídeo-tutorial para la fabricación de jabones. Se muestra cómo dar una segunda vida al aceite usado, explicando el proceso químico implicado en la elaboración de jabones.

Participan: Juan B. Arellano y Virginia Gascón.



## 5 DICIEMBRE—DÍA MUNDIAL DEL SUELO

### ENTREVISTA A JUAN F. GALLARDO

Con motivo del Día Mundial del Suelo, Juan F. Gallardo Lancho, Profesor de Investigación jubilado, vuelve al IRNASA para enseñarnos qué es el suelo, la importancia que tiene para la vida, para la captación del CO<sub>2</sub> y nos habla del libro *Suelos de España*. Se elaboran una serie de videograbaciones, disponibles en el canal de YouTube del IRNASA: *¿Qué es el suelo?*, *¿Cómo mantener vivo el suelo?*, *El suelo y su biodiversidad*.

OCTUBRE

NOVIEMBRE

DICIEMBRE

## SEMANA DE LA CIENCIA

### LA SENDA DE CARSON: OTRA PRIMAVERA ES POSIBLE

Se trata de un espacio expositivo de carácter divulgativo instalado en el vestíbulo del IRNASA. Las ideas de la bióloga Rachel Carson transmitió a través de su libro *Primavera silenciosa* sirven en esta ocasión como hilo conductor para presentar los grupos de investigación, así como los proyectos desarrollados en el IRNASA.

Lugar: Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca.

Colabora: Delegación Institucional del CSIC en Castilla y León

Participan: Alejandro Longueira de la Torre, María Jesús Ragel Bernal, Ana T. Alonso Ayuso, Ana Baillo Almuzara.

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

# VISITAS DE ESTUDIANTES

### LABORATORIOS E INVERNADEROS DEL IRNASA

Visitas enmarcadas en la programación de actividades del Ayuntamiento de Salamanca — *Ciudad de Saberes*.

FECHA	CENTRO	PARTICIPANTES DEL IRNASA
17 ENERO	PIFP Lorenzo Milani. Ciclo formativo: Grado Medio de Jardinería y Floristería	Emilio L. Marcos Barbero, Jesús M <sup>a</sup> Martín Benito, Iván Manuel Fernández López
31 ENERO	IES Martínez Uribarri. Ciclo formativo: Grado Superior de Salud Ambiental	Emilio L. Marcos Barbero, Gema Sánchez Mayordomo, Álvaro Peix Geldart, Zuleica García Palacios
7 FEBRERO	CIFP Río Tormes de Salamanca. Ciclo formativo: Grado Superior de Prevención de Riesgos Profesionales	Emilio L. Marcos Barbero, María González Sánchez, Rocío Vizcaíno Marín, Gloria González Holgado
21 FEBRERO	PIFP Lorenzo Milani. Ciclo formativo: Grado Medio de Aprovechamiento y conservación del medio natural	Emilio L. Marcos Barbero, Virginia O. González Blanco, Ángel Arias Pérez, Virginia Gascón Galán
6 MARZO	Misioneras de la Providencia. 1 <sup>o</sup> Bachillerato	Emilio L. Marcos Barbero, María González Sánchez, Rocío Vizcaíno Marín, Gloria González Holgado

Otras visitas:

FECHA	CENTRO	PARTICIPANTES DEL IRNASA
27 FEBRERO	IES Río Cuerpo de Hombre (Béjar, Salamanca). 1 <sup>o</sup> Bachillerato	Emilio L. Marcos Barbero, Miguel González Villegas, Jesús M <sup>a</sup> Marín Benito
11 MARZO	IES Valle del Alberche (Navaluenga, Ávila). 1 <sup>o</sup> Bachillerato	Emilio L. Marcos Barbero, José Javier Martín Gómez, Zuleica García Palacios

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

# PRESENCIA EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN

### PRENSA Y AGENCIAS

El CSIC da el primer paso para la construcción de la nueva sede del IRNASA en La Platina – *La Gaceta de Salamanca*. 25 ENERO.

Un paso más para el nuevo campus agroambiental: sale a licitación la redacción del proyecto del nuevo edificio del Irnasa — *Tribuna de Salamanca*. 30 ENERO.

El Irnasa organiza una jornada sobre el asociacionismo y la comercialización en producción ecológica – *Tribuna de Salamanca*. 31 ENERO.

Jornada dedicada a la comercialización en producción ecológica este jueves en el Irnasa – *Salamanca 24 horas*. 3 FEBRERO.

Salamanca reunirá a expertos en el asociacionismo y comercialización de la producción ecológica – *Salamanca RTV al día*. 3 FEBRERO.

Homenaje a la mujer y a la niña en el Museo de la Ciencia – *Noticias Castilla y León*. 6 FEBRERO.

“Creo que la necesidad de integración real de la mujer se ha empezado a verbalizar y el cambio se irá produciendo” – *Salamanca RTV al día*. 11 FEBRERO.

Felipe Lucena, el químico que modernizó la investigación agraria en Salamanca – *Salamanca RTV al día*. 24 FEBRERO.

Biología, patología, química del suelo y ecología, el camino para mejorar la producción agropecuaria desde Salamanca – *Salamanca RTV al día*. 24 FEBRERO.

Los investigadores de la covid-19 en Castilla y León demandan a Mañueco continuidad y financiación para contratar – *El Norte de Castilla*. 13 ABRIL.

Mar Siles, directora del IRNASA: “Ensayamos con moléculas que podrían evitar la entrada del virus en las células” – *La Gaceta de Salamanca*. 30 ABRIL.

Vetusta Morla rinde homenaje a los trabajadores de la sanidad pública en su nuevo tema, “Los abrazos prohibidos” – *La Razón*. 8 MAYO.

Los abrazos prohibidos, el homenaje de Vetusta Morla a los sanitarios – *El Diario Montañés*. 8 MAYO.

Coronavirus. Salmantinos reconocidos protagonizan un vídeo con el lema 'Más Unidos Que Nunca' – *Europapress Castilla y León*. 8 MAYO.

Emotiva campaña de Salamanca para recordar que estamos "más unidos que nunca" – *Noticias Castilla y León*. 8 MAYO.

Vetusta Morla homenajea a los sanitarios y recauda fondos para que el CSIC investigue el coronavirus – *Córdoba Buenas Noticias*. 9 MAYO.

Siles apela a potenciar la idea de que "el bien de todos" redundará en beneficio propio – *Europapress Castilla y León*. 19 MAYO.

La investigadora Mar Siles apela a potenciar la idea de que "el bien de todos" redundará en beneficio propio – *20minutos.es*. 19 MAYO.

Mar Siles, Delegada del CSIC en Castilla y León, reflexiona sobre la situación actual – *DICYL*. 20 MAYO.

El Irnasa recibe material para investigación por valor de 200.000 euros – *La Crónica de Salamanca*. 12 JUNIO.

Contaminación del entorno con antiguas minas de uranio – *Ambientum*. 18 JUNIO.

Un proyecto sobre innovación en el medio rural coordinado por el IRNASA de Salamanca, finalista de los prestigiosos 'Rural Inspiration Awards 2020' – *Salamanca 24 horas*. 18 JUNIO.

Un proyecto del IRNASA-CSIC, finalista de los premios "Rural Inspiration Awards 2020" – *DICYT*. 19 JUNIO.

Un proyecto coordinado desde el IRNASA-CSIC de Salamanca finalista de los premios «Rural Inspiration Awards 2020» de la Red Rural Europea – *DICYL*. 19 JUNIO.

Los centros del CSIC en Castilla y León trabajan para dar soluciones a la pandemia del coronavirus – *DICYL*. 23 JUNIO.

El GO ECOPIONET coordinado desde IRNASA-CSIC organiza una WEBINAR el próximo 30 de junio – *Agronews Castilla y León*. 29 JUNIO.

Doce alumnos salmantinos disfrutarán de estancias de inmersión en centros de investigación de la ciudad – *La Gaceta de Salamanca*. 28 JULIO.

El CSIC se posiciona como tercera entidad en Castilla y León en la captación de fondos estatales para proyectos de I+D+i – *DICYT*. 3 SEPTIEMBRE.

Doce brillantes alumnos de Salamanca disfrutarán de estancias en centros de investigación de la ciudad – *Noticias Castilla y León*. 21 SEPTIEMBRE.

El programa municipal Fomento del Talento ofrece estancias en centros locales de investigación a doce alumnos salmantinos – *Salamanca RTV al día*. 21 SEPTIEMBRE.

España financia la investigación de una vacuna contra la *Fasciola hepática* – *Animals Health*. 25 SEPTIEMBRE.

El IRNASA refuerza sus estudios sobre agricultura, ganadería y medio ambiente con cinco nuevos proyectos – *DICYT*. 25 SEPTIEMBRE.

El IRNASA refuerza sus estudios sobre agricultura, ganadería y medio ambiente con cinco nuevos proyectos – *Dgratis Digital*. 25 SEPTIEMBRE.

El IRNASA refuerza sus estudios sobre agricultura, ganadería y medio ambiente con cinco nuevos proyectos – *Salamanca 24 horas*. 26 SEPTIEMBRE.

El IRNASA refuerza sus estudios sobre agricultura, ganadería y medio ambiente con cinco nuevos proyectos – *Econoticias*. 28 SEPTIEMBRE.

Nace Bioschamp, un sustrato de cultivo bioestimulante y alternativo para la industria del champiñón en Europa – *Infoagro*. 1 OCTUBRE.

Bioschamp, un sustrato de cultivo bioestimulante y alternativo para la industria del champiñón en Europa – *Campo Castilla y León*. 2 OCTUBRE.

Cuatro centros de Salamanca recibirán 5,7 millones de euros para 45 proyectos I+D+i – *Tribuna de Salamanca*. 6 OCTUBRE.

Un total de 45 investigaciones de Salamanca recibirá ayudas por valor de 4,4 millones del Gobierno – *Salamanca RTV al día*. 6 OCTUBRE.

El IRNASA refuerza sus estudios sobre agricultura, ganadería y medio ambiente con cinco nuevos proyectos – *Agronews Castilla y León*. 6 OCTUBRE.

Gobierno financiará 119 proyectos de investigación de CyL con 12,8 millones – *La Vanguardia*. 6 OCTUBRE.

El Ministerio de Ciencia e Innovación moviliza 1,6 millones de euros para financiar 15 proyectos I+D+i en León – *León Noticias*. 6 OCTUBRE.

Castilla y León recibe 12,8 millones para investigación – *Canal 54*. 6 OCTUBRE.

El CSIC organiza más de 140 actividades durante la Semana de la Ciencia – *Mallorca Diario*. 20 OCTUBRE.

Un millón de euros para la nueva sede del IRNASA-CSIC en Salamanca – *Salamanca 24 horas*. 28 OCTUBRE.

La sede de Agrobiología de Salamanca aglutina partida de Ciencia con 1 millón – *La Vanguardia*. 28 de OCTUBRE.

La nueva sede de Agrobiología de Salamanca absorbe el grueso de la partida de Ciencia e Innovación en Castilla y León – *Noticias Castilla y León*. 29 OCTUBRE.

El IBGM (UVA-CSIC) acoge mañana una jornada de presentación de la investigación COVID-19 – *Desde Soria*. 9 NOVIEMBRE.

Un tratamiento celular que se prueba en Valladolid podría ser “potencialmente eficaz” contra el COVID – *Noticias Castilla y León*. 10 NOVIEMBRE.

Un tratamiento celular a prueba en Valladolid podría ser “potencialmente eficaz” contra el coronavirus – *Tribuna de Valladolid*. 10 NOVIEMBRE.

Un tratamiento celular para combatir el coronavirus – *El día de Valladolid*. 10 NOVIEMBRE.

Investigadores de CyL ponen en común sus avances en el estudio del covid – *La Vanguardia*. 10 NOVIEMBRE.

Este lunes comienzan las prácticas los alumnos de FP que participan en el Programa de Retención del Talento – *Salamanca RTV al día*. 10 NOVIEMBRE.

Un tratamiento celular que se prueba en Valladolid podría ser «potencialmente eficaz» contra el Covid – *ABC*. 11 NOVIEMBRE.

El IBGM acoge en Valladolid el 50% de los proyectos de investigación sobre covid del noroeste de la península – *El Norte de Castilla*. 11 NOVIEMBRE.

El IRNASA investiga si moléculas de parásitos pueden proteger del coronavirus – *DICYT/Salamanca 24 horas/El Norte de Castilla*. 19 NOVIEMBRE.

Las fincas de Castro Enríquez y Muñovela colaborarán en investigaciones que impulsen el sector primario – *Salamanca RTV al día*. 1 DICIEMBRE.

La Diputación y el Irnasa se unen para preparar la apertura del futuro campus medioambiental – *Tribuna de Salamanca*. 1 DICIEMBRE.

El futuro campus medioambiental de la Universidad de Salamanca, más cerca – *La Razón*. 1 DICIEMBRE.

La Diputación y el Irnasa impulsan la investigación en las fincas Castro Enríquez y Muñovela – *Salamanca 24 horas*. 1 DICIEMBRE.

Parásitos para tratar la COVID-19 – *El mundo: Diario de Castilla y León*. 8 DICIEMBRE.

La nueva sede del IRNASA será un edificio autosostenible, moderno y funcional – *DICYT/Salamanca 24 horas*. 11 DICIEMBRE.

La nueva sede del IRNASA será un edificio autosostenible, moderno y funcional – *El Norte de Castilla y León*. 13 DICIEMBRE.

Casi cuatro millones en los próximos años para alcanzar la excelencia en cinco centros de investigación de Castilla y León – *Noticias Castilla y León*. 30 DICIEMBRE.

La Junta destina 3,8 millones de euros para fomentar la Excelencia de las estructuras de investigación de la comunidad. *Junta de Castilla y León. Nota de prensa*. 30 DICIEMBRE.

Educación entrega 3,8 millones para cinco unidades de investigación – *La Opinión de Zamora*. 31 DICIEMBRE.

## RADIO Y TELEVISIÓN

Conversaciones Sublim: Mar Siles – *Sublim*. 19 MAYO.

Mar Siles Lucas, directora del CSIC en Salamanca: "Los test PCR tienen una fiabilidad altísima" – *Cope Castilla y León*. 28 AGOSTO.

El IRNASA refuerza sus estudios sobre agricultura, ganadería y medio ambiente con cinco nuevos proyectos – *Ser Salamanca. Hoy por Hoy Salamanca*. 28 SEPTIEMBRE.

Entrevista de Mar Siles en el programa de radio Hoy por hoy Salamanca – *Ser Salamanca. Hoy por Hoy Salamanca*. 23 NOVIEMBRE.

Investigadores de Salamanca participan en un estudio relacionado con la aparente capacidad de un gusano de reducir la inflamación pulmonar de pacientes con Covid-19 – *RTVE Castilla y León*. 1 DICIEMBRE.

Mar Siles, científica y delegada del CSIC – *Canal 7 CyLTV. Ellas mandan*. 22 DICIEMBRE.

# COOPERACIÓN CIENTÍFICA

- 92** REUNIONES DE TRABAJO
- 93** ESTANCIAS EN OTROS CENTROS
- 93** VISITAS DE INVESTIGADORES



# COOPERACIÓN CIENTÍFICA

## REUNIONES DE TRABAJO

---

### CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y AGUAS: DIAGNÓSTICO, PREVENCIÓN Y/O REMEDIACIÓN

- M<sup>a</sup> Sonia Rodríguez Cruz. Reunión creación de consorcios para H2020-EJP-Soil 1<sup>st</sup> Internal Call. GoToWebinar. 29 de mayo.
- M<sup>a</sup> Sonia Rodríguez Cruz. Reunión preparatoria para constituir un consorcio para solicitar un proyecto europeo H2020-EJP-Soil, topic FS2/MT4. Teams. 10 de julio.
- M<sup>a</sup> Sonia Rodríguez Cruz. Reunión de investigadores CSIC y Programas Europeos CSIC para la participación en la 1<sup>a</sup> Convocatoria interna del programa H2020 EJP-Soil. Conecta. 10 de septiembre.
- M<sup>a</sup> Sonia Rodríguez Cruz, M<sup>a</sup> Jesús Sánchez Martín. Reunión con los coordinadores del proyecto europeo H2020-BIOCHAMP de ASOCHAMP-CTICH. Skype. 16 de octubre.
- M<sup>a</sup> Sonia Rodríguez Cruz, M<sup>a</sup> Jesús Sánchez Martín, Jesús M. Marín Benito. Kick-off meeting del proyecto europeo H2020-BIOCHAMP. Teams. 29 de octubre.
- M<sup>a</sup> Sonia Rodríguez Cruz. Reunión con Innovarum sobre “Project Management Guidelines” del proyecto europeo H2020-BIOCHAMP. Teams. 19 de noviembre.

### FOTOSÍNTESIS

- Juan B. Arellano, Emilio L. Marcos-Barbero, Nara Bueno, Rosa Morcuende. VII Congreso “El futuro del cereal” bajo el tema “Variedades eficientes, cultivo sano y manejo

sostenible” organizado por la revista Tierras Agricultura junto a la cooperativa Agropal, celebrado de forma:

- 15 de septiembre “Los retos para el cultivo del trigo en los próximos años”.
- 17 de septiembre “Alternativas para mejorar la rentabilidad del cereal”.
- 22 de septiembre “Cereales secundarios y las leguminosas, una oportunidad para reinventar los secanos”.
- Juan B. Arellano, Rosa morcuende. Reunión final de la Red Temática AGL2016-81855-REDT “Fisiología del Rendimiento y Calidad para la Mejora de los Cereales” FiRCMe. Madrid, 18 de diciembre.

### INTERACCIÓN PLANTA-MICROORGANISMO

- Álvaro Peix Geldart: Asistencia al Steering Committee Meeting & Monitoring visit del proyecto LIFE Mycorestore, celebrado online. 20-22 mayo.
- Beatriz R Vázquez de Aldana, Iñigo Zabalgoeazcoa, Juan B Arellano, Angel Arias. Reunión del proyecto HE4SEM (RTC2017 6756-2), Nava del Rey. 14 de octubre de 2020; con la participación de investigadores del IRNASA-CSIC y personal de la empresa CECOSA Semillas (Luis Fernando Oiz, Rafael del Rio).
- Álvaro Peix Geldart. Asistencia al Steering Committee Meeting del proyecto LIFE Mycorestore, celebrado online. 30 noviembre.

## CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL CONSTRUIDO EN PIEDRA

- Adolfo Carlos Iñigo. Reuniones en el IRNASA con los Drs. Rosa Amanda Sepúlveda Correa y Jacinta García Talegón, para la realización de publicaciones y petición de proyectos de temas de investigación conjunta.

## COOPERACIÓN CIENTÍFICA ESTANCIAS EN OTROS CENTROS

---

### David Becerro Recio

Estancia predoctoral. Centro Nacional de Microbiología (ISCIII), Majadahonda (España).

### Adolfo C. Iñigo

Departamentos de Estadística y Geología de la Universidad de Salamanca. Petición de proyectos y realización de publicaciones de temas de investigación conjunta.

## COOPERACIÓN CIENTÍFICA VISITAS DE INVESTIGADORES

---

- **Dr. Agustín Martínez.** Grupo Salud Animal; INTA EEA S.C. de Bariloche (Argentina). Enero.
- **Raquel Martínez Peña.** Becaria FPI-INIA adscrita al Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL). Realización de dos estancias breves de investigación en el grupo de Fotosíntesis bajo la supervisión de Rosa Morcuende. Tema de trabajo: Determinación de proteínas, aminoácidos y almidón en muestras foliares y de diferentes partes de la espiga de plantas de trigo cultivadas en

diferentes condiciones ambientales como parte de la actividad investigadora asociada al proyecto “Bases fisiológicas y moleculares en la eficiencia en el uso del nitrógeno en trigo”. 9-13 de noviembre y 23-27 de noviembre.

- **Rosa Amanda Sepúlveda Correa y Jacinta García Talegón.** Procedentes de la Universidad de Salamanca. Realización de trabajos y petición de proyectos. 2020.

# OTRAS ACTIVIDADES

**96** ACTIVIDAD CIENTÍFICA

**103** NOMBRAMIENTOS



## OTRAS ACTIVIDADES

# ACTIVIDAD CIENTÍFICA

---

### CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y AGUAS: DIAGNÓSTICO, PREVENCIÓN Y/O REMEDIACIÓN

#### Esther Álvarez Ayuso

Evaluadora de proyectos para la Asociación Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP).

Revisora de artículos científicos para las revistas: *Scientific Reports, Geoderma, Ecotoxicology and Environmental Safety, International Journal of Environmental Research and Public Health, Journal of Hazardous Materials, Reviews of Environmental Contamination and Toxicology, Chemosphere, Waste Management & Research, Environmental Research*.

#### Jesús M<sup>a</sup> Marín Benito

Proceso selectivo para ingreso, por el sistema general de acceso libre, en la Escala de Científicos Titulares de los OPIS. Perfil: Contaminación por pesticidas en suelos agrícolas. Celebrado en Sevilla entre los días 6-9 de octubre de 2020. Calificación: Aprobado.

Miembro del Comité de Expertos de la Agencia Estatal de Investigación.

Codirección de dos tesis doctorales durante 2020 dentro del programa de Doctorado en Agrobiotecnología de la Universidad de Salamanca.

Miembro de la Sociedad Española de Ciencia del Suelo.

Miembro del Editorial Board de la revista *Processes* (MPDI) desde 23/04/2020 (ISSN 2227-9717, Switzerland).

Editor invitado volumen especial de *Environments* (MPDI). Special Issue: Effect of the Application of Organic Waste

on the Dynamics of Pesticides in Soils. Desde el 23 de enero.

Revisor de artículos científicos para las revistas: *Environmental Science & Technology, Journal of Analytical Methods in Chemistry, Journal of Environmental Management, Journal of Hazardous Materials, Science of the Total Environment*.

Certificado de asistencia al Curso monográfico “Formación en prevención de riesgos laborales en actividades de campo en el CSIC” realizado en el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, los días 21-22 de enero (8 horas).

Certificado de asistencia a los “Compostaje Webinars 2020”, organizados por la Red Española de Compostaje y la Universidad de Salamanca, realizados on-line, los días 6, 13, 20 y 27 de noviembre (8 horas).

Curso Básico de Prevención de Riesgos Laborales. Realizado en Modalidad Mixta entre los días 1-17 de diciembre (50 horas).

#### M<sup>a</sup> Sonia Rodríguez Cruz

Directora de la Unidad de Investigación Consolidada de Castilla y León (UIC-275).

Miembro de la Plataforma Temática Interdisciplinar CSIC-SOILBIO

Miembro de la Red de Suelos (RED2018-102624-T).

Miembro del Programa de Doctorado en Agrobiotecnología, Universidad de Salamanca. Codirección de dos tesis doctorales en Agrobiotecnología durante 2020.

Miembro de la Sociedad Española de Ciencia del Suelo.

Miembro del Comité Científico de los “Compostaje Webinars 2020”, organizados por la Red Española de Compostaje y la Universidad de Salamanca. 6, 13, 20 y 27 de noviembre.

Editora Asociada de *Journal of Hazardous Materials* (Elsevier). Desde el 1 de junio.

Editora invitada volumen especial de *Environments* (MPDI). Special Issue: Effect of the Application of Organic Waste on the Dynamics of Pesticides in Soils. Desde el 23 de enero.

Editora invitada volumen del Libro *The Handbook of Environmental Chemistry* (Springer). Volumen "Pesticides in soils: Occurrence, fate, control and remediation". Desde el 30 de abril.

Evaluadora de 2 Proyectos de investigación presentados al Concurso Nacional de Proyectos FONDECYT Regular 2021 financiados por el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) de Chile. Noviembre.

Miembro del Órgano de Selección (Vocal I) de personal para un contrato de formación (C19\_CAS\_IRNASA\_001) de la convocatoria Garantía Juvenil 2019 CSIC-5 para el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (29 Enero).

Miembro del Órgano de Selección (Vocal I) de personal para un contrato de Doctor FC3 para el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (14 Febrero).

Miembro del Órgano de Selección (Vocal I) de personal para un contrato de Titulado/a Superior de Actividades Técnicas y Profesionales (Grupo I) para el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (4 Agosto)

Miembro del Órgano de Selección (Vocal I) de personal para un contrato de formación de la convocatoria Garantía Juvenil 2020 para la Delegación del CSIC en Castilla y León (CS20\_CAS\_DLGCL\_01) (3 Noviembre).

Revisora de artículos científicos para las revistas: *Applied Sciences* (Switzerland), *Chemosphere*, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, *Environmental Science and Technology*, *Environmental Science and Pollution Research*, *Geoderma*, *Marine Pollution Bulletin*, *Spanish Journal of Soil Science*, *Soils and Sediments Contamination*, *Science of the Total Environment*, *Toxics*.

Certificado de asistencia al Curso monográfico “Formación en prevención de riesgos laborales en actividades de campo en el CSIC” realizado en el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, los días 21-22 de enero (8 horas).

Certificado de asistencia a los “Compostaje Webinars 2020”, organizados por la Red Española de Compostaje y la Universidad de Salamanca, realizados on-line, los días 6, 13, 20 y 27 de noviembre (8 horas)

#### **M<sup>a</sup> Jesús Sánchez Martín**

Miembro de la Unidad de Investigación Consolidada de Castilla y León (UIC-275).

Miembro de la Plataforma Temática Interdisciplinar CSIC-SOILBIO.

Miembro de la Red de Suelos (RED2018-I02624-T).

Miembro del Programa de Doctorado en Agrobiotecnología, Universidad de Salamanca. Codirección de una tesis doctoral en Agrobiotecnología durante 2020.

Miembro de la Sociedad Española de Ciencia del Suelo.

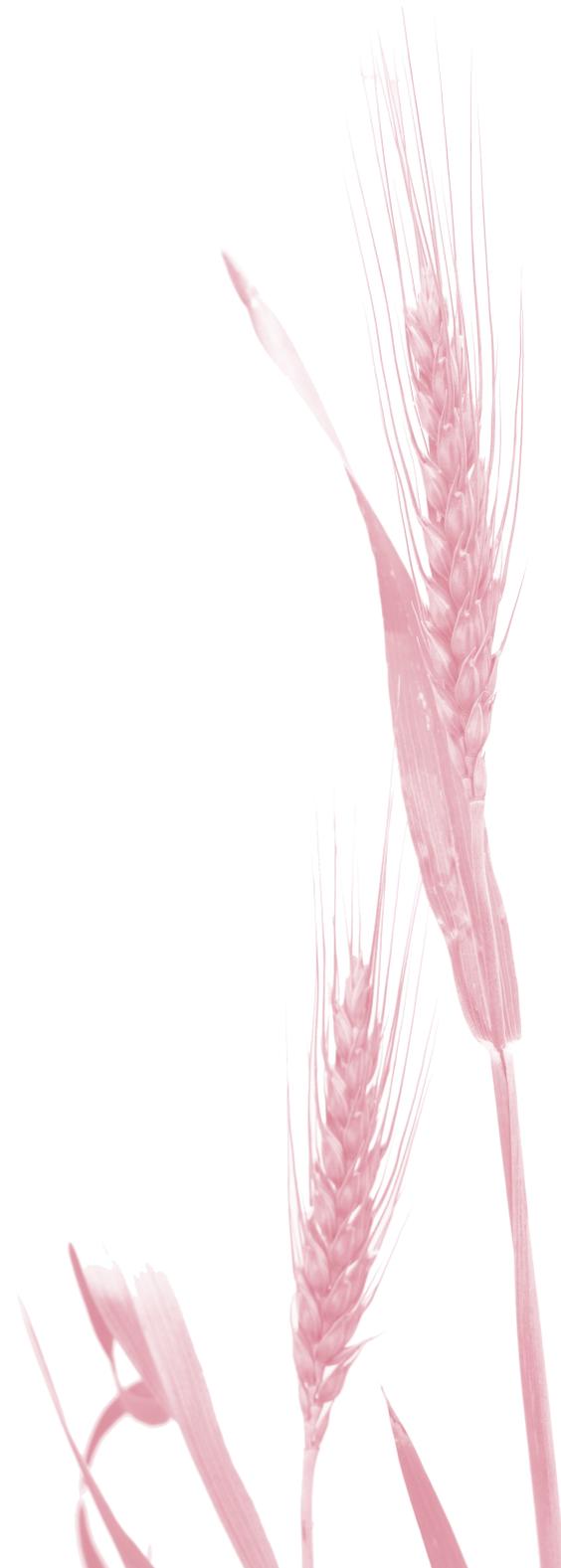
Miembro del Comité Editorial de la revista *Science of the Total Environment*.

Editora invitada volumen del Libro *The Handbook of Environmental Chemistry* (Springer). Volumen "Pesticides in soils: Occurrence, fate, control and remediation". Desde el 30 de abril.

Vocal del Tribunal para juzgar el proceso selectivo por el sistema general de acceso libre para ingresos en la Escala de Investigadores Científicos de Organismos Públicos de Investigación. Perfil: Ecología Edáfica y Cambio Global.

Revisora de trabajos de investigación de las revistas: *Science Total Environment, Environmental Pollution, Ecotoxicology Environmental Safety, Geoderma, Hazardous Materials, International Journal of Environmental Research and Public Health, Journal Environmental Management, Molecules, Sustainability, Agronomy, Agriculture Ecosystems and Environment.*

Certificado de asistencia a los “Compostaje Webinars 2020”, organizados por la Red Española de Compostaje y la Universidad de Salamanca, realizados on-line, los días 6, 13, 20 y 27 de noviembre (8 horas).



## FOTOSÍNTESIS

### Juan B. Arellano

Vocal de la comisión de selección para la contratación de un “Técnico Superior de Gestión y Servicios Comunes, Grupo I” (Ref. contrato: CS19\_CAS\_IRNASA\_001), dentro del programa para la promoción del empleo joven e implantación de la Garantía Juvenil, en el marco del Programa Operativo Empleo Juvenil 2014-2020 (FSE). Salamanca, 29 de enero.

Vocal de la comisión de selección para la contratación de personal laboral técnico de la bolsa de trabajo con cargo a proyectos de investigación, convenios y contratos de GP I “Titulado Superior” (Ref. contrato: AT\_SOLAUT\_00034704\_35087). Salamanca, 14 de agosto.

Vocal de la comisión de selección para la contratación de un “Técnico Superior de Actividades Técnicas y Profesionales Grupo 3” (Ref. contrato: CS20\_CAS\_IRNASA\_01), dentro del programa para la promoción del empleo joven e implantación de la Garantía Juvenil, en el marco del Programa Operativo Empleo Juvenil 2014-2020 (FSE). Salamanca, 29 de octubre.

Miembro de la Plataforma Tecnológica Interdisciplinar CSIC AGROFOR (PTI-27). Coordinadora: Dra. Rosa Ana Malvar, 9 de diciembre.

### Rosa Morcuende

Secretaria del Tribunal para juzgar la Tesis Doctoral presentada por Dña. Arantxa Monteagudo Gálvez con el Título “*Phenological adaptation and its genetic mechanisms in barley (Hordeum vulgare L.)*”. Dirigida por los Drs. Ernesto Igartua y Ana María Casas en la Estación Experimental de Aula Dei (EEAD-CSIC). Lleida, 21 de enero.

Vocal de la comisión de selección para la contratación de un “Técnico Superior de Gestión y Servicios Comunes, Grupo I” (Ref. contrato: CS19\_CAS\_IRNASA\_001), dentro del

programa para la promoción del empleo joven e implantación de la Garantía Juvenil, en el marco del Programa Operativo Empleo Juvenil 2014-2020 (FSE). Salamanca, 29 de enero.

Vocal de la comisión de selección para la contratación de personal laboral técnico de la bolsa de trabajo con cargo a proyectos de investigación, convenios y contratos de GP I “Titulado Superior” (Ref. contrato: AT\_SOLAUT\_00034704\_35087). Salamanca, 14 de agosto.

Vocal 2º de la comisión de evaluación de dos plazas de Profesor Agregado permanente en el área de conocimiento de Fisiología Vegetal adscritas a la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona, Departamento Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales. Barcelona, 9-10 de diciembre.

Miembro del Comité de Dirección de la Plataforma Tecnológica Interdisciplinar CSIC AGROFOR (PTI-27). Coordinadora Dra. Rosa Ana Malvar, 9 de diciembre.

Colaboradora Técnica en Calidad de Evaluadora de la Dirección de Evaluación y Acreditación de la Agencia Andaluza del Conocimiento (DEVA-AAC).

Vocal de la comisión de selección para la contratación de un “Técnico Superior de Actividades Técnicas y Profesionales Grupo 3” (Ref. contrato: CS20\_CAS\_IRNASA\_01), dentro del programa para la promoción del empleo joven e implantación de la Garantía Juvenil, en el marco del Programa Operativo Empleo Juvenil 2014-2020 (FSE). Salamanca, 29 de octubre.

Vocal de la comisión de selección para la contratación de un “Titulado Superior de Actividades Técnicas y Profesionales Grupo I” (Ref. contrato: CS20\_CAS\_DLGCL\_01), dentro del programa para la promoción del empleo joven e implantación de la Garantía Juvenil, en el marco del Programa Operativo Empleo Juvenil 2014-2020 (FSE). Salamanca, 3 de noviembre.

## INTERACCIÓN PLANTA-MICROORGANISMO

### Álvaro Peix

Evaluador de proyectos europeos Fundación PRIMA H2020, 2020.

Supervisor/técnico especialista de proyectos de empresa para AENOR.

### Ángel Valverde Portal

Evaluador de proyectos: Chilean National Commission for Scientific and Technological Research (Chile).

Evaluador de proyectos: National Research Foundation (South Africa).

### José Mariano Igual Arroyo

Miembro del Senior Editorial Board de la revista científica *Scientific Reports* (Grupo Nature).

External Examiner de la Tesis Doctoral titulada "Investigation of the microbial community composition and functional potential in Namib desert soils", presentada por Yashini Naidoo en la University of Pretoria (Faculty of Natural and Agricultural Sciences). 17 de diciembre.

Asistencia al Steering Committee Meeting & Monitoring visit del proyecto LIFE Mycorestore, celebrado online. 20-22 mayo de 2020

Asistencia a la reunión de trabajo del proyecto ADAPT- TGA, celebrada online el 9 de diciembre.

Secretario de las comisiones de selección de personal para la contratación en el IRNASA de:

- Titulado Superior de Gestión y Servicios Comunes (Ref.: C19\_CAS\_IRNASA\_001). Fecha: 29 de enero.
- Titulado Superior de Actividades Técnicas y Profesionales (Ref.: SOLAUT\_00034348). Fecha: 4 de agosto.

- Personal Laboral Técnico (Ref.: SOLAUT\_00034704). Fecha: 14 de agosto.
- Técnico Superior de Actividades Técnicas y Profesionales (Ref.: CS20\_CAS\_IRNASA\_01). Fecha: 29 de octubre.
- Titulado Superior de Actividades Técnicas y Profesionales (Ref.: CS20\_CAS\_DLGCL\_01). Fecha: 3 de noviembre.

### Beatriz R. Vázquez de Aldana

Associate Editor de la revista *Frontiers in Plant Science*.

Miembro del Board Consulting of Editors, of the PLANT AND SOIL Journal.

Vocal de la Junta Directiva de la Sociedad Española de Pastos (SEP).

Miembro del tribunal titular nº 76 designado para juzgar el proceso selectivo por acceso libre de una plaza en la escala de Científico Titular de los Organismos Públicos de Investigación, correspondiente a la oferta de empleo público para el año 2017, en la especialidad de *Interacciones beneficiosas planta-microorganismo* (BOE nº 174 de 19 de julio de 2018), celebrada en septiembre en Granada.

### Iñigo Zabalgogezcoa

Editor Asociado del *Spanish Journal of Agricultural Research*. Sección "Agricultural Environment and Ecology" Septiembre de 2018 - presente.

Vocal del Tribunal de la Tesis Doctoral "Fusarium oxysporum beyond good and evil", defendida por Maria E. Constantin, Universidad de Amsterdam, Holanda, 17 de junio.

## PARASITOSIS DE LA GANADERÍA Y ZONOSIS PARASITARIAS

### Ana Oleaga

Vocal de la Comisión de Calidad del Programa de Doctorado Salud y Desarrollo en los Trópicos de la Universidad de Salamanca.

Jefe del Departamento de Desarrollo Sostenible de Sistemas Agroforestales y Ganaderos del IRNASA hasta marzo.

Miembro de la Junta Directiva de la Sociedad Española de Parasitología hasta el 15 de octubre.

Miembro del Comité Ético de Bienestar Animal del IRNASA.

Gestora en la Agencia Estatal de Investigación (AEI) en el área de Ciencias Agrarias y Agroalimentarias (CAA), Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Revisora de artículos científicos.

### Ricardo Pérez Sánchez

Evaluador de proyectos: Agencia Estatal de Investigación (AEI).

Responsable del Grupo Parasitosis de la Ganadería y Zoonosis Parasitarias.

Miembro del Órgano Encargado del Bienestar Animal (OEBA) del IRNASA.

Miembro de la Plataforma Tecnológica Española de Sanidad Animal.

Miembro de sociedades científicas: Sociedad Española de Parasitología (SOCEPA), Sociedad Española de Proteómica.

Revisor de artículos científicos para revistas indexadas: *Parasites and Vectors, Pathogens, Toxins, Transboundary and Emerging Diseases, Veterinary Medicine and Science, Vaccines, Veterinary Sciences.*

### Javier González Miguel

Becas obtenidas: Juan de la Cierva-Incorporación. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Duración: 3 años (2020-2023).

Evaluación de proyectos científicos: Agencia Estatal de Investigación (AEI)

Revisión de artículos científicos: *Parasite and Vectors, International Journal of Molecular Sciences, Scientific Reports, Acta Tropica...*

Responsabilidades Editoriales: Miembro de la Mesa Editorial de las revistas “PLoS ONE” y “Biomed Research International”. Editor Invitado de la revista “Animals”.

Grupos de investigación: Miembro del Grupo de Investigación Reconocido (GIR) de la Universidad de Salamanca “Dirofilariosis animal y humana” y de la Unidad de Investigación Consolidada (UIC) de Castilla y León 277.

Sociedades científicas: Miembro de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM) y de European Society of Dirofilariosis and Angiostrongylosis (ESDA).

Personal académico: Personal académico del Programa de Doctorado en Fisiopatología y Farmacología (USAL) y del Máster de Ciencias Parasitológicas de la Universidad de Panamá).

### Mar Siles Lucas

Reuniones con la Directora General de Universidades de Castilla y León. 17 de enero, 4 de marzo, 28 de septiembre y 5 de octubre.

Reunión en la Escuela de Industrias Lácteas de Zamora. 23 de enero.

Reunión con la Vicepresidencia de Organización y Relaciones Institucionales (VORI). 24 de enero.

Reuniones con el Presidente de la Diputación de Salamanca: 31 de enero, 2 de marzo, 8 de julio y 13 de agosto

Rueda de prensa con motivo del IIF (USAL-CSIC). 4 de febrero.

Moderadora en el acto organizado por motivo del IIF en el Museo de Valladolid. 11 de febrero.

Reunión con la Vicepresidencia de Investigación Científica y Técnica (VICYT). 20 de febrero.

Miembro de la plataforma temática Salud Global Covid-19 del CSIC, desde abril.

Reuniones de grupo de trabajo “Control de la inflamación” de la plataforma Salud Global. 10 de junio y 2 de septiembre.

Asistencia a webinar de la plataforma Salud Global, proyectos COVID en la Comunidad Valenciana. 16 de junio.

Reuniones de los directores del CSIC con Presidencia, 7 de julio y 15 de diciembre.

Reuniones con el Alcalde de Salamanca. 22 de julio y 25 de noviembre.

Reuniones con los arquitectos del nuevo edificio del IRNASA. Julio-agosto y 24 de noviembre.

Reunión con Industria Alimentaria en la Universidad de Salamanca (USAL). 2 de octubre.

Jurado de los Premios Surcos CyL TV. 6 de octubre.

Organización y participación en el webinar PT Salud Global proyectos COVID Castilla y León / Cornisa Norte. 10 de noviembre.

Reunión con la Presidencia del CSIC. 11 de noviembre.

Reunión de grupo de trabajo “Respuesta inmune” de la PT Salud Global. 19 de noviembre.

Reunión con el Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales de la USAL. 4 de diciembre.

Reunión con varios Organismos Públicos y empresas para la elaboración de un proyecto PERTE. 28 y 30 de diciembre.

Directora de la Unidad de Investigación Consolidada (UIC) de Castilla y León 277.

Personal académico del Programa de Doctorado en Fisiopatología y Farmacología (USAL).

Deputy Editor PLoS NTD

Miembro ordinario de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM)

## CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL CONSTRUIDO EN PIEDRA

### Adolfo C. Iñigo

Evaluador de la Agencia Estatal de Investigación, Área (PIN), Subárea (ICA).

Revisor de artículos científicos de las siguientes revistas incluidas en el SCI: *Materiales de Construcción*, *Color Research and Application*, *Journal of Computational and Applied Mathematics*, *Arabian Journal of Geosciences* y *Shock and Vibration*.

Revisor de artículos científicos de las siguientes revistas no incluidas en el SCI: *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, *Journal of Materials and Environmental Science* y *Service des Publications de l'Institut Scientifique de l'Université Mohammed V de Rabat* (Marruecos).

Miembro de las siguientes redes linkedIn:

- Means, Methods & Materials for Restoration of the Built Environment, desde Julio 2010 hasta la actualidad.
- Cultural Heritage Conservation Science. Research and Practice, desde Agosto 2010 hasta la actualidad.
- World News in Conservation of Cultural Heritage, desde Febrero de 2012 hasta la actualidad.

Miembro de la Red Temática de LABSTECH (Laboratoires in Science and Technology for the Conservation of European Cultural Heritage). Coordinador: J. L. Boutaine.

Miembro de la Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio. Coordinador: E. Cano Diaz.

Miembro del Equipo de Alarma y Evacuación, dentro del Plan de Autoprotección del IRNASA/CSIC.

Asistencia a los cursos:

- “Formación en prevención de riesgos laborales en actividades de campo en el CSIC”, organizado por Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, dentro de su Plan de Formación, IRNASA, 21-22 de enero de 2020.

## OTRAS ACTIVIDADES

# NOMBRAMIENTOS

---

### Ángel Valverde Portal

Nombramiento como Científico Titular (Resolución del 1 de julio, BOE de 7 de julio de 2020).

# SERVICIOS

## CIENTÍFICO-TÉCNICOS

FINCA EXPERIMENTAL MUÑOVELA

INVERNADERO Y FITOTRÓN



## ANÁLISIS E INSTRUMENTACIÓN



## COLECCIÓN DE MICROORGANISMOS ENDÓFITOS

## SCT FINCA EXPERIMENTAL MUÑOVELA

**Responsable:** Raquel Arroyo Palomares

**Personal:** José Matías García San Román, José Luis Hernández Mulas, Ángel Luis Iglesias Pascual, Iván Marcos Martín, Cesáreo Pérez Rincón, Macario Jesús Sánchez Galán, Manuel Sánchez Gómez.

### DESCRIPCIÓN

La Finca Experimental Muñovela del IRNASA, situada a 15 km de Salamanca, en el término municipal de Barbadillo, es una finca agropecuaria de aproximadamente 80 ha cuyo servicio está a disposición de los investigadores del Instituto, empresas y otras entidades para realizar proyectos en campo de I+D+i en el ámbito de las ciencias agrarias y agroambientales.

Del total de superficie, 40,64 ha corresponden a tierras de labor de secano, 12,25 ha a zona de regadío y el resto, a dehesa, pastizales e instalaciones.

### ACTUACIÓN EN 2020

Los proyectos que se han desarrollado en la finca durante 2020 han sido los siguientes:

- LIFE Regenerate: Revitalizing multifunctional Mediterranean agrosilvopastoral Systems using dynamic and profitable operational practices. LIFE16 ENV/ES/000276. IP: I. Santa-Regina. Duración: 2017-2022
- ECOPIONET: Innovación y Bioeconomía en el Medio Rural. PNDR. 20180020011949. IP: R. Arroyo-Palomares. Duración: 2018-2020.
- Aplicación de procesos tecnológicos avanzados para la producción de semillas de cereales mejoradas con formulaciones basadas en hongos endófitos. He4SEM.

La finca cuenta con una vacada de raza Morucha autóctona de capa negra, inscrita en la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Morucho Selecto, y con un cebadero de terneros. Además, dispone de un pequeño rebaño de ovejas, la mitad de ellas de raza Merina de capa negra, y de una pequeña producción de pavos de la Dehesa.

La finca dispone de viviendas, naves y toda la maquinaria y equipos necesarios para llevar a cabo ensayos agrarios, tanto mecanizados en macroparcels usando el tamaño de maquinaria que suele ser utilizado por los agricultores, y en microparcels de 1,5 m, como de carácter manual. Cuenta además con una estación meteorológica de la AEMET y con sensores de suelo, lo que permite conocer un gran número de variables climáticas y del terreno para poder tener un control más exhaustivo sobre los factores que influyen en los estudios y sus resultados.

Su gran heterogeneidad unida a la cualificación y el compromiso de su personal, le confiere unas características idóneas para llevar a cabo una amplia variedad de ensayos agropecuarios y agroambientales.

Ministerio de Ciencia, Innovación e Universidades, Convocatoria Retos-Colaboración RTC-2017-6756-2. CECOSA Semillas – CSIC. IP: B.R. Vázquez-de -Aldana. Duración: 2018-2021.

- Hongos endófitos de *Festuca rubra* subsp. *pruinosa* para la mejora de tritordeum en condiciones de estrés. MINECO AGL2016-76035-c2-1-R. IP: B.R. Vázquez-de-Aldana. Duración: 2016-2020
- Modelización de la dinámica de pesticidas en un sistema de agricultura de conservación para mitigar su impacto en los ecosistemas. RTI2018-101587-J-100. IP: J.M. Marín-Benito. Duración: 2019-2022.

- Comprendiendo el funcionamiento de la adaptación al estrés ambiental y promoción del crecimiento en plantas simbióticas con endófitos mutualistas *Epichloë* y *Diaporthe*. PID2019-109133RB-I00. Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación + FEDER. IP: Íñigo Zabalgogezcoa. Duración: 1/06/2020 - 31/05/2023.
- Genetic and environmental control of Plant symbioses with fungal endophytes. LINKA20261. Entidad financiadora: CSIC. IP: Íñigo Zabalgogezcoa. Participantes: Beatriz R Vázquez de Aldana (IRNASA-CSIC); Marjo Helander and Kari Saikkonen (Turku University - Finland); Torben Asp (Aahus University – Denmark). Duración: 01/06/2020 - 31/12/2022
- Nuevas tendencias en el manejo adaptativo de la dehesa: Evaluación de cambios en la estructura y función de las comunidades microbianas del suelo. PID2019-108313RB-C33. Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación. IPs: José Mariano Igual Arroyo - Ángel Valverde Portal. Duración: 01/06/2020 - 31/05/2022
- Desarrollo de estrategias de biofertilización con bacterias endófitas y *Rhizobium* dirigidas a mejorar el rendimiento de la quinoa, un cultivo alternativo con futuro en Castilla y León. Entidad financiadora: Junta de Castilla y León. SA293P18. IP: Velázquez E (USAL). Participantes del IRNASA: Igual JM, Peix A. Duración: 2019—2021.
- Cambio de uso de la tierra. Aumento de la biodiversidad y desarrollo del ecosistema en tierras de cultivo abandonadas. IP: I. Santa-Regina.
- Estudio a largo plazo de la regeneración del bosque de encina y sucesión secundaria en el estrato herbáceo, partiendo del cultivo de cereal. IP: I. Santa-Regina.
- Producción de hojarasca y reciclado de nutrientes en un encinar de *Quercus rotundifolia*. IP: I. Santa-Regina.
- Estudio a largo plazo de la regeneración del bosque de encinas y sucesión secundaria en el estrato herbáceo, partiendo del sobre pastoreo unido a una intensa erosión (ladera) con inventarios periódicos. IP: I. Santa-Regina.



En cuanto a las actividades encuadradas en diferentes proyectos, el 6 de febrero se celebró un taller sobre asociacionismo y comercialización en producción ecológica, en el marco del proyecto Ecopionet: Innovación y Bioeconomía en el medio rural.

El proyecto ECOPIONET, liderado por el IRNASA y ejecutado de 2018 a 2020 en Castilla y León y Castilla-La Mancha es un claro ejemplo de la línea a seguir en cuanto a la transferencia de conocimientos al sector agrario, siendo finalista de los premios *Rural Inspiration Awards 2020*.

Por otro lado, en colaboración con la Asociación nacional de criadores de ganado vacuno de raza Morucha, dos ejemplares de ganado vacuno morucho variedad negra han participado en la 35 serie de testaje realizada en el centro de testaje de la Finca Castroenriquez (Diputación de Salamanca), resultando uno de ellos calificado como “Excelente”

### **Equipos adquiridos y mejoras**

Durante el año 2020, la Finca Experimental Muñovela ha seguido invirtiendo en mejorar los servicios ofrecidos a los investigadores del CSIC y de otros centros públicos de investigación y universidades, así como a las empresas privadas y otras entidades.

Se ha adquirido un accesorio picador de paja y embolsado para la cosechadora de microparcels, una gradilla de varillas flexibles, un generador eléctrico de gasolina, y dos maletines de herramientas para reparaciones.



## SCT INVERNADERO Y FITOTRÓN

**Responsable:** Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana

**Personal:** Ángel Luis Verdejo Centeno

### DESCRIPCIÓN

El Servicio de Invernaderos y Fitotrón es un servicio científico técnico del IRNASA que ofrece espacios para crecimiento y cultivo de plantas para los experimentos pertenecientes a los proyectos de los distintos grupos de investigación del Instituto que lo soliciten, así como a centros públicos y empresas privadas.

El **Invernadero** consta de cuatro compartimentos independientes. Cada uno está dotado con tres mesas para cultivos (350 x 80 cm), sistema de humidificación, climatización, sistema de sombreo mediante pantallas filtrantes de aluminio con mecanismo automatizado de plegado y desplegado, sistema de iluminación y riego automático.

El **Fitotrón** consta de dos cámaras independientes destinadas al crecimiento y cultivo de plantas con un control preciso de las condiciones ambientales. Cada cámara de crecimiento está dotada con dos mesas de 250 x 140 cm. Estas cámaras ofrecen la posibilidad de enriquecer la atmósfera con CO<sub>2</sub>, de realizar experimentos a temperaturas extremas, así como regular la humedad relativa y el fotoperíodo.



### ACTUACIÓN EN 2020

El uso del invernadero ha sido continuo durante todo el año y ocasional en el caso del fitotrón. Los espacios se han utilizado para el desarrollo de los siguientes proyectos de investigación:

- Comprendiendo el funcionamiento de la adaptación al estrés ambiental y promoción del crecimiento en plantas simbióticas con endófitos mutualistas *Epichloë* y *Diaporthe*. (Ministerio de Ciencia e Innovación, Agencia Estatal de Investigación PID2019-109133RB-I00). IP: Iñigo Zabalgozcoa.
- Plant-Microbe-Insect 3-way interactions: A holistic system-biology approach to uncover how root mutualist microbes affect antiherbivory defenses to optimize crop protection. (Fundación Salamanca Ciudad de Cultura y Saberes y Ayuntamiento de Salamanca, proyectos de atracción de talento a Salamanca). IP: Ainhoa Martínez Medina.
- HE4SEM: Aplicación de procesos tecnológicos avanzados para la producción de semillas de cereales mejoradas con formulaciones basadas en hongos endófitos. (programa Retos -Colaboración FEDER/Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades - Agencia Estatal de Investigación; RTC-2017-6756-2). IP Beatriz R Vázquez de Aldana.
- Variabilidad genotípica del trigo en la homeostasis del C-N y la capacidad antioxidante y su dependencia de la disponibilidad de nitrato en el futuro escenario climático (Proyecto Plan Nacional I+D+i AGL2016-79589-R, FEDER). IP: Rosa Morcuende.

## SCT ANÁLISIS E INSTRUMENTACIÓN

**Responsable:** J. Mariano Igual Arroyo

**Personal:** María Cabeza de Vaca Molina, José Antonio Casaseca Sánchez, Miguel González Villegas, Alejandro Longueira de la Torre, Ana Gema Sánchez Mayordomo

### DESCRIPCIÓN

El Servicio de Análisis e Instrumentación (SAI) presta asistencia analítica tanto a investigadores de los diferentes departamentos del IRNASA, como a otros organismos públicos y usuarios privados.

El SAI se encuentra certificado bajo la norma UNE-EN ISO 9001:2015 para la realización de análisis de suelos agrícolas y la emisión de las correspondientes recomendaciones de abonado.

### ACTUACIÓN EN 2020

#### Servicios internos

El SAI ha analizado 4.274 muestras cuyas solicitudes de análisis han sido realizadas por parte de 11 investigadores del IRNASA, dando soporte analítico a tanto a proyectos de investigación como a contratos/convenios de investigaciones con organismos públicos o entidades privadas.

#### Servicios externos

El SAI ha analizado un total de 1.769 muestras cuyas solicitudes de análisis han sido realizadas por parte de la USAL (13 solicitudes, 1.194 muestras), otros centros/institutos del CSIC (2 solicitudes, 162 muestras), otras entidades (2 solicitudes, 2 muestras) y por numerosos agricultores y cooperativas agrícolas a través del convenio que el IRNASA tiene establecido con la Diputación Provincial de Salamanca (411 muestras).

### Muestras y análisis realizados

El SAI ha analizado un total de 6.043 muestras de las cuales: 1.103 son muestras de suelos (728 externas y 375 internas), 2.062 son muestras de plantas (1.041 externas y 1.021 internas) y 2.878 son muestras líquidas (todas internas). Los análisis efectuados se desglosan del modo siguiente:

MUESTRAS DE SUELOS	
Determinación	Nº de análisis
pH en agua	823
Textura/Granulometría	445/52
Carbonatos	735
Materia orgánica	810
Nitrógeno total	858
Calcio y potasio asimilable	611
Fósforo asimilable	937
Magnesio asimilable	199
Conductividad	101
Capacidad de intercambio catiónico	130
Cationes de cambio	98
Gravas	8
Amonios intercambiables	83
Nitratos intercambiables	83
Nitritos intercambiables	83

## MUESTRAS DE PLANTAS

Determinación	Nº de análisis
Carbono y nitrógeno total	1.151
Análisis elemental por espectroscopía de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente	2.073

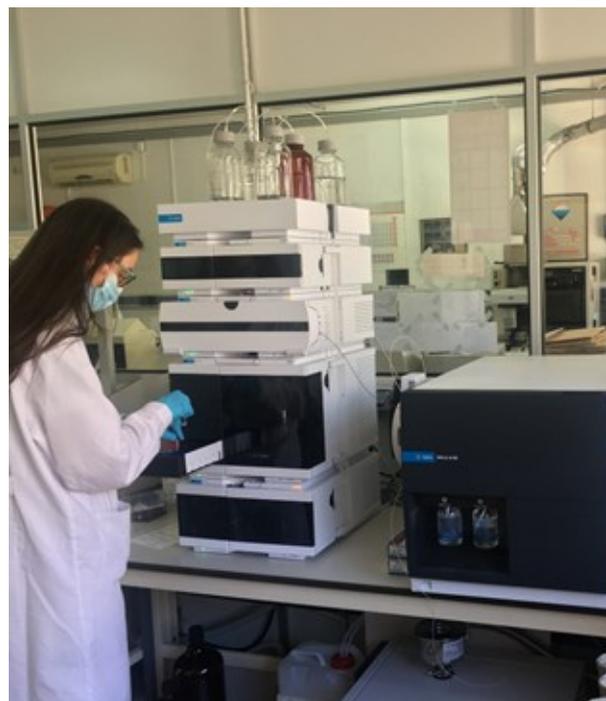
## MUESTRAS LÍQUIDAS

Determinación	Nº de análisis
Análisis elemental por espectroscopía de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente	2.844
Análisis elemental por espectroscopía de absorción atómica con cámara de grafito	34

### Equipos y mejoras

En 2020, se ha instalado en el Servicio de Análisis e Instrumentación una Plataforma de metabolómica UHPLC-MS qTOF, adquirida gracias a la financiación obtenida de 330.519,35€ en la convocatoria de 2018 del Subprograma Estatal de Infraestructuras de Investigación y Equipamiento Científico-Técnico.

Este equipamiento permitirá que, tras la formación específica del personal técnico en el manejo de dicho equipo, se amplíe el Catálogo de prestaciones del Servicio (análisis de plaguicidas, entre otros), atendiendo así las demandas emergentes que requiere el sector agrario, y en concreto, la producción ecológica. Además, se reforzará notablemente la actividad del IRNASA-CSIC, aumentando el impacto científico-tecnológico de sus investigaciones, relacionadas directamente con la mejora de la producción agrícola y pecuaria.



## SCT COLECCIÓN DE MICROORGANISMOS ENDÓFITOS

**Responsable:** Iñigo Zabalgogeoazcoa González y Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana

**Personal:** Manuel Cesar Paredero García

### DESCRIPCIÓN

La Colección de Microorganismos Endófitos (CME) surge con el objetivo de consolidar las colecciones de microorganismos existentes en el IRNASA-CSIC. Durante las dos últimas décadas varios grupos de investigación del IRNASA-CSIC se han dedicado al estudio de la diversidad biológica y función de microorganismos no patógenos asociados a plantas, principalmente hongos y bacterias endófitas, dando lugar a una extensa colección de microorganismos. Actualmente se está trabajando en tareas de conservación, clasificación e identificación de los recursos existentes.

### ACTUACIÓN EN 2020

Este servicio fue dotado con una subvención para la adquisición de equipamiento, a través de la convocatoria de infraestructura del Subprograma Estatal de Infraestructuras de Investigación y Equipamiento Científico-Técnico (Referencia EQC2019-005990-P), que se ha ejecutado durante el año 2020. Se han adquirido los siguientes equipos:

- Sistema de inyección de gases y sistema de desorción térmica con inyector automático para cromatógrafo de gases masas (GC/MS).
- Sistema de electroforesis automática de alta resolución para ácidos nucleicos y proteínas.
- Homogeneizador para uso por vía seca, húmeda y criogénica de pequeños volúmenes de muestra.

- Sistema de codificación de muestras para almacenamiento.
- Dos ultracongeladores verticales de -86°C.
- Liofilizador.
- Nevera con puertas de cristal.
- Termociclador DNA.
- Micro-centrífuga refrigerada.
- Cabina PCR.
- Dos cabinas de seguridad biológica.
- Estufas de Incubación refrigeradas.

A finales de 2020 se inició la agrupación, catalogación y almacenamiento de diversas colecciones de hongos.



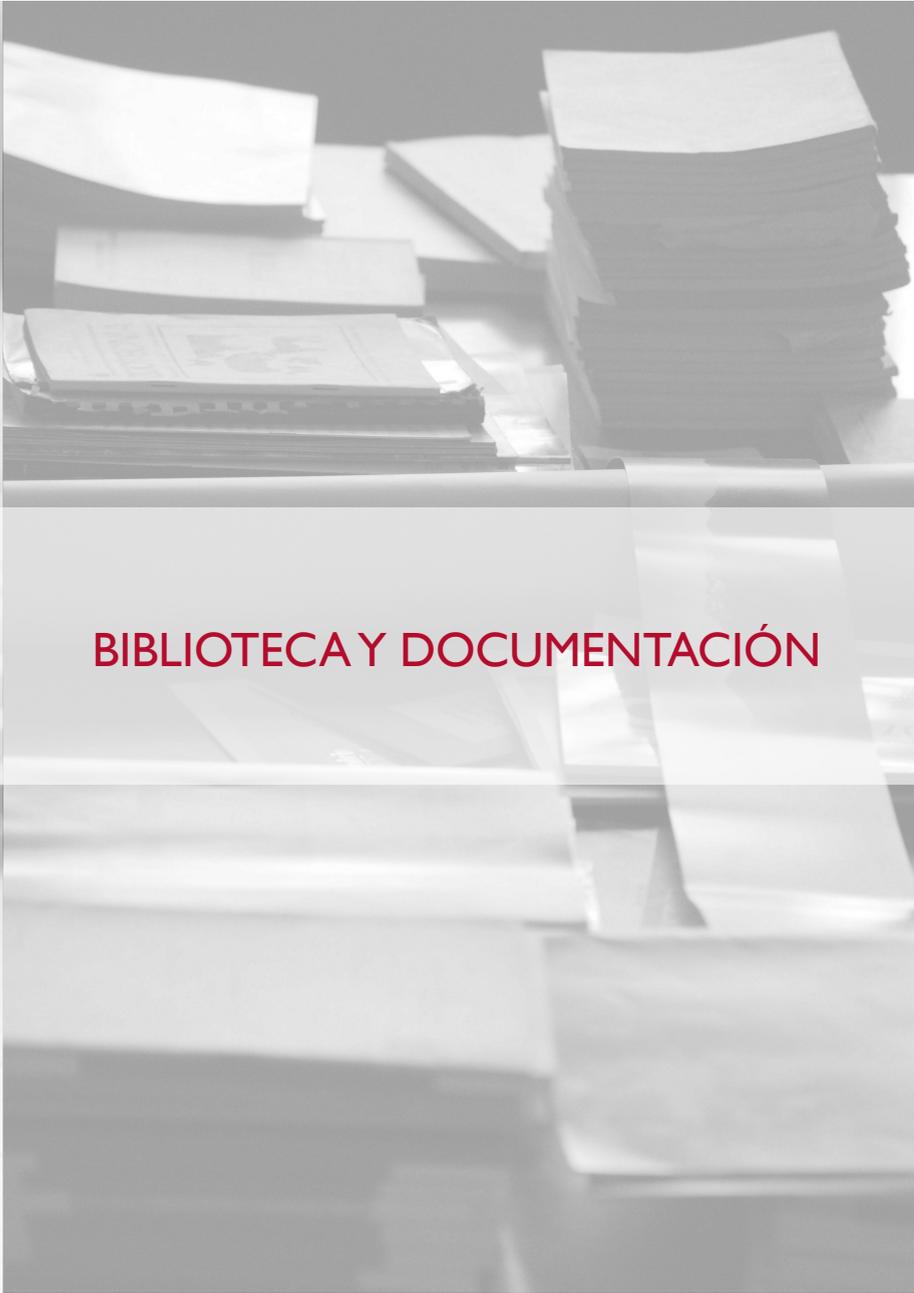


LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR

MICROSCOPIA CONFOCAL E IMAGEN



## ANIMALARIO



## BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN

## SCT LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR

Responsable científico: Mar Siles Lucas

Responsable técnico: Sergio González Pérez

### DESCRIPCIÓN

El laboratorio de Biología Molecular (LBM) colabora/participa en proyectos de investigación del Instituto en los que la biología molecular sea una de las disciplinas principales para el desarrollo del proyecto. Además este servicio proporciona asesoramiento científico y técnico a sus usuarios. El LBM integra la tecnología/software necesarios para el desarrollo de sus tres pilares: biotecnología, biología molecular y análisis bioestadístico de los resultados del laboratorio.

El LBM ofrece los siguientes servicios:

- Realización de procesos de fermentación a media escala para la producción de proteínas recombinantes o de metabolitos de interés.
- PCR a tiempo real (RT-PCR) para cuantificación de ácidos nucleicos (niveles de transcripción, etc), detección de mutaciones y estudios de estabilidad proteica.
- Soporte bioestadístico y bioinformático, incluyendo el aparataje necesario para la adquisición de imágenes de geles y blots, y para el análisis de resultados en dichos soportes.
- Cromatografía líquida (FPLC de bajas presiones) diseñado para separaciones rápidas y fiables de péptidos, ácidos nucleicos, oligonucleótidos y proteínas.
- Asesoramiento científico y técnico.

Estos servicios se ofertan a los distintos departamentos del IRNASA, así como a usuarios externos (OPIs, universidades y empresas privadas).

Para la realización de estas técnicas el LBM dispone de los siguientes equipos y software:

- Planta de fermentación a media escala, compuesta de:
  - Fermentador Applikon BioBench de 30 litros.
  - Centrifuga semicontinua CEPA LE (30 litros/hora).
  - Homogeneizador Emulsiflex-C3 (3 litros/hora).
- Equipo de PCR en tiempo real modelo 7900HT de Applied Biosystems.
- Software Bionumerics 6.6.4.
- Equipo de captura de imágenes de geles y blots ChemiDoc MP System, asociado al software ImageLab software, y PDQuest Advanced 8.0.
- Sistema de cromatografía líquida con colector de fracciones ÄKTA avant 25.
- Plataforma robótica de pipeteo Eppendorf epMotion 5075VT.
- Autoclave Tuttnauer 3870 MLV.
- Lector de placas FLUOstar Omega.
- Cabina de seguridad microbiológica de Clase II Bio II Advance Plus (Green line).

## ACTUACIÓN EN 2020

### Diseño y análisis de experimentos

- Diseño y/o análisis de experimentos de RT-PCR:
  - 1 Sialoma y microtranscriptoma salival de *Ornithodoros* sp., garrapatas vectores de peste porcina africana. Diseño y evaluación de vacunas multigénicas anti-ornithodoros. IP: Ricardo Pérez Sánchez ( RTI2018-098297-B-I00).

### Realización de experimentos

- Uso del equipo de RT-PCR para los proyectos
  - 1 Programa de Atracción del Talento Científico del Ayuntamiento de Salamanca. IP: Ainhoa Martínez.
- Uso del lector de placas FLUOstar Omega por parte del Departamento de Estrés Abiótico del IRNASA.
- Adquisición y análisis de imágenes con el equipo ChemiDoc MP System para las líneas de investigación:
  - 1 Estrés abiótico. IRNASA.
  - 2 Desarrollo Sostenible de Sistemas Agroforestales y Ganaderos. IRNASA.

## SCT MICROSCOPIA CONFOCAL E IMAGEN

**Responsable científico:** Emilio Cervantes Ruíz de la Torre

**Responsable técnico:** José Javier Martín Gómez

### DESCRIPCIÓN

El Servicio de Microscopía, Confocal e Imagen (SMCI) es un servicio científico-técnico del IRNASA que gestiona los equipos y recursos de Microscopía óptica y confocal en el IRNASA, ofreciendo también su servicio a usuarios externos.

El SMCI ofrece servicios para la obtención, análisis y tratamiento de imágenes para su posterior uso en la investigación, tanto al personal del IRNASA como a otros Organismos Públicos de Investigación, universidades o empresas privadas.

### ACTUACIÓN EN 2020

#### Microscopio confocal

A lo largo del año se han tomado imágenes con el microscopio confocal para proyectos de investigación del IRNASA y para el Departamento de Microbiología y Genética de la Universidad de Salamanca.

#### Microscopio de Fluorescencia y Lupa

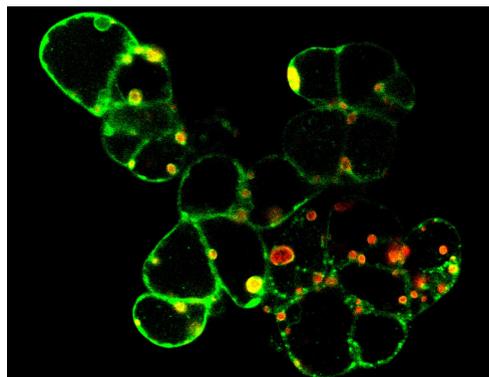
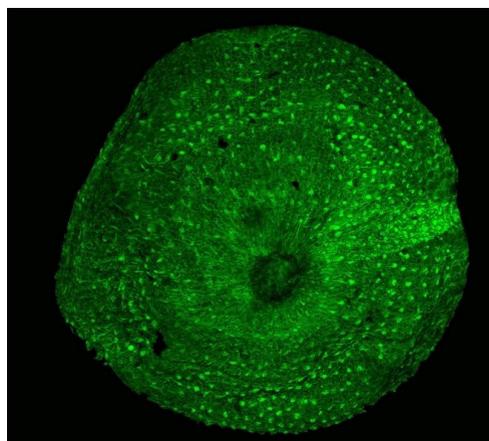
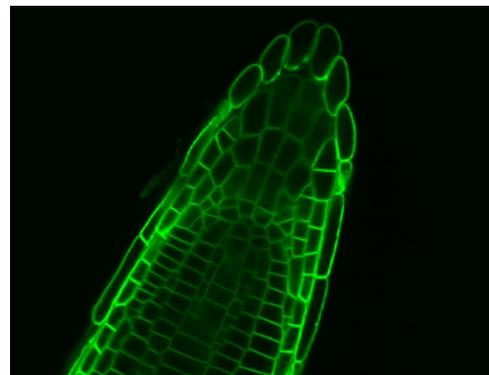
Se ha asesorado a los usuarios para la utilización del microscopio óptico y de fluorescencia Nikon E800 así como del software Nis F3.04 para la obtención de imágenes. Estos instrumentos han sido utilizados por varios investigadores del IRNASA.

#### Asesoramiento en el análisis de imágenes digitales

Se ha asesorado y analizado junto al Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA), fotografías de semillas pertenecientes a distintas variedades de Vid.

#### Otras actividades

- Digitalización del herbario del IRNASA.
- Mantenimiento de la base de datos de semillas.



## SCT ANIMALARIO

**Responsable del bienestar de los animales:** José Luis Hernández Mulas

**Veterinario designado:** Miguel Fernández Gutiérrez (Instituto de Ganadería de Montaña de León, IGM-CSIC)

**Personal:** Juan Martín Hernández

### DESCRIPCIÓN

El servicio de Animalario del IRNASA está ubicado en dos edificios anexos al edificio principal del IRNASA, de aproximadamente 80 m<sup>2</sup> cada uno, y en la Finca Experimental Muñovela.

Este animalario está dedicado al mantenimiento de animales de experimentación, dando apoyo a la investigación que se lleva a cabo en el instituto en los siguientes aspectos:

- Mantenimiento de ciclos biológicos de varios parásitos de importancia sanitaria en ganadería.
  - Mantenimiento del ciclo biológico de *Schistosoma bovis* en corderos y hámsteres.
  - Mantenimiento de conejos para la alimentación de garrapatas de las especies *Ornithodoros erraticus* y *O. moubata*.
- Obtención de sueros policlonales:
  - Inmunización de conejos y ratones con diversas proteínas recombinantes para la obtención de antisueros policlonales específicos.
- Ensayos para evaluar la eficacia protectora de nuevas vacunas antiparasitarias basadas en antígenos recombinantes:
  - Ensayos de vacunación de conejos para evaluar la eficacia protectora frente a *O. erraticus* y *O. moubata* de varias proteínas recombinantes.
- Infecciones experimentales de ratones y hámsteres con *S. Bovis*. para estudios acerca de la interacción entre el parásito y el endotelio vascular del hospedador.

### ACTUACIÓN EN 2020

Los proyectos desarrollados por los investigadores del IRNASA en los que se ha utilizado el animalario fueron los siguientes:

- **Uso de prácticas agropecuarias certificadas en agricultura ecológica como método de conservación y gestión del paisaje del ecosistema dehesa.** Entidad financiadora: Diputación Provincial de Salamanca. Duración: 2018-2020. Investigadores principales: C. Palacios Riocerezo (USAL), M.S. Rodríguez-Cruz (IRNASA). Participantes del IRNASA: A. Oleaga, R. Pérez-Sánchez, M.J. Sánchez-Martín, J.M. Igual, I. Zabalgoeazcoa, B.R. Vázquez-de-Aldana.
- **Sialoma y microtranscriptoma salival de ornithodoros sp., garrapatas vectores de la Peste Porcina Africana. Diseño y evaluación de vacunas multiantigénicas anti-ornithodoros.** Entidad Financiadora: Ministerio de Ciencia Innovación y Universidades (RTI2018-098297-B-I00). Duración: 2019-2022. Investigadores Principales: R. Pérez-Sánchez, A. Oleaga.

### Animales utilizados en 2020

- Conejos: 7 en total, para mantenimiento de hematófagos y para vacunas con antígenos recombinantes.



## SCT BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN

**Responsable:** Ana Baíllo Almuzara

### DESCRIPCIÓN

La Biblioteca del IRNASA es una biblioteca de investigación que forma parte de la Red de Bibliotecas del CSIC y Archivos del CSIC.

Es una biblioteca pública de carácter restringido. Este servicio de biblioteca atiende las necesidades documentales y de información bibliográfica del personal del IRNASA, en especial, de sus investigadores.

Cuenta con una excelente colección impresa especializada en ciencias agrarias, recursos naturales y medio ambiente, formada por más de 7.300 monografías y 455 títulos de revistas científicas.

Los servicios ofrecidos son los siguientes:

- Consulta en sala.
- Préstamo personal.
- Referencia e información bibliográfica.
- Obtención de documentos.

### ACTUACIÓN EN 2020

#### Usuarios

Se han registrado 11 usuarios nuevos contabilizándose un total de 85 usuarios.

#### Colección física

La colección de libros ha aumentado en 20 títulos, contabilizándose un total de 7.313 ejemplares. La mayoría de los ejemplares han sido adquiridos gracias a la dotación para la adquisición de fondos bibliográficos, recibida a través de la Vicepresidencia de Organización y Relaciones Institucionales del CSIC.

#### Servicio de préstamo

- Préstamo Interbibliotecario.
- Formación de usuarios.
- Servicio de Archivo Delegado (SAD) en *Digital.CSIC*.
- Apoyo a la Investigación.

Además, colabora con la edición de la memoria anual del IRNASA.

La Red de Bibliotecas y Archivos del CSIC da acceso a una amplia colección de recursos de información electrónica:

- **Catálogo colectivo en línea**, que permite consultar los fondos de las Bibliotecas del CSIC (referencias bibliográficas y, en el caso de un gran número de libros electrónicos, su texto completo).
- **Biblioteca Virtual del CSIC**, punto único de acceso a los recursos electrónicos del CSIC.
- **Portal de e-revistas, e-libros y bases de datos**.
- **Servicio PAPI**, de acceso remoto a recursos electrónicos.
- **Digital.CSIC**, repositorio institucional de acceso abierto del CSIC.

Se han realizado 28 préstamos personales y 867 renovaciones. 35 usuarios han utilizado este servicio de préstamo, con una media de acciones por lector activo de 2,23.

#### Servicio de acceso remoto PAPI

Durante este año se han contabilizado 23 usuarios con actividad registrados en este servicio, que han efectuado un total de 1.475 accesos.

#### Repositorio Digital.CSIC

El Servicio de Archivo Delegado (SAD) ha llevado a cabo el depósito de 98 trabajos en Digital.CSIC durante el año 2020, lo que supone el 70% de los depósitos de todo el año (128 depósitos). El 79% de los documentos depositados son de acceso abierto; un 21% son documentos con restricciones o embargos.



# SERVICIOS ADMINISTRATIVOS E INTERNOS

GERENCIA

SERVICIOS GENERALES Y DE  
MANTENIMIENTO



**APOYO Y MANTENIMIENTO  
INFORMÁTICO**

**COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN**

## GERENCIA

**Gerente:** Ángel Luis Casado Peramato

**Habilitada pagadora:** M<sup>o</sup> Carmen Blázquez Isidro

**Jefa de Sección:** M<sup>o</sup> Concepción Alonso Miguel

**Secretaria de Dirección:** Mónica Vigo Gómez

La Gerencia presta los siguientes servicios:

### COORDINACIÓN

- Labores de enlace entre la Dirección del Instituto y la Gerencia, por un lado, y las Unidades de apoyo y servicio, los Institutos y las autoridades del CSIC, por otro.
- Labores de comunicación entre el IRNASA y otros organismos de investigación y universidades.
- Apoyo a la Dirección del instituto en tareas administrativas.
- Asesoramiento al personal del Instituto sobre cuestiones generales y apoyo en la incorporación del personal nuevo.
- Tramitación de las solicitudes de vacaciones, permisos, licencias y viajes/dietas.
- Mantenimiento y control de la actualización de bases de datos.
- Gestión de convenios y sus prórrogas y proyectos competitivos hasta su concesión.
- Difusión de las convocatorias y asesoramiento en los proyectos de la Unión Europea y de otros organismos internacionales, así como de todas las convocatorias que afecten a organismos que tengan establecidas relaciones bilaterales con el CSIC.

### GESTIÓN DE PERSONAL

- Gestión de las convocatorias generales de personal.
- Tramitación de los expedientes de celebración de elecciones a directores, representantes de personal en la Junta de Centro, lo que implicará la información sobre los procesos electorales, petición y exposición de censos, comunicación de resultados, voto por correo, etc.

- Gestión de personal funcionario y laboral fijo. Tramitación de los cuadernillos de toma de posesión, ceses, altas y bajas en Seguridad Social (o MUFACE).
- Tramitación de los contratos de trabajo de sustitución del personal en plantilla (por vacaciones o enfermedad).
- Gestión de las convocatorias de contratos con cargo a proyectos, lo que incluye la preparación y tramitación de la convocatoria y de los contratos, los certificados de inicio, denuncias, renunciaciones, altas y bajas en Seguridad Social, el registro en base de datos e Intranet, compulsas, expedición de carnés, confección de hojas de imputación de costes en la cuenta interna del proyecto y organización y mantenimiento de los expedientes de dicho personal.
- Censo y datos actualizados de la RPT.
- Gestión administrativa de licencias de acceso a BBDD del CSIC.
- Gestión de personal en formación y otras gestiones generales.
- Tramitación de comisiones de servicio y otros traslados provisionales que hayan sido aprobados por el instituto.
- Difusión de convocatorias de oposiciones, concursos-oposición y concursos de méritos de personal funcionario o laboral.
- Gestión de las estancias de personal ajeno al instituto.
- Gestión de las convocatorias de Acción Social del CSIC.
- Gestión de las estancias temporales de profesores y personal en formación en el IRNASA.
- Gestión de las convocatorias del Gabinete de Formación.
- Tramitación de los partes de baja, confirmación y alta por enfermedad o accidente.

## GESTIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA

- Gestión de los diferentes expedientes de contratación.
- Gestión de las cuentas internas de los proyectos, convenios y contratos y seguimiento y justificación de todos ellos.
- Control de ingresos y devoluciones.
- Gestión de asuntos administrativos de los proyectos concedidos: prórrogas, altas y bajas de participantes, etcétera.

- Gestión de cuentas bancarias, caja pagadora y su rendición y conciliación. Realización de anticipos, resolución de consultas, emisión de informes y elaboración del presupuesto de funcionamiento.
- Gestión de gastos y pagos de proyectos de investigación.
- Gestión del inventario. Gestión de las altas y bajas de inventario.
- Justificación de Proyectos. Colaboración en auditorías y elaboración de alegaciones en los casos de requerimientos.

## APOYO Y MANTENIMIENTO INFORMÁTICO

**Responsable:** Eva M<sup>a</sup> de la Calzada Cuesta

**Personal:** Paz Sara Romero López

### DESCRIPCIÓN

El servicio de tecnologías de la información y de las comunicaciones se encarga de la administración de sistemas y telecomunicaciones, mantenimiento de la infraestructura y funcionamiento de las redes de voz y datos, del hardware y del software de los equipos del Instituto, además de proporcionar el apoyo técnico informático a la comunidad científica para las labores de gerencia, biblioteca, el resto de los servicios, departamentos y grupos de investigación.

### ACTUACIÓN EN 2020

#### Estudios y mejoras en las infraestructuras de telecomunicaciones

- Modernización de infraestructura de conexión a Internet: Se ha cambiado la conexión exterior, hasta ahora implementada mediante radioenlace con la Universidad de Salamanca, por una solución empresarial de modo que el tráfico se cursa a través de una nueva línea FTTH configurada dentro del ámbito de la VPN-privada asignada al CSIC.
- Instalación de VPN-SSL del instituto y otras configuraciones y herramientas para facilitar el teletrabajo.
- Migración de equipos a la nueva red local cableada del instituto.

- Replanteo de comunicaciones según el contrato de servicios consolidado de telecomunicaciones de la Administración General del Estado y otras entidades públicas Fase II.
- Instalación de nueva electrónica y fibras necesarias para futuro despliegue de macrolan.
- Planificación y solicitud de equipamiento para instalación de la nueva telefonía IP del centro.
- Análisis de necesidades para modernización de telecomunicaciones de la Finca Muñovela (voz y datos). Incorporación de la finca al contrato consolidado de telecomunicaciones de la AGE.

#### **Soporte IT a las labores investigadoras**

- Migración de equipos de usuario a Windows 10.
- Administración de sistemas y redes (cableadas e inalámbricas).
- Administración y mantenimiento del sistema de seguridad perimetral.
- Instalación y mantenimiento de servidores en el IAAS corporativo.
- Gestión de backups de los servidores.
- Administración y mantenimiento de la red inalámbrica local. Se difunden accesos para usuarios internos, externos e invitados.
- Administración del servicio de correo electrónico en el dominio @irnasa.csic.es.
- Administración de servidor de antivirus y despliegue de nueva infraestructura de servidores y clientes.
- Administración de equipos multifunción (escaneo, copia e impresión) en red.
- Comprobación de equipos de red y seguridad-TIC.
- Configuración de VPN-SSL corporativa que permite a los usuarios la utilización de software científico y de otras herramientas centralizadas.
- Seguimiento del Plan de Transformación Digital para la adaptación a los cambios introducidos por la ley 39/2015 de 1 de octubre del

Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, la ley 40/2015 de 1 de octubre de Régimen Jurídico del Sector Público y el Plan de Transformación Digital de la AGE.

#### **Otras actividades del servicio**

- Mantenimiento y gestión del sistema de control de presencia.
- Sistemas de videovigilancia y centralita telefónica.
- Gestión de expedientes de compra centralizada y agregada de equipamiento informático.
- Microinformática, atención a usuarios y resolución de incidencias.
- Mantenimiento de la web institucional www.irnasa.csic.es en la plataforma intranet2 del CSIC.
- Gestión licencias de software.
- Supervisión y eliminación de amenazas por virus, malware, etc.
- Elaboración de documentación técnica, procedimientos e información que permite a los usuarios ser autosuficientes en la utilización de sus equipos.
- Gestión del almacén de equipamiento informático.
- Asesoramiento y gestión en la compra de hardware y software, así como consumibles.
- Instalación de equipos de usuarios según plataforma corporativa del CSIC.

## SERVICIOS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO

**Responsable:** Luis Martín Montero

**Personal:** M<sup>a</sup> Ángeles García Almeida, Juan Carlos González Sanz, M<sup>a</sup> Carmen Pastor Muñoz, María Majada Pascual, Manuel Sánchez Gómez

### DESCRIPCIÓN

Los Servicios generales y de Mantenimiento son el motor para el funcionamiento correcto del IRNASA: recepción-portería, centralita, vigilancia, limpieza, correo y paquetería, fotocopiadoras, servicios generales, mantenimiento preventivo, correctivo y externo de instalaciones y del edificio, y seguridad, salud laboral y orden en las instalaciones.

Gestionan las instalaciones de gases acondicionados, calefacción-gasóleo, teléfono, suministro eléctrico, ascensor y montacargas, vehículos oficiales, ultra congeladores, cámaras frías y equipos de climatización, almacén de productos químicos. Gestionan los diferentes tipos de residuos generados: peligrosos, de grandes dimensiones, pesados, recuperación y reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs), tóners, pilas y acumuladores, luminarias y fluorescentes, papel, cartón y vidrio.

### Plan de Trabajo

Gestión de los recursos necesarios para conseguir: el bienestar de trabajadores, animales y plantas; la conservación, mantenimiento, desarrollo y buen funcionamiento de las instalaciones, equipos e infraestructura física e institucional; y la prevención de riesgos laborales, vigilancia de la salud y seguridad y orden en las instalaciones.

## ACTUACIÓN EN 2020

### Prevención de Riesgos Laborales

- Realización de trabajos recomendados por el Área de Prevención de Riesgos Laborales del CSIC, relacionados con la revisión de la evaluación de riesgos laborales.
- Aportación a los trabajadores de información sobre prevención de riesgos laborales y vigilancia de la salud.
- Realización de la limpieza y mantenimiento de las cabinas de seguridad biológica y vitrinas de gases.
- Colaboración en la gestión, información, material y medidas higiénicas para la prevención de contagios del COVID 19.
- Realización de diversos cursos:
  - “Primeros auxilios, trabajos de campo y actividades del anexo I, RD 39/1997”. Organizado por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales del CSIC.
  - “Básico de prevención de riesgos laborales”. Impartido por Unimat Prevención.
  - “Riesgo biológico en laboratorios del CSIC”. Impartido por el SPRL CSIC.
- Inscripción del IRNASA con NIMA:3700001659, en el Registro de Producción y Gestión de Residuos de Castilla y León. Registro de Pequeños productores de Residuos Peligrosos. Servicio Territorial de Medio Ambiente. Protección Ambiental. JCYL.
- Cambio en la empresa que gestiona los residuos de: toners, RAEE, pilas y baterías, pantallas, pequeños equipos... a la empresa local *PorSiete* (Cooperativa y Centro Especial de Empleo).

### **Vigilancia de la salud y Seguridad laboral**

Protocolos de vigilancia de la salud de los trabajadores del IRNASA, personalizados y específicos según los puestos de trabajo, reconocimientos médicos y pruebas analíticas, por parte del Servicio de Prevención Ajeno (SPA), Quirón Prevención, S.L.. Campaña de vacunación de la gripe, como medida preventiva Sociedad de Prevención; Quirón prevención. Campaña de vacunación de la gripe, como medida preventiva.

### **Plataforma Informática de Gestión Energética y Patrimonial de los edificios de la Administración General del Estado (PIGEP)**

Colaboración con la PIGEP del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (Ministerio de Industria, Energía y Turismo), dentro del Plan de eficiencia energética de la Administración. Introducción de los datos de consumo y coste de electricidad del IRNASA y de la finca Muñovela y datos de consumo y coste de gasóleo del IRNASA, datos de consumo y coste de biomasa de Muñovela.

### **Responsabilidad Social Corporativa**

Se ha realizado la Memoria de Responsabilidad Social Corporativa, correspondiente al año 2019. Aportando información de: 1, Consumo de agua, papel y otras materias primas; 2, Emisiones y vertidos; 3, Residuos y reciclaje; 4, Gestión Medioambiental; 5, Consumo, eficiencia energética y uso de energías renovables; 6, Biodiversidad; 7, Transporte y movilidad; 8, Medios y organización del trabajo y 9, Calidad de los servicios prestados a la ciudadanía.

### **Cuestionario anual de declaración de operaciones con sustancias químicas catalogadas**

Elaboración del cuestionario anual de declaración de operaciones con sustancias químicas catalogadas, incluidas en las categorías 1, 2 y 3 del reglamento de la CE273/2004, para el año 2019. Control

del Certificado de Inscripción en el Registro General de Operadores de Sustancias Químicas.

### **Alcoholes no desnaturalizados**

Gestiones correspondientes a la exención del impuesto especial a los alcoholes no desnaturalizados, destinados a investigación científica (gestión sistemas de control de movimientos EMCS), por ejemplo, etanol (Acuerdo de inscripción en el registro territorial de impuestos especiales, Dependencia Provincial de Aduanas e I.I.EE de la Agencia Tributaria).

### **Mejoras**

- Se ha acondicionado un laboratorio para la instalación de un equipo de metabolómica y un cromatógrafo de gases.
- Se ha habilitado una sala para los ultra congeladores. Se propone la mejora de su acondicionamiento mediante un sistema de extracción forzada y refrigeración a realizar a comienzos de 2021.
- Se ha organizado un laboratorio para ubicar la colección de microorganismos endofitos.
- Se han realizado mejoras en las instalaciones para reducir el riesgo del personal expuesto al SARS-COV-2 en su actividad laboral.

### **Otros**

- Se ha colaborado en el cierre, mantenimiento de las instalaciones y apertura del IRNASA debido al COVID-19.
- Se ha gestionado al inicio de la pandemia, por escasez del mismo, la donación de material de protección, guantes de nitrilo, mascarillas, alcohol, mandiles plastificados, pantallas protectoras a la junta de Castilla y León.
- La gestión de la Recepción del IRNASA ha pasado a la empresa Magentica. Centro Especial de Empleo.

## COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

**Personal:** Ana Baíllo Almuzara, Paz Sara Romero López, Ana Teresa Alonso

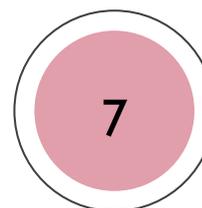
### DESCRIPCIÓN

El Servicio de Comunicación y Divulgación surge en 2020 con el objetivo de apoyar y centralizar toda la labor que se ha desarrollado en este ámbito en el IRNASA. Su creación surge en un contexto de emergencia sanitaria en el que la comunicación de la ciencia se posiciona como un elemento fundamental para contribuir con el desarrollo de la cultura científica.

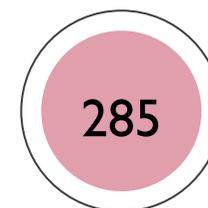
### Actuación en 2020

- Coordinación y organización de visitas al Instituto en el marco de la Semana de la Ciencia de 2019 y de Ciudad de Saberes así como visitas organizadas fuera de la Programación del Ayuntamiento de Salamanca.
- Organización de actividades desarrolladas en centros educativos.
- Coordinación del personal investigador y técnico para la participación en la iniciativa de Ciencia Trivial a través de material audiovisual.
- Diseño y elaboración de infografías y vídeos para ocasiones como el Día Internacional de la Fascinación por las Plantas (18 de mayo), la Noche Europea de I@s Investigador@s (29 de noviembre) o el Día del Suelo (5 de diciembre).
- Lanzamiento de la cuenta de Twitter del Instituto.
- Con motivo de la Semana de la Ciencia, diseño e instalación de un espacio expositivo en el hall de entrada del edificio.
- Difusión de búsquedas de personal.

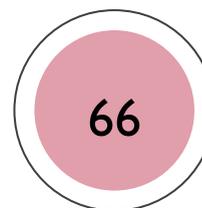
- Participación en la reunión de divulgación CSIC-CyL organizada por la Delegación Institucional del CSIC en Castilla y León.
- Diseño y elaboración de la Memoria Anual de 2018, la Memoria Anual de 2019 así como de la Memoria Bianaual 2018-2019.
- Clipping de prensa.
- Relación con los medios para diversas cuestiones.
- Participación en el boletín de Vitartis.



ACTIVIDADES PRESENCIALES



PÚBLICO TOTAL



APARICIONES EN MEDIOS  
Y AGENCIAS



VISITAS A LA PÁGINA WEB

# MEMORIA ANUAL 2020

INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES Y

AGROBIOLOGÍA DE SALAMANCA

IRNASA—CSIC



**IRNASA**  
Instituto de Recursos Naturales  
y Agrobiología de Salamanca



 **CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS