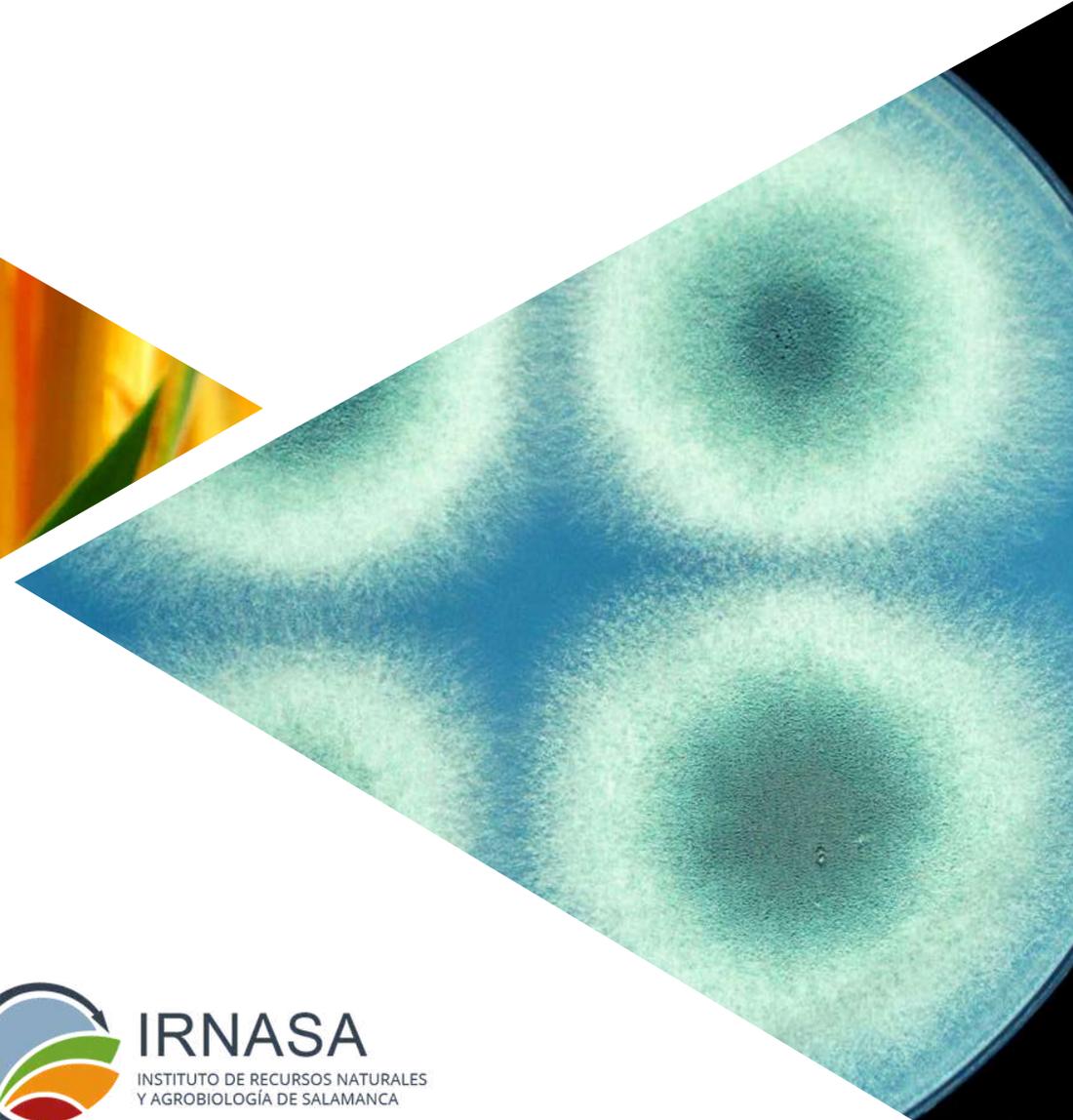


MEMORIA ANUAL 2021



 **CSIC**
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



IRNASA
INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES
Y AGROBIOLOGÍA DE SALAMANCA



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

C/ Cordel de Merinas, 40
37008 Salamanca (España)

Teléfono: 923 219 606
<https://www.irnasa.csic.es>

Imágenes: IRNASA-CSIC.

Documentación: Ana Baíllo Almuzara.

Diseño y maquetación: Cristina González Pedraz.

MEMORIA ANUAL 2021

CONTENIDOS

Prólogo	8
Estructura y personal	12
Grupos de investigación	20
Proyectos, contratos y convenios de investigación	46
Producción científica	76

Formación	92
Divulgación científica	98
Cooperación científica	108
Otras actividades	112
Servicios científico-técnicos	120
Servicios administrativos e internos	144

PRÓLOGO



Mar Siles Lucas

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

Tras un 2020 difícil por las circunstancias sobrevenidas de la pandemia COVID-19, que afectaron intensamente a nuestra actividad, este año nuestro centro ha vuelto, poco a poco, a recuperar la normalidad. Me gustaría reiterar en estas líneas el reconocimiento por parte de Dirección a todo el personal del Instituto que ha contribuido, tanto a nivel científico como administrativo, a hacer frente a esta situación sanitaria sin precedentes también durante 2021.

Primer año como Unidad de Excelencia

A pesar de estas complejas circunstancias, el crecimiento que el IRNASA-CSIC venía experimentando a todos los niveles desde 2017 no se ha visto mermado por la pandemia, sino que se ha mantenido, lo que es una gran noticia. A ello ha contribuido, sin duda, la concesión a finales de 2020 de una financiación de 850.000 euros para el periodo 2021-2024, en el marco del Programa de Fortalecimiento de Estructuras de Investigación de Castilla y León "Escalera de Excelencia" cofinanciado por el P.O.

FEDER de Castilla y León 2014-2020, lo que ha posibilitado la creación de una Unidad de Excelencia Regional en nuestro centro.

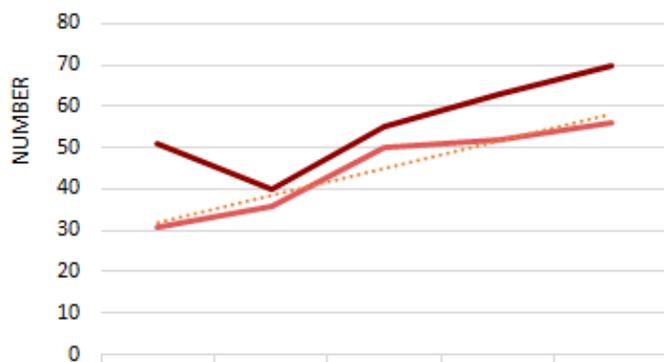
El proyecto de Excelencia del IRNASA-CSIC tiene como objetivo final conseguir la certificación del Centro como Unidad de Excelencia María de Maeztu a partir de 2024. Para ello se destinarán 212.500 euros anuales a mejorar los indicadores de desempeño en cinco áreas esenciales:

producción científica de calidad, formación y atracción de talento, transferencia, internacionalización, y comunicación y cultura científica. Para lograr este hito, uno de los requisitos imprescindibles es la constitución de un Comité Científico Externo. En 2021 se ha constituido oficialmente este Comité, que procederá a realizar una evaluación exhaustiva del centro a lo largo de 2022.

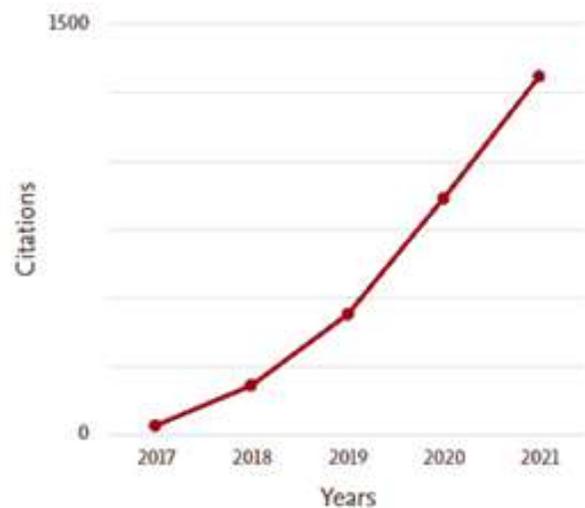
Un crecimiento sostenido

La dotación del proyecto de Excelencia ha permitido reforzar a nuestros grupos de investigación y servicios científico-técnicos

IRNASA-CSIC: Evolution of SJR (Q1) publications 2017-21



	2017	2018	2019	2020	2021
SJR PUBLICATIONS	51	40	55	63	70
Q1 PUBLICATIONS	31	36	50	52	56

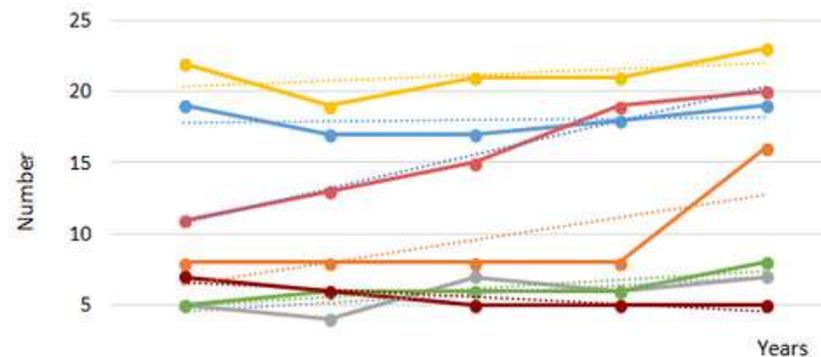


tanto a nivel de personal como de equipamiento, y ello ha repercutido, junto

con los fondos competitivos y no competitivos captados en 2021, a incrementar de forma notable el número de publicaciones científicas en revistas SJR y en Q1.

En el periodo 2017-2021, el IRNASA-CSIC contabiliza 279 publicaciones SJR (Scimago Journal Rank-Scopus), con 225 artículos Q1 (el 80,6%). El total de citas para este período es de 3.443.

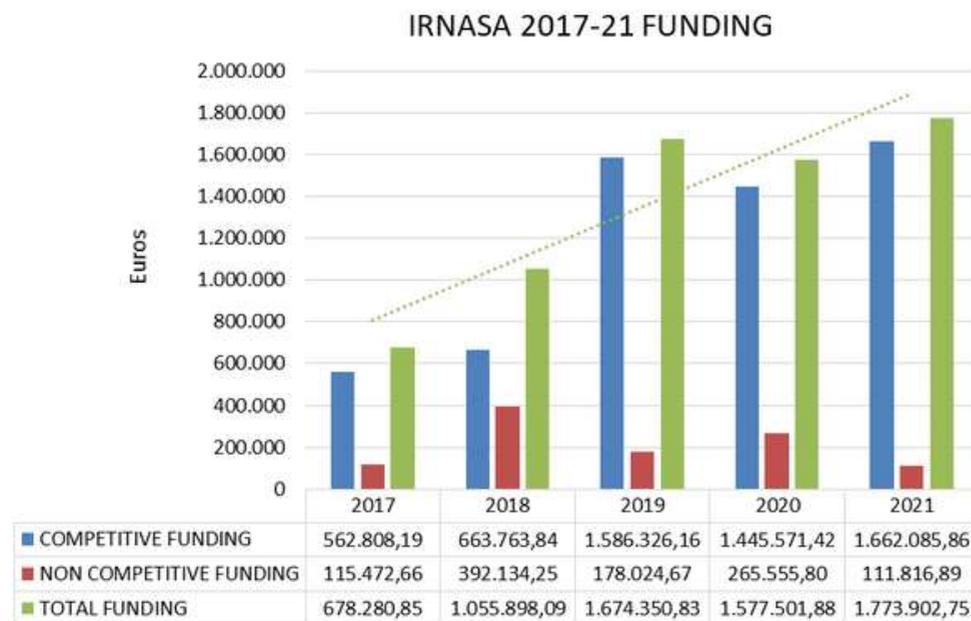
PERSONNEL AT IRNASA 2017-21



	2017	2018	2019	2020	2021
STAFF SCIENTISTS	19	17	17	18	19
PREDOC	8	8	8	8	16
POSTDOC	5	4	7	6	7
TECHNICIANS	22	19	21	21	23
TECHNICIANS STS	11	13	15	19	20
MANAGEMENT	5	6	6	6	8
GENERAL SERVICES	7	6	5	5	5

En cuanto a personal, en 2021 destaca la incorporación de dos investigadores Ramón y Cajal y un total de 10 jóvenes investigadores en formación.

Se ha incrementado además el número de técnicos en los SCTs, en línea con los objetivos estratégicos de reforzar y renovar los mismos. Así, la evolución en el número total de empleados es muy positiva, de 77 en 2017 a 98 en 2021.



Respecto a captación de fondos, a la financiación del ya mencionado proyecto de Excelencia se suman en 2021 alrededor de 1,5 millones de euros procedentes de proyectos competitivos, lo que eleva la financiación total del IRNASA a cerca de 1,8 millones de euros. Estas cifras arrojan un dato muy positivo, y es que la media de fondos dinamizados por investigador titular en proyectos competitivos supera los 80.000 euros anuales, una cifra que queda por encima de la media del personal investigador permanente en instituciones de I+D de Castilla y León.

En suma, los ingresos totales del IRNASA aumentaron 2,6 veces entre 2017 y 2021. El mayor porcentaje de ingresos en fondos competitivos durante este periodo procede de proyectos nacionales (45%), seguido de proyectos regionales (26%), proyectos internacionales (17%) y contratos/convenios (12%). La financiación no competitiva la aportan principalmente los fondos extraordinarios de nuestra Institución (59%), seguido de los proyectos intramurales (21%) y la facturación de los SCTs (20%).

También en el marco de la Unidad de Excelencia, se ha mejorado el equipamiento de dos nuevos Servicios Científico Técnicos clave para el futuro del IRNASA: el Servicio de Colecciones y el Servicio de Bioinformática y Edición Génica, a la par que se han reforzado las infraestructuras existentes con equipos y personal.

Un abanico de actividades de divulgación

Un año más, los responsables de divulgación junto con el personal del IRNASA han dedicado tiempo y esfuerzo para llevar la cultura científica a la sociedad. Quiero destacar y agradecer a todos los miembros del Instituto que han contribuido a esta nada desdeñable labor de forma desinteresada.



Esto ha permitido que, en 2021, hayamos organizado actividades con motivo del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, el Día Internacional de la Fascinación por las Plantas, la Primavera Científica de la USAL, SALAMAQ, la Noche Europea de los Investigadores, en la Feria de Bienvenida de la USAL o la Semana de la Ciencia y la Tecnología en el CSIC.



Avances en el futuro Campus Agroambiental

En 2021 se han producido nuevos avances hacia la consecución del futuro Campus Agroambiental de Salamanca en la zona de La Platina, con la asignación de fondos para los distintos edificios que allí se construirán, entre ellos la nueva sede del IRNASA. De este modo, se ha confirmado una financiación de alrededor de nueve millones de euros para la construcción de nuestro nuevo edificio, cofinanciado con FEDER – Programa Operativo Plurirregional de España 2014-2020 y el CSIC.

El resto de infraestructuras proyectadas para el impulso de la formación, la investigación y la transferencia de conocimiento que confluirán en este Campus -la nueva Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales de la USAL, el vivero de empresas de base tecnológica del Ayuntamiento de Salamanca y el edificio para la promoción de la transferencia de la Diputación de Salamanca- también han visto avances significativos este año, lo que nos permite ser optimistas y pensar en la puesta en marcha del Campus en un futuro cada vez más cercano.

Consideramos que la integración del IRNASA-CSIC en este ecosistema tan rico supondrá un antes y un después en

nuestra relación con el resto de instituciones y agentes implicados en los sectores agropecuario, alimentario y medioambiental, lo que nos ayudará decisivamente a avanzar en nuestros distintos objetivos estratégicos: realizar una investigación excelente, ampliar nuestras infraestructuras y medios técnicos, fomentar la transferencia, captar talento, formar profesionales, incrementar la internacionalización y acercarnos más a la sociedad.



ESTRUCTURA Y PERSONAL



JUNTA DE INSTITUTO

DIRECCIÓN

CLAUSTRO CIENTÍFICO

**SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
E INTERNOS**

Gerencia

Unidad de Excelencia

Apoyo y mantenimiento
informático

Servicios generales y de
mantenimiento

Comunicación y divulgación

DEPARTAMENTOS

Desarrollo sostenible de
sistemas agroforestales
y ganaderos

Estrés abiótico

Procesos de degradación
del medio ambiente y su
recuperación

**SERVICIOS CIENTÍFICO-
TÉCNICOS**

Análisis e instrumentación

Biología molecular

Microscopía, confocal e imagen

Animalario

Comité de ética de
bienestar animal

Invernaderos y fitotrón

Finca experimental Muñovela

Colección microbioma de
plantas

Biblioteca y documentación

DIRECCIÓN Y ÓRGANOS COLEGIADOS

DIRECCIÓN Y GERENCIA

Dirección

Dra. Mar Siles Lucas.

Vicedirección

Dr. Iñigo Zabalgogea Góñez.

Dra. Rosa Morcuende Morcuende.

Gerencia

D. Ángel Luis Casado Peramato.

Delegado de Prevención

Juan Carlos González Sanz.

JUNTA DEL INSTITUTO

Presidencia

Dra. Mar Siles Lucas.

Secretario

D. Ángel Luis Casado Peramato.

Vocales

Vicedirección

Dr. Iñigo Zabalgogea Góñez.

Dra. Rosa Morcuende Morcuende.

Jefes de departamento

Dr. J. 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 Balsera Diéguez | *Estrés Abiótico.*

Representantes electos de personal

Dña. M.ª Ángeles Boyero San Blas.

Dña. Virginia Ofelia González Blanco.

Dña. Paz Sara Romero López.

CLAUSTRO CIENTÍFICO

Presidencia

Dra. Mar Siles Lucas.

Secretaria

Dra. Mónica Balsera 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 M.ª Marín Benito.

Dra. Ainhoa Martínez Medina.

Dra. Rosa Morcuende Morcuende.

Dra. Ana Oleaga Pérez.

Dr. Álvaro Peix Geldart.

Dr. Ricardo Pérez Sánchez.

Dra. M.ª Sonia Rodríguez Cruz.

Dra. Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana.

Dra. M.ª Jesús Sánchez Martín.

Dr. Ignacio Santa Regina Rodríguez.

Dr. Ángel Valverde Portal

Dr. Iñigo Zabalgogea Góñez.

DEPARTAMENTOS

DESARROLLO SOSTENIBLE DE SISTEMAS AGROFORESTALES Y GANADEROS

Jefe de departamento

J. Mariano Igual Arroyo | Científico Titular.

David Becerro Recio | Investigador en Formación.

Iván Benito Vázquez | Titulado Superior ATP.

María Campo Celada | Titulada Superior ATP.

Ana Laura Cano Argüelles | Titulada Superior ATP.

Ángel Carnero Morán | Investigador en Formación.

Emilio Cervantes Ruíz de la Torre | Científico Titular.

Virginia Gascón Galán | Especialista I+D+i.

Javier González Miguel | Juan de la Cierva Incorporación.

María González Sánchez | Colaboradora I+D+i.

Óscar González Sanz | Colaborador I+D+i.
Cristina Frade Lago | Titulada Superior ATP.

Marta López García | Investigadora en Formación.

José Javier Martín Gómez | Técnico de I+D+i.

Juan Martín Hernández | Ayudante de Investigación I+D+i.

Prosper Obolo Mvoulouga | Investigador contratado.

Ana Oleaga Pérez | Investigadora Científica.

Álvaro Peix Geldart | Científico Titular.

Ricardo Pérez Sánchez | Investigador Científico.

Mario Rodríguez Peña | Investigador contratado.

Judit Serrat Fernández | Investigadora en Formación.

Mar Siles Lucas | Investigadora Científica.

María Torres Valle | Técnica Superior ATP.

Laura Vaca Igualador | Titulada Superior ATP.

Ángel Valverde Portal | Científico Titular.

M.^a Rocío Vizcaíno Marín | Técnica Superior ATP.

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

J. Mariano Igual Arroyo | Científico Titular CSIC.

Eustoquio Martínez Molina | Catedrático USAL.

Pedro F. Mateos González | Profesor Titular USAL.

Álvaro Peix Geldart | Científico Titular CSIC.

Raúl Rivas González | Profesor Titular USAL.

Ignacio Santa Regina Rodríguez | Investigador Científico CSIC.

Encarnación Velázquez Pérez | Profesora Titular USAL.

DEPARTAMENTOS

ESTRÉS ABIÓTICO

Jefa de departamento

Mónica Balsera Diéguez | Científica Titular.

Rebeca Alonso Nieto | Técnica Superior ATP.

Juan B. Arellano Martínez | Investigador Científico.

Ángel Arias Pérez | Titulado Superior ATP.
Ouardia Bendou | Investigadora en Formación.

M^a Ángeles Boyero San Blas | Especialista I+D+i.

Nara Bueno Ramos | Investigadora en Formación.

Francisco Javier Colina Ruiz | Titulado Superior ATP.

Iván Manuel Fernández López | Titulado Superior ATP.

Virginia O. González Blanco | Especialista I+D+i.

Ana Isabel González Hernández | Investigadora contratada.

Gloria González Holgado | Colaboradora I+D+i.

Ismael Gutiérrez Fernández | Titulado Superior ATP.

Emilio L. Marcos Barbero | Investigador en Formación.

Ainhoa Martínez Medina | Investigadora contratada.

Raquel Martínez Peña | Permanencia.
Rosa Morcuende Morcuende | Investigadora Científica.

Francisco Paniagua Gallego | Titulado Superior ATP.

Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana | Científica titular.

Rufin Marie Toghueo Kouipou | Juan de la Cierva Formación.

Ángel Luis Verdejo Centeno | Técnico de I+D+i.

Íñigo Zabalgozcoa González | Investigador Científico.

PROCESOS DE DEGRADACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y SU RECUPERACIÓN

Jefa de departamento

Esther Álvarez Ayuso | Científica Titular.

Marina Campos Ballesteros | Titulada Superior ATP.

Pedro A. Caravantes Cuerpo | Titulado Medio ATP.

M.^a José Carpio Espinosa | Investigadora en Formación.

Marwa Douibi | Investigadora en Formación.

Alejandro García Miró | Titulado Superior ATP.

Zuleica García Palacios | Técnica Superior ATP.

Eliseo Herrero Hernández | Permanencia.
Emeterio Iglesias Jiménez | Científico Titular.
Adolfo C. Íñigo Íñigo | Científico Titular.

Jesús M.^a Marín Benito | Investigador contratado JIN.

José Manuel Ordax de Castro | Especialista I+D+i.

M.^a Sonia Rodríguez Cruz | Científica Titular.
Macario Jesús Sánchez Galán | Técnico Superior ATP.

Baldomero Sánchez Lorenzo | Técnico Superior ATP.

M.^a Jesús Sánchez Martín | Profesora de Investigación.

Ignacio Santa Regina Rodríguez | Investigador Científico.

SERVICIOS

SERVICIOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS (SCT)

SCT FINCA EXPERIMENTAL MUÑOVELA

Jefa de servicio

Raquel Arroyo Palomares | Técnica de I+D+i.

José Matías García San Román | Titulado Superior ATP.

José Luis Hernández Mulas | Técnico de I+D+i.

Ángel Luis Iglesias Pascual | Técnico Superior ATP.

Iván Marcos Martín | Oficial ATP.

Cesáreo Pérez Rincón | Oficial ATP.

Macario Jesús Sánchez Galán | Técnico Superior ATP.

Manuel Sánchez Gómez | Técnico Medio ATP.

SCT ANÁLISIS E INSTRUMENTACIÓN

Jefe de servicio

J. Mariano Igual Arroyo | Científico Titular.

María Cabeza de Vaca Molina | Titulada Superior ATP.

José Antonio Casaseca Sánchez | Colaborador I+D+i.

María Josefa Cuesta Sánchez | Ayudante de Investigación.

Miguel González Villegas | Técnico de I+D+i.

Alejandro Longueira de la Torre | Técnico Superior ATP.

Ana Gema Sánchez Mayordomo | Técnica de I+D+i.

SCT BIOLOGÍA MOLECULAR

Jefa de servicio

Mar Siles Lucas | Investigadora Científica.

Sergio González Pérez | Técnico de I+D+i.

SCT MICROSCOPIA, CONFOCAL E IMAGEN

Jefe de servicio

Emilio Cervantes Ruíz de la Torre | Científico Titular.

José Javier Martín Gómez | Técnico de I+D+i.

SCT INVERNADEROS Y FITOTRÓN

Jefa de servicio

Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana | Científica Titular.

Ángel Luis Verdejo Centeno | Técnico Especialista de Grado Medio.

SCT COLECCIÓN MICROBIOMA DE PLANTAS

Jefes de servicio

Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana | Científica Titular.

SERVICIOS

Íñigo Zabalgogeoza González | Investigador Científico.

Manuel César Paredero García | Técnico Superior ATP.

Esperanza Barroso Gutiérrez | Técnica de I+D+i.

Gloria González Holgado | Colaboradora I+D+i.

SCT ANIMALARIO

Responsable del bienestar animal

José Luis Hernández Mulas | Técnico I+D+i.

Juan Martín Hernández | Ayudante de Investigación I+D+i.

SCT BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN

Jefa de servicio

Ana Baíllo Almuzara | Técnica de Biblioteca y Documentación.

SERVICIOS ADMINISTRATIVOS E INTERNOS

GERENCIA

Gerente

Ángel Luis Casado Peramato

M.^a Concepción Alonso Miguel | Jefa de Sección.

M.^a Carmen Blázquez Isidro | Habilitada Pagadora.

Juan Antonio Hernández Lubián | Jefe de Sección.

Mónica Vigo Gómez | Secretaria de Dirección.

UNIDAD DE EXCELENCIA

Gestora de Excelencia

Ana Victoria Pérez Rodríguez | Titulada Superior ATP.

APOYO Y MANTENIMIENTO INFORMÁTICO

Responsable

Eva M^a de la Calzada Cuesta | Técnica I+D+i.

Paz Sara Romero López | Especialista I+D+i.

SERVICIOS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO

Responsable

Luis Martín Montero | Técnico de I+D+i.

M.^a Ángeles García Almeida | Oficial de Gestión y Servicios Comunes.

Juan Carlos González Sanz | Técnico Superior ATP – Liberado sindical.

Iván Marcos Martín | Oficial ATP.

M.^a del Carmen Pastor Muñoz | Ayudante de Gestión y Servicios Comunes.

Manuel Sánchez Gómez | Titulado Medio ATP.

COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Ana T. Alonso Ayuso | Titulada Superior de Gestión y Servicios Comunes.

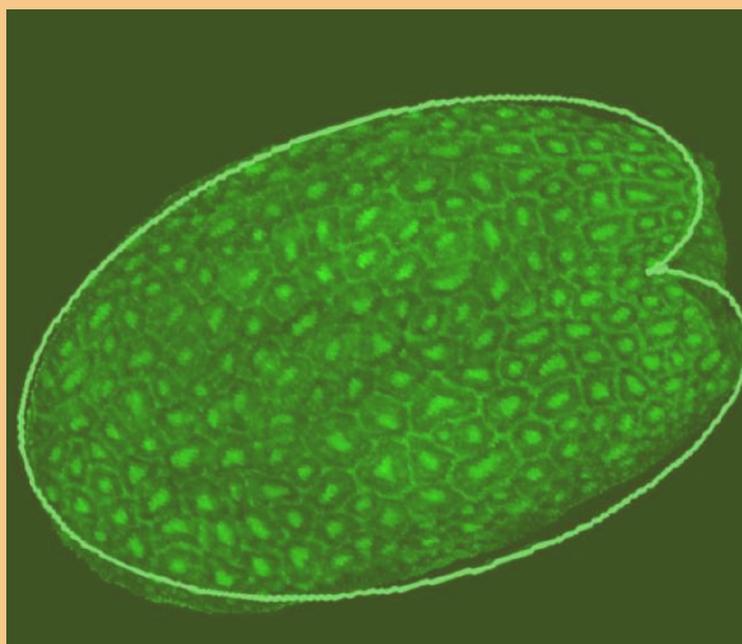
Ana Baíllo Almuzara | Técnica de Biblioteca y Documentación.

Paz Sara Romero López | Especialista I+D+i.



GRUPOS DE INVESTIGACIÓN





Jefa de grupo
M.ª Sonia Rodríguez Cruz

Personal

Esther Álvarez Ayuso
Marina Campos Ballesteros
Pedro A. Caravantes Cuerpo
M.ª José Carpio Espinosa
Marwa Douibi
Eliseo Herrero Hernández
Alejandro García Miró
Jesús M.ª Marín Benito
José Manuel Ordax de Castro
Baldomero Sánchez Lorenzo
M.ª Jesús Sánchez Martín



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

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN CONSOLIDADA DE CASTILLA Y LEÓN UIC-275 (2019-2022)

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:

- ✓ La evaluación y diagnóstico de la contaminación de suelos y aguas por pesticidas en zonas de agricultura intensiva.

- ✓ La evaluación del comportamiento de pesticidas en suelos enmendados con residuos orgánicos y efectos sobre las comunidades microbianas del suelo.

- ✓ El desarrollo de tecnologías fisicoquímicas para la prevención de la contaminación de aguas superficiales y subterráneas basadas en la inmovilización y estabilización de contaminantes usando absorbentes orgánicos e inorgánicos.

- ✓ La 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.

Respecto a 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:

a) Técnicas de rehabilitación de suelos contaminados basadas en métodos de estabilización mediante la aplicación de agentes enmendantes y en estrategias de fitorremediación.

b) 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.

PROYECTOS DESTACADOS

PROYECTO	PARTICIPACIÓN	DURACIÓN
EOM4Soil. External organic matters for climate mitigation and soil health (Unión Europea. H2020-EJP-SOIL. Ref. 862696)	M. ^a Sonia Rodríguez Cruz y Jesús M. ^a Marín Benito	2021 - 2024
i-SomPE. Innovative Soil Management Practices across Europe (Unión Europea H2020-EJP-SOIL. Ref. 862696)	M. ^a Sonia Rodríguez Cruz y Jesús M. ^a Marín Benito	2021 - 2022
BIOSCHAMP. Biostimulant alternative casing for a sustainable and profitable mushroom industry (Unión Europea. H2020. SFS-04-2019-2020. Ref. 101000651)	M. ^a Sonia Rodríguez-Cruz, M. ^a Jesús Sánchez-Martín, Jesús M. ^a Marín-Benito	2020- 2024
Técnicas de estabilización/encapsulación de residuos mineros con presencia de metaloides (Plan Nacional. Retos I+D+i 2018. RTI2018-095433-B-I00)	Esther Álvarez Ayuso (IP)	2019 - 2022



9 ARTÍCULOS EN 2021



78% Q1



89% OPEN ACCESS

PUBLICACIONES DESTACADAS

Carpio MJ, Marín-Benito JM, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. 2021. Accelerated dissipation of two herbicides after repeated application in field experiments with organically-amended soil. *Agronomy*, 11: 1125. [DOI: 10.3390/agronomy11061125](https://doi.org/10.3390/agronomy11061125)

Álvarez-Ayuso E, Murciego A. 2021. Stabilization methods for the treatment of weathered arsenopyrite mine wastes: Arsenic immobilization under selective leaching conditions. *Journal of Cleaner Production*, 283: 125265. [DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.125265](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125265)

Marín-Benito JM, Herrero-Hernández E, Ordax JM, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. 2021. The role of two organic amendments to modify the environmental fate of S-metolachlor in agricultural soils. *Environmental Research*, 195: 110871. [DOI: 10.1016/j.envres.2021.110871](https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110871)

Jefa de grupo
Rosa Morcuende Morcuende

Personal
Juan B. Arellano Martínez
Mónica Balsera Diéguez
Ouardia Bendou
M.^a Ángeles Boyero San Blas
Nara Bueno Ramos
María Campo Celada
Ana Isabel González Hernández
Gloria González Holgado
Ismael Gutiérrez Fernández
Emilio L. Marcos Barbero
Raquel Martínez Peña
Ángel Luis Verdejo Centeno

FOTOSÍNTESIS

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN CONSOLIDADA DE CASTILLA Y LEÓN UIC-044 (2018-2021)

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 CO₂ 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 DESTACADOS

PROYECTO	PARTICIPACIÓN	DURACIÓN
WHEATERMET. Variabilidad del trigo en respuesta al déficit hídrico bajo CO2 y temperatura elevados: impacto en el metabolismo primario, secundario y antioxidante y la calidad del grano (Plan Nacional. Retos de la Sociedad 2019. PID2019-107154RB-100)	Rosa Morcuende Morcuende (IP) y Juan B. Arellano Martínez (IP)	2020 - 2024
FADSH. Flavoenzimas y señalización-regulación redox dependiente de tioles en fotosíntesis: un estudio estructural y funcional (Plan Nacional. I+D Generación del Conocimiento 2019. PID2019-110900GB-100)	Mónica Balsera Diéguez (IP)	2020 - 2024



7 ARTÍCULOS EN 2021



100% Q1



100% OPEN ACCESS

PUBLICACIONES DESTACADAS

Buey RM, Fernandez-Justel D, González-Holgado G, Martínez-Júlvez M, González-López A, Velázquez-Campoy A, Media M, Buchanan BB, Balsera M. 2021. Unexpected diversity of ferredoxin-dependent thioredoxin reductases in cyanobacteria. *Plant Physiology*, 186: 285-296.

[DOI: 10.1093/plphys/kiab072](https://doi.org/10.1093/plphys/kiab072)

Marcos-Barbero EL, Pérez P, Martínez-Carrasco R, Arellano JB, Morcuende R. 2021. Genotypic variability on grain yield and grain nutritional quality characteristics of wheat grown under elevated CO₂ and high temperature. *Plants*, 10: 1043. [DOI: 10.3390/plants10061043](https://doi.org/10.3390/plants10061043)

Marcos-Barbero EL, Pérez P, Martínez-Carrasco R, Arellano JB, Morcuende R. 2021. Screening for higher grain yield and biomass among sixty bread wheat genotypes grown under elevated CO₂ and high-temperature conditions. *Plants*, 10: 1596. [DOI: 10.3390/plants10081596](https://doi.org/10.3390/plants10081596)

Jefa de grupo
Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana

Personal
Rebeca Alonso Nieto
Ángel Arias Pérez
Iván Benito Vázquez
Francisco Javier Colina Ruiz
Iván Manuel Fernández López
Cristina Frade Lago
Zuleica García Palacios
Virginia Gascón Galán
Virginia O. González Blanco
Óscar González Sanz
J. Mariano Igual Arroyo
Ainhoa Martínez Medina
Francisco Paniagua Gallego
Álvaro Peix Geldart
Macario Jesús Sánchez Galán
Ignacio Santa Regina Rodríguez
Rufin Marie Toghueo Koipou
Laura Vaca Igualador
Ángel Valverde Portal
Iñigo Zabalgomezcoa González



INTERACCIÓN PLANTA- MICROORGANISMO

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.

Como **objetivos específicos** el grupo tiene los siguientes:

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. Analizar 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. Profundizar en el sistema modelo "microorganismo mutualista-planta-insecto": *Trichoderma harzianum-Solanum lycopersicum-Spodoptera exigua*.



PROYECTOS DESTACADOS

PROYECTO	PARTICIPACIÓN	DURACIÓN
<p>MYCORESTORE. Innovative use of mycological resources for resilient and productive Mediterranean forests threatened by climate change (Unión Europea. LIFE18 CCA/ES/001110)</p>	Álvaro Peix (coordinador)	2019 - 2023
<p>EnergyLink. Linking crop diversification to microbial energy allocation and organic carbon storage in soils (Unión Europea. H2020-FOOD-0648. Ref. 862695)</p>	Ángel Valverde (líder de paquete de trabajo)	2020 - 2024
<p>MIRA. Microbe-induced resistance to agricultural pests (Unión Europea. H2020-MSCA-ITN2017. Ref. 765290)</p>	Ainhoa Martínez-Medina	2018 - 2021
<p>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> (MICIU. PID2019-109133RB-I00.)</p>	Íñigo Zabalgogeoazcoa (IP)	2020 - 2023
<p>HE4SEM. Aplicación de procesos tecnológicos avanzados para la producción de semillas de cereales mejoradas con formulaciones basadas en hongos endófitos (MCIU. RTC-2017-6756-2)</p>	Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana (IP)	2018 - 2021



23 ARTÍCULOS EN 2021



74% Q1



70% OPEN ACCESS

PUBLICACIONES DESTACADAS

Martínez-Medina A, Mbaluto CM, Maedicke A, Weinhold A, Vergara F, Dam NM van. 2021. Leaf herbivory counteracts nematode-triggered repression of jasmonate-related defenses in tomato roots. *Plant Physiology*, 187: 1762-1778. [DOI: 10.1093/plphys/kiab368](https://doi.org/10.1093/plphys/kiab368)

Pozo MJ, Zabalgoceazcoa I, Vázquez de Aldana BR, Martinez Medina A. 2021. Untapping the potential of plant mycobiomes for applications in agriculture. *Current Opinion in Plant Biology* 60:102034. [DOI: 10.1016/j.pbi.2021.102034](https://doi.org/10.1016/j.pbi.2021.102034)

Pereira EC, Vázquez de Aldana BR, Arellano JB, Zabalgoceazcoa I. 2021. The role of fungal microbiome components on the adaptation to salinity of *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*. *Frontiers in Plant Science*, 12, 695717. [DOI: 10.3389/fpls.2021.695717](https://doi.org/10.3389/fpls.2021.695717)

Martínez-Hidalgo P, Flores-Félix JD, Sánchez-Juanes F, Rivas R, Mateos PF, Santa-Regina I, Peix A, Martínez-Molina E, Igual JM, Velázquez E. 2021. Identification of canola roots endophytic bacteria and analysis of their potential as biofertilizers for canola crops with special emphasis on sporulating bacteria. *Agronomy*, 11: 1796. [DOI: 10.3390/agronomy11091796](https://doi.org/10.3390/agronomy11091796)

Jefe de grupo
Ricardo Pérez Sánchez

Personal
David Becerro Recio
Ana Laura Cano Argüelles
Javier González Miguel
María González Sánchez
Marta López García
Juan Martín Hernández
Prosper Obolo Mvoulouga
Ana Oleaga Pérez
Mario Rodríguez Peña
Judít Serrat Fernández
Mar Siles Lucas
María Torres Valle
M.^a Rocío Vizcaíno Marín

A circular inset showing a microscopic view of a cell culture. The cells are arranged in a dense, organized pattern. A single, elongated, yellowish structure with a distinct purple outline is highlighted, representing a parasite. The background is a light brownish-yellow color.

PARASITOSIS DE LA GANADERÍA Y ZONOSIS PARASITARIAS

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN CONSOLIDADA DE CASTILLA Y LEÓN UIC-044 (2018-2021)

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 bidireccional 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.

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 candi-

datos 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 de-

sarrollado y comercializa un test serológico para diagnosticar el parasitismo por *O. moubata* en los países africanos.

PROYECTOS DESTACADOS

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



14 ARTÍCULOS EN 2021



93% Q1



71% OPEN ACCESS

PUBLICACIONES DESTACADAS

Oleaga A, Soriano B, Llorens C, Pérez-Sánchez R. 2021. Sialotranscriptomics of the argasid tick *Ornithodoros moubata* along the trophogonic cycle. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15: e0009105. [DOI: 10.1371/journal.pntd.0009105](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009105)

González-Miguel J, Becerro-Recio D, Siles-Lucas M. 2021. Insights into *Fasciola hepatica* Juveniles: Crossing the Fasciolosis Rubicon. *Trends in Parasitology*, 37: 35-47. [DOI: 10.1016/j.pt.2020.09.007](https://doi.org/10.1016/j.pt.2020.09.007)

Pérez-Sánchez R, Carnero-Morán A, Soriano B, Llorens C, Oleaga A. 2021. RNA-seq analysis and gene expression dynamics in the salivary glands of the argasid tick *Ornithodoros erraticus* along the trophogonic cycle. *Parasites and Vectors*, 14: 170. [DOI: 10.1186/s13071-021-04671-z](https://doi.org/10.1186/s13071-021-04671-z)

Jefe de grupo
Emilio Cervantes Ruíz de la Torre

Personal
José Javier Martín Gómez

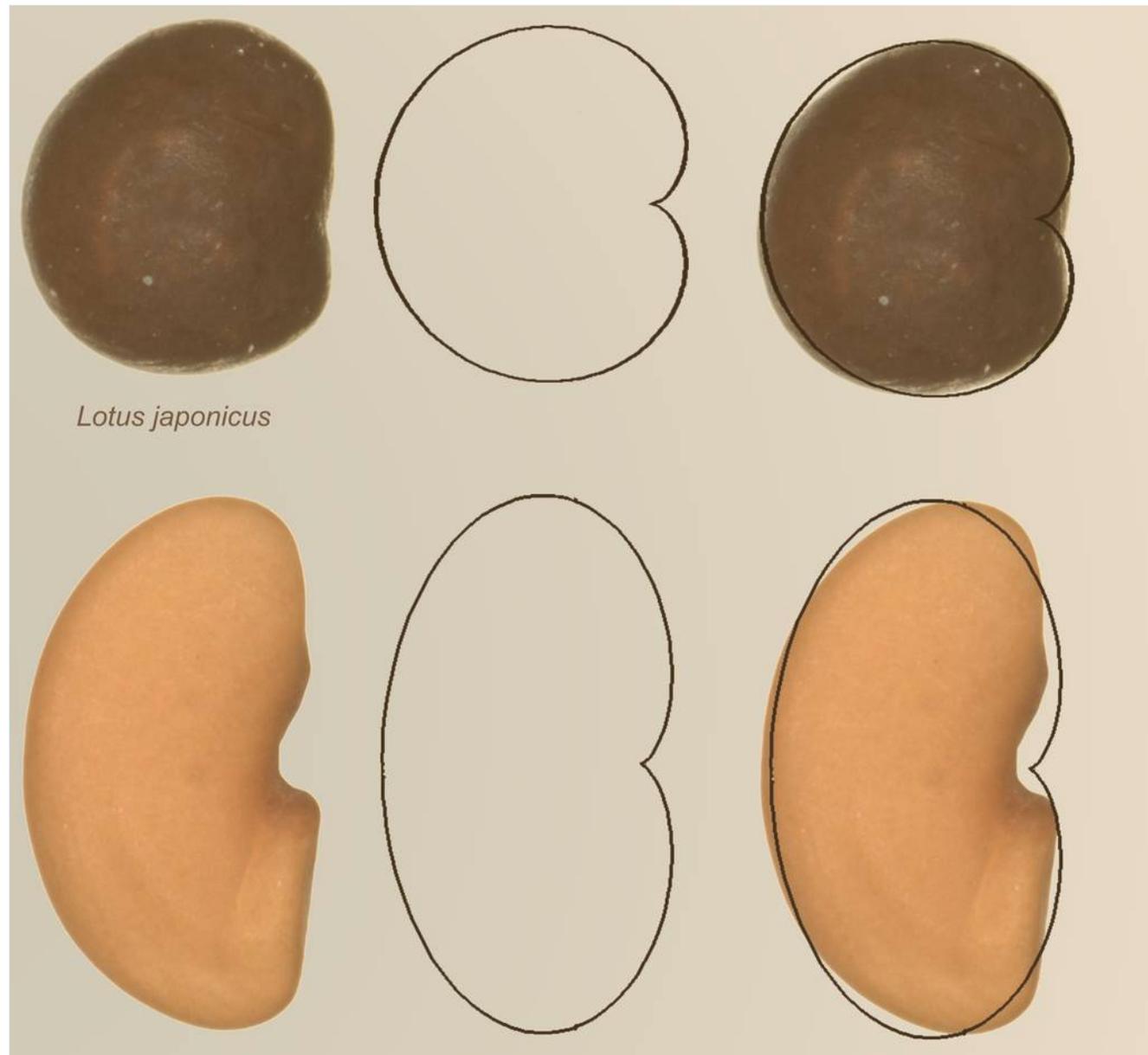
MORFOLOGÍA DE SEMILLAS



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.





3 ARTÍCULOS EN 2021



100% Q1



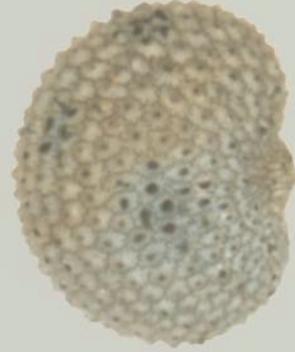
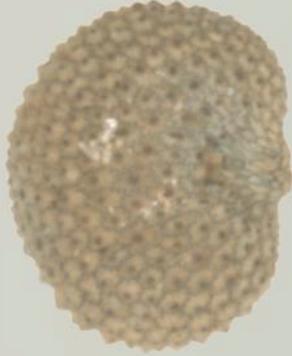
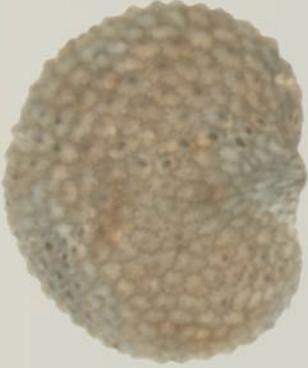
100% OPEN ACCESS

PUBLICACIONES DESTACADAS

Martín JJ, Pozo DG del, Tocino A, Cervantes E. 2021. Geometric models for seed shape description and quantification in the Cactaceae. *Plants*, 10: 2546. [DOI: 10.3390/plants10112546](https://doi.org/10.3390/plants10112546)

Cervantes E, Martín JJ, Gutiérrez del Pozo D, Tocino A. 2021. Seed geometry in the Vitaceae. *Plants*, 10: 1695. [DOI: 10.3390/plants10081695](https://doi.org/10.3390/plants10081695)

Cervantes E, Martín JJ, Espinosa-Roldán FE, Muñoz-Organero G, Tocino A, Cabello-Sáenz de Santamaría F. 2021. Seed morphology in key Spanish grapevine cultivars. *Agronomy*, 11: 734. [DOI: 10.3390/agronomy11040734](https://doi.org/10.3390/agronomy11040734)



Personal
Adolfo C. Íñigo Íñigo



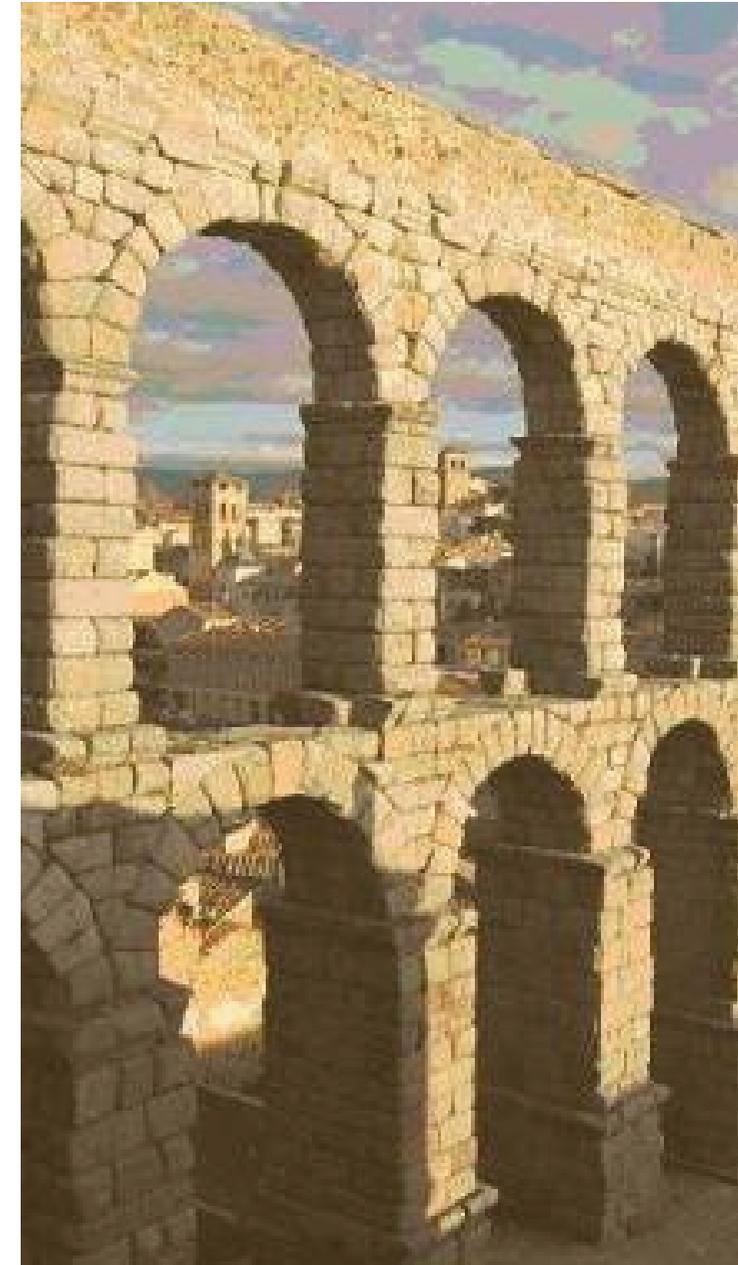
CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL CONSTRUIDO EN PIEDRA

Línea de investigación

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.



PROYECTOS DESTACADOS

El uso de la piedra en el Patrimonio Monumental del área “geoestratégica” sur-occidental de Castilla y León (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. PGC2018-098151-B-100)	Adolfo C. Iñigo Iñigo	2019 - 2021
---	-----------------------	-------------



PUBLICACIONES DESTACADAS

Iñigo AC, García-Talegón J, Vicente-Palacios V, Vicente-Tavera S. 2021. Measuring the effectiveness and durability of silicified sandstones and conglomerates from Zamora, Spain subject to silico-organic treatments and/or freezing/thawing processes. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 54: 2697-2705. [DOI: 10.1007/s00603-021-02434-x](https://doi.org/10.1007/s00603-021-02434-x)



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.

Coordinador: Peix A.

Participantes del IRNASA: Igal JM, Santa-Regina I, Alonso Miguel MC, Gascón Galán V, Vaca Igalador L, García Palacios Z.

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 de-

bilitan 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
(REGENERATE)**

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

Duración: 2017-2021.

Investigador principal del IRNASA:
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.

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 agrosilvopastorales 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.



**Linking crop diversification to
microbial energy allocation and
organic carbon storage in soils
(EnergyLink)**

Entidad financiadora: Unión Europea.
H2020-FOOD-0648. Ref. 862695.

Duración: 2021-2024.

Participantes del IRNASA: Valverde A (Líder del paquete de trabajo), Igual JM, Santa-Regina I, Peix A.

La diversificación de cultivos es una práctica agrícola potencialmente atractiva para mejorar el almacenamiento de carbono (C) orgánico en los suelos. El objetivo de EnergyLink es comprender el vínculo entre la diversidad de cultivos y el procesamiento de C orgánico por el microbioma del suelo a través de un gradiente edafoclimático paneuropeo. La hipótesis central es que una mayor diversidad de cultivos hace que la materia orgánica del suelo sea más diversa en su composición.

Esto, a su vez, incrementaría la diversidad microbiana del suelo y la eficiencia con la que los microorganismos usan el carbono. El incremento en la eficiencia de uso del carbono haría que la fracción de carbono absorbida por las células microbianas y retenida en la biomasa (en lugar de ser respirada) aumentara, lo cual resultaría en un mayor potencial de secuestro de carbono en el suelo. Los mecanismos subyacentes se dilucidarán mediante la combinación de métodos a nivel molecular en un marco bioenergético. Los datos obtenidos en este proyecto informarán los modelos matemáticos que describen la rotación de la materia orgánica del suelo teniendo en cuenta diversos escenarios climáticos como consecuencia del cambio global. El proyecto proporcionará datos relevantes para las políticas en las que basar los futuros instrumentos de la PAC y contribuirá al desarrollo de una agricultura más sostenible y compatible con el almacenamiento del carbono. El proyecto está coordinado por Anke Herrmann (Universidad de Ciencias Agrícolas de Suecia). El grupo de investigador del IRNASA participa liderando el paquete de trabajo dedica-

do a estudiar la biología del suelo. El objetivo general de este paquete de trabajo es dilucidar si la diversificación de cultivos aumenta la diversidad funcional microbiana, la biomasa microbiana y/o provoca cambios en la composición del microbioma.



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

Entidad financiadora: Unión Europea. H2020-SFS-04-2019-2020.

Ref. 101000651.

Duración: 2020-2024.

Coordinador: ASOCHAMP-CTICH.

Responsable del IRNASA: Rodríguez-Cruz MS.

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

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.



External organic matters for climate mitigation and soil health (EOM4Soil)

Entidad financiadora: Unión Europea. H2020-EJP-SOIL. Ref. 862696.

Duración: 2021-2024.

Coordinador: INRAE.

Responsable del IRNASA: Rodríguez-Cruz MS.

Participantes del IRNASA: Marín-Benito, JM.

EOM4SOIL tiene como objetivo proponer las mejores prácticas de gestión del preprocesamiento y aplicación de materia orgánica externa (EOM) en el suelo para contribuir a la mitigación del cambio climático y mejorar la salud del suelo. Se seleccionarán sistemas agrícolas representativos en Europa (cultivos herbáceos y viñedos), teniendo en cuenta la diversidad de condiciones edafoclimáticas. Se evaluará el balance neto de almacenamiento de C del suelo y la emisión de gases de efecto inverna-

dero, incluido el preprocesamiento y la aplicación en campo, y se cuantificarán los múltiples efectos de la aplicación de EOM en los suelos, incluidos los contaminantes. Se recomendará un preprocesamiento innovador para mejorar el balance de C y la salud del suelo. Las mejores prácticas de manejo se definirán a partir de escenarios de uso evaluados con una herramienta de simulación multicriterio, parametrizada a partir de experimentos a largo plazo. EOM4SOIL se basará en una red de Experimentos a Largo Plazo que estudia los impactos de la aplicación de EOM en los suelos.



Innovative Soil Management Practices across Europe (i-SoMPE)

Entidad financiadora: Unión Europea. H2020-EJP-SOIL. Ref. 862696.

Duración: 2021-2022.

Coordinador: CRAW.

Responsable del IRNASA: Rodríguez-Cruz MS.

Participantes del IRNASA: Sánchez-Martín MJ.

El objetivo de i-SoMPE es promover prácticas innovadoras de manejo del suelo (SMP) y sistemas agrícolas para mejorar los servicios de los ecosistemas a fin de minimizar las amenazas al suelo y sostener la agricultura en un contexto de cambio climático. Falta un inventario completo de las SMP y su capacidad para tener éxito en múltiples escenarios, producción agrícola, servicios ecosistémicos, ciclos biogeoquímicos. Al utilizar un enfoque de encuestas, i-SoMPE tendrá como objetivo documentar estas prácticas agrícolas innovadoras. Los datos recopilados se sintetizarán considerando las limitaciones técnicas y ecológicas y las barreras socioeconómicas. Se proporcionarán mapas temáticos específicos del contexto para guiar a los responsables de la formulación de políticas hacia las SMPs innovadoras más eficientes como herramientas sostenibles climáticamente inteligentes.

MIRA

Microbe-induced Resistance to Agricultural Pests

PhD Training Network across EU

Microbe-induced resistance to agricultural pests (MIRA)

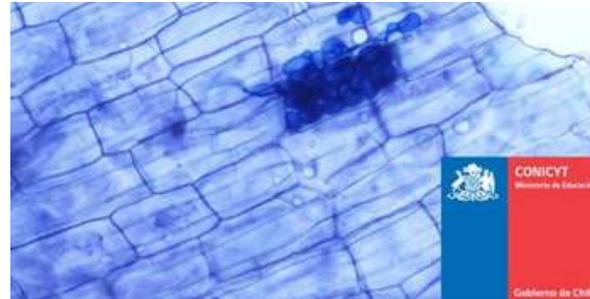
Entidad financiadora: Unión Europea. H2020-MSCA-ITN2017. Ref. 765290.

Duración: 2018-2021.

Investigador principal: Hauser P. (University of Copenhagen).

Participante del IRNASA: Martínez-Medina A.

El principal objetivo de este proyecto ITN es el de formar a un grupo de jóvenes investigadores en el campo de la inducción de resistencia en plantas por microorganismos beneficiosos frente a plagas de insectos. El proyecto incluye el estudio de los principales mecanismos moleculares involucrados, hasta la influencia del contexto abiótico y biótico y el impacto en el rendimiento de cultivos en condiciones agrícolas.



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). REDES180069.

Duración: 2019-2021.

Investigador principal: Molina-Montenegro MA (Universidad de Talca, Chile).

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

El objetivo de esta red de cooperación es mantener y aumentar el número de estudios comparativos en todo el mundo dedicados a evaluar el papel de la simbiosis funcional como impulsor de la ecología y evolución de las plantas que habitan ambientes extremos, y cómo este conocimiento puede ser útil

para diseñar nuevas políticas para mitigar los efectos del cambio climático. Dichos resultados conducirán a aumentar el número de publicaciones conjuntas y posibles patentes. También esperamos mejorar la formación de los estudiantes de posgrado matriculados en maestría o doctorado en programas en Chile con una visita de investigación internacional a los laboratorios argentinos y españoles que colaboran en este proyecto. Finalmente, esperamos consolidar esta red para futuras aplicaciones a nivel nacional y/o Agencias de recursos de financiación internacional en los siguientes años.

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft



Systemic signaling in mycorrhizal and plant herbivore communities interactions

Entidad financiadora: German Research Foundation (DFG). Ref. 34600579.

Duración: 2017-2021.

Investigadora principal: Krajinski F (Leipzig University).

Participante del IRNASA: Martínez-Medina A (IRNASA), Hause B (Leibniz Institute of Plant Biochemistry), Dam N van (German Centre for Integrative Biodiversity Research – iDiv).

El objetivo de este proyecto es comprender cómo las plantas integran las respuestas desencadenadas simultáneamente por organismos asociados a las hojas y a las raíces. Mediante el uso de una combinación integradora de tecnologías ómicas, microdissección de captura láser y bioensayos de microcosmos, nuestro objetivo es investigar las principales vías de señalización involucradas en la comunicación mediada por las plantas entre hongos formadores de micorrizas arbusculares y herbívoros foliares.

PROYECTOS NACIONALES



Sustainable Plant health by Environmental RNAi to reduce disease impacts on Agriculture and forestry (SUPERA)

Entidad financiadora: MICINN/AEI y Unión Europea Next Generation EU/PRTR. PLEC2021- 008076.

Duración: 2021-2024.

Investigador principal: Valverde A.

Participantes: Igual JM, Vázquez de Aldana BR, Zabalgogeoazcoa I.

El objetivo general de SUPERA es utilizar tecnologías de ARN de interferencia (RNAi) ambiental para desarrollar soluciones innovadoras y sostenibles que ayuden en el control de enfermedades de las plantas causadas por patógenos fúngicos (*Fusarium* sp.) y oomicetos (*Phytophthora* sp.).

El RNAi produce el silenciamiento de genes específicos mediante el empleo de pequeñas moléculas de doble cadena de ARN (dsRNA). Varios transportadores orgánicos, como liposomas artificiales y vesículas de membrana externa bacteriana, se probarán como agentes de encapsulación para dsRNA a fin de garantizar su durabilidad en el campo. Se probará su eficiencia en aplicaciones tanto al suelo como a la planta, así como su potencial para controlar patógenos que infectan las plantas a través de las raíces o el sistema vascular, con el objetivo final de desarrollar un producto sostenible, eficaz y seguro para el manejo de enfermedades de las plantas. El proyecto está coordinado por Julio Javier Diez Casero (Universidad de Valladolid). El grupo de investigador del IRNASA participa liderando el paquete de trabajo dedicado a la evaluación agroecológica de bioproductos basados en dsRNA. El objetivo de este paquete de trabajo es investigar los efectos del dsRNA aplicado externamente en el mi-

crobioma del suelo mediante enfoques metagenómicos y bioquímicos.



Residuos de herbicidas en suelos: Factores que influyen en su formación y posibles efectos en cultivos de rotación

Entidad financiadora: MICINN. PID2020-113379RB-I00.

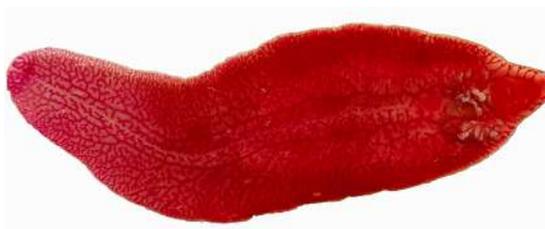
Duración: 2021-2024.

Investigadora principal: Rodríguez Cruz MS.

Participantes: Sánchez Martín MJ (IRNASA), Andrades MS (Universidad de La Rioja), Gómez MA y Morales R (Universidad de Salamanca).

Una estrategia habitual para controlar las malas hierbas sin excesiva aplicación de herbicidas es a través de la rotación de cultivos. Sin embargo, la producción de estos cultivos de rotación podría verse afectada por la presencia de residuos de herbicidas en el suelo procedentes de su aplicación en el ciclo de cultivo anterior. El potencial daño producido por los herbicidas residuales sobre los cultivos de rotación estará influenciado por la cantidad de herbicida presente en el suelo y por la susceptibilidad del cultivo de rotación. Algunas prácticas agrícolas habituales en la agricultura en la actualidad como la aplicación de enmiendas orgánicas al suelo simultáneamente a la aplicación de herbicidas podrían también modificar el comportamiento de estos compuestos en el suelo. En este proyecto se abordará un estudio en condiciones controladas y reales de campo (invernadero, cámara climática y parcelas experimentales) para conocer el efecto de la aplicación de herbicidas de cereal en dos cultivos de rotación incluyendo en el estudio diferentes variables de interés (suelos diferentes, herbicidas aplicados en pre- o post-emergencia y diferente dosis, régimen

de riego y enmiendas orgánicas). El estudio permitirá predecir la permanencia de los residuos de los herbicidas seleccionados en diferentes condiciones y en su caso, establecer medidas adecuadas, relativas a la aplicación habitual de herbicidas y enmiendas orgánicas al suelo en las prácticas agrícolas. Todo ello contribuirá a optimizar el uso de los herbicidas mejorando el rendimiento de los cultivos y evitando la contaminación de las aguas.



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

Entidad financiadora: MCIU/AEI y FEDER. PID2019-108782RB-C22.

Duración: 2020-2024.

Investigadora principal: Siles-Lucas M.

Participantes: González-Miguel J, Becerro-Recio D (IRNASA)

Pérez Arévalo J, Martínez-Moreno FJ, Martínez-Moreno A, Buffoni L, Bautista MJ, Zafra R, Méndez A, Mozos E, Martínez-Cruz IS, Acosta I, Gutiérrez Palomino P, Molina Hernández V, Ruiz-Campillo MT (Universidad de Córdoba), Simón F (Universidad de Salamanca), Sotillo J (ISCI), Burgess S (Moredun Research Institute), Dalton JP (Galway University).

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 rá-

pidamente 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 CO₂ y temperatura elevados: impacto en el metabolismo primario, secundario y antioxidante y la calidad del grano (WHEATERMET)

Entidad financiadora: MICIU. PID2019-107154RB-100.

Duración: 2020-2024.

Investigadores principales:
Morcuende R, Arellano JB.

Participantes del IRNASA: Marcos-Barbero EL, Verdejo, AL, Boyero MA.

Junto a los aumentos en la concentración atmosférica de CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 meta-

bolismo primario y secundario, y su dependencia de la disponibilidad de agua en condiciones de CO₂ 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 (FADSH)

Entidad financiadora: MICIU. PID2019-110900GB-I00.

Duración: 2020-2024.

Investigadora Principal: Balsera M.

Participante IRNASA: González-Holgado G.

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 tiorredoxinas reductasas dependientes de flavina son las más comunes en todos los organismos y catalizan la reducción de la proteína tiorredoxina en una reacción dependiente de NADPH. La proteína tiorredoxina, a su vez, reduce

proteínas seleccionadas mediante intercambios reversibles de tipo disulfuro/ditio (S-S/SH), regulando así el metabolismo celular. En los últimos años, nuestro grupo de investigación ha descrito dos familias de tiorredoxinas 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 tiorredoxina con procesos de fotosíntesis y fermentación. En el proyecto solicitado se realizará la caracterización estructural y funcional de dos familias de tiorredoxinas 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 tiorredoxina, pero con estructura muy divergente. Nuestros resultados revelarán aspectos estructurales y funcionales novedosos que otorgan al sistema de tiorredoxina 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: MICIU. PID2019-108313RB-C33.

Duración: 2020-2023.

Investigadores principales: Igual JM, Valverde A.

Participantes del IRNASA: Santa-Regina I, Peix A.

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, caracte-

rísticas 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 legumino-

sas. 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 movilizadores 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*

Entidad financiadora: MICIU. PID2019-109133RB-I00.

Duración: 2020-2023.

Investigador principal:

Zabalgogea Zoa I.

Participantes del IRNASA: Vázquez de Aldana BR, Toghueo R, Alonso Nieto R, González Blanco, VO.

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 transcripcionalmente 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 mu-

chas especies con un estilo de vida endofítico 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.



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

Entidad financiadora: MCIU. RTI2018-093463-J-I00.

Duración: 2019-2022.

Investigador principal: González-Miguel J.

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

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

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: MCIU. RTI2018-101587-J-I00.

Duración: 2019-2022.

Investigador principal: Marín-Benito JM.

Participantes: Mamy L (INRA, Francia).

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 (MULTIVAC)

Entidad financiadora: MCIU. RTI2018-098297-B-I00.

Duración: 2019-2022.

Investigadores principales: Pérez-Sánchez R, Oleaga A.

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

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: MCIU. RTI2018-095433-B-I00.

Duración: 2019-2022.

Investigadora principal: Álvarez-Ayuso, E.

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

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 escorodita ($\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 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 escorodita con el pH y las condiciones redox del medio. La estibina (Sb_2S_3) 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: MCIU. RTC-2017-6756-2.

Duración: 2018-2021.

Investigadora principal: Vázquez de Aldana BR.

Participantes: Zabalgogeoazcoa I, Arellano JB, González Blanco VO y Arias A (IRNASA). Empresa: CECOSA-Semillas.

La mejora de cultivos por medio de tecnología de transgénicos ha encontrado en la opinión pública una barrera importante para su implantación en Europa. Esta situación, junto con la continua retirada de productos fitosanitarios debido a su baja eficacia deja un frente abierto en la investigación y desarrollo de medidas sostenibles para la mejora de cultivos frente a situaciones de estrés biótico y abiótico. En este contexto, los microorganismos beneficiosos asociados a plantas y su potencial para la mejora del rendimiento agronómico de cultivos están experimentando una gran atracción por parte de los sectores científico e industrial para garantizar la seguridad alimentaria mundial. La incorporación a semillas de microorganismos que incrementen el rendimiento de las plantas por su mejora de la adaptación al cambio climático y a ataques de insectos supone una solución a la problemática actual de la agricultura. Para cubrir esta necesidad y ofrecer una alternativa que garantice la seguridad alimentaria, el proyecto HE4SEM se marca como objetivo general 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 *Tolyocladium cylindrosporium*. El Consorcio HE4SEM que presenta esta iniciativa está formado por CECOSA Semillas y el IRNASA-CSIC (Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca) y cuenta con un conocimiento previo que quiere poner en valor, con el fin de solucionar la problemática anteriormente descrita. Este conocimiento exclusivo proviene del proyecto Retos-Colaboración del Consorcio CECOSA-AGRASYS-IRNASA-CSIC "Incremento del rendimiento agronómico de líneas comerciales de tritordeum a partir de la selección de cepas endofíticas(TRICE)" (RTC-2014-3112-2). En el proyecto TRICE, tras evaluar una amplia colección de hongos endófitos, se demostró en ensayos de invernadero y campo que el aislado *Diaporthe* T6 posee cualidades sobresalientes para la mejora del rendimiento del cereal tritordeum. Con este hongo también se observó una mejora del rendimiento de cebada y raigrás. Un obstáculo para la utilización del hongo T6 a escala comercial es que en el Proyecto TRICE no se ha llegado a producir una formulación que permita

incorporar el hongo a cada semilla antes de la siembra. Por otro lado, el Consorcio HE4SEM cuenta con otros conocimientos que aporta al nuevo proyecto. Se trata de trabajos previos de investigación que han demostrado el alto potencial del hongo endófito entomopatógeno *Tolyocladium cylindrosporium* como agente de control biológico contra invertebrados.



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

Entidad financiadora: MITECO. 2483-S/2017.

Duración: 2019-2022.

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).

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 enve-

jecimiento 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: MCIU. PGC2018-098151-B-100.

Duración: 2019-2022.

Investigadores participantes: Azofra E, García-Talegón J.

Participantes del IRNASA: Iñigo AC.

Otros participantes: López-Fernández MI, Sepúlveda RA.

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 pro-

vincia 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 situa-

ción 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.



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: CSIC (Fondos MAPFRE).

Duración: 2020-2021.

Investigadora principal: Siles-Lucas M.

Participantes: González-Miguel J (IRNASA), Pérez Arévalo J y Martínez-Moreno A (Universidad de Córdoba), Geller R y Sanjuán R (12SysBio Valencia) y Dalton JP (Galway University).

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.



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 BR (IRNASA), Saikkonen K (University of Turku), Asp T (University of Aarhus).

El principal objetivo de esta propuesta es fortalecer la colaboración científica entre laboratorios de España, Finlandia y Dinamarca en la investigación de 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 de *Epichloë* y sus pastos 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 *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 el conocimiento actual, los objetivos, los datos disponibles y los recursos de germoplasma de los participantes, con el fin de diseñar nuevas y continuas colaboraciones científicas. Se realizarán visitas breves de los participantes a otros laboratorios durante el proyecto, con el fin de materializar las colaboraciones previstas en el taller inicial.



Nueva gama de Bioestimulantes microbianos ecológicos basado en bacterias oxidantes de azufre y solubilizadoras de fosfatos coaplicadas con azufre elemental

Entidad financiadora: CDTI. Ref.: IDI-20201162.

Duración: 2021-2024.

Investigador principal: García Seco D. Participante del IRNASA: Peix A.

El principal objetivo de este proyecto es el desarrollo de una nueva gama de Bioestimulantes microbianos ecológicos basado en microorganismos bacterias oxidantes de azufre y solubilizadoras de fosfatos coaplicadas con azufre elemental. Esta gama de productos serán mejoradores de la nutrición de la planta, de la salud de los suelos, e incremento de la producción en diversos cultivos. Todos ellos serán compatibles con la agricultura ecológica (y con la no ecoló-

gica) y desarrollados con una novedosa formulación práctica y fácil para el consumidor final y que conservará su viabilidad durante más de 2 años. El proyecto se centrará en la obtención de un formulado de fácil uso y aplicación para el agricultor, que contenga bacterias y/o hongos del género *Acidithiobacillus* beneficiosos relacionados con el metabolismo del azufre y el fósforo, que permitan mejorar la nutrición y estado sanitario de los suelos y cultivos. Mediante la selección de las mejores cepas de las correspondientes bacterias y/o hongos, un método de inactivación y formulación adecuados, se podría obtener un producto de fácil aplicación que fuera activo en diferentes tipos de suelos, consiguiendo una mejor asimilación de hierro fósforo y azufre, una bajada de pH, favoreciendo una mejor absorción de diferentes nutrientes bloqueados y, un incremento de la actividad de microorganismos beneficiosos, promovida por los exudados producidos de la propia actividad de dichas bacterias.



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

Entidad financiera: MCIU. Red de excelencia: RED2018-102407-T.

Duración: 2020-2022.

Investigadora principal: Díaz Rodríguez I (UPM).

Participantes: Ortego Alonso F (CIB), Zas Aguirre R (MBG), Escobar Lucas C (UCLM), Flors Herrero V (UJI), Pozo Jiménez MJ (EEZ), Urbaneja A (IVIA), Martínez-Medina A (IRNASA), Fernández Muñoz R (IHSM), Sorribas Royo FX (UPC), Herrero Sendra S (UV).

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.

PROYECTOS REGIONALES Y LOCALES



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 CO₂ y temperatura elevada

Entidad financiadora: Junta de Castilla y León, Fondo Europeo de Desarrollo Regional. CSI260P20.

Duración: 2021-2023.

Investigadora principal: Morcuende R.

Participantes: Arellano JB, Pérez P (IRNASA), García Roig M, Vicente R.

Colaboradores: Fundación CARTIF, Félix Beltrán S. A., Biocompostajes Laso S. L. y Laso González Sociedad Cooperativa.

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 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 natural en la respuesta al aumento combinado de CO₂ 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 de 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: Igual JM, Peix A.

La quinoa o quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow*) es una planta considerada un pseudocereal, originaria de la región Andina. 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 to-

do el mundo y su consumo se ha popularizado en Europa, donde se ha introducido su cultivo recientemente, como es el caso de España. 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 endofítico de las plantas son las que más directamente pueden influir en su crecimiento. Otro de los problemas que es necesario abordar es la sustitución parcial o total de herbicidas utilizando técnicas alternativas en la lucha contra las malas hierbas. En este proyecto se

propone el diseño de consorcios probióticos formados por bacterias endofíticas de quinoa y cepas de *Rhizobium* que nodulan trébol para ser utilizados como biofertilizantes en intercultivos de quinoa y trébol, este último utilizado como cultivo de cobertura, además de como abono verde para la siguiente temporada. Por lo tanto, los objetivos del presente proyecto son: (i) el análisis mediante metagenómica y culturómica de las poblaciones de bacterias endofíticas presentes en semillas y raíces de quinoa en suelos de Castilla y León, (ii) la selección de cepas endofíticas 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, y (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 cober-

tura 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, contribuyendo a la sostenibilidad de la agricultura en Castilla y León.



Análisis de la implementación y evolución de la encina (*Quercus rotundifolia* Lam) micorrizada con trufa negra (*Tuber melanosporum* Vitt.)

Entidad financiadora: Diputación Provincial de Salamanca.

Duración: 2014-2022.

Investigador Principal: Santa-Regina I.

Participantes del IRNASA: Peix A, Igual JM, Ramírez-Bahena MH, Gascón Galán V, Caravantes P, González O.

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: (i) 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. (ii) 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. (iii) 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.



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

Entidad financiadora: Diputación de Salamanca. "III Convocatoria de Proyectos de Investigación orientados a ofrecer soluciones al sector primario-VIII Centenario".

Duración: 2018-2021

Investigador Principal: M^a Sonia Rodríguez Cruz (IRNASA-CSIC) / Carlos Palacios Riocerezo (USAL).

Participantes del IRNASA: M^a Jesús Sánchez Martín, Beatriz Rodríguez, Iñigo Zabalgogeoazcoa, Ana Oleaga, Ricardo Pérez, J. Mariano Igual

Este proyecto se realizará coordinado con la USAL. Se diferenciarán dos grupos de actuaciones, por un lado, el SUBPROYECTO N°1 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 N°2 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.



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 financiera: Ayuntamiento de Salamanca, Programa de Atracción de talento científico. OTR04036.

Duración: 2019-2022.

Investigadora principal: Martínez Medina A.

Este proyecto de investigación tiene como objetivo aumentar el conocimiento sobre cómo los microbios mutualistas de las plantas afectan las defensas de las plantas contra insectos herbívoros, desde los mecanismos subcelulares hasta la interacción funcional en los agroecosistemas.

CONTRATOS Y CONVENIOS CON ENTIDADES PÚBLICAS

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

Entidad: Agricultural Research Council, Pretoria (Sudáfrica).

Duración: 2021.

Investigador Principal: Pérez-Sánchez R.

Participantes del IRNASA: Oleaga A.

La garrapata *Ornithodoros moubata* se distribuye por África oriental y meridional, donde transmite el virus de la peste porcina africana y la espiroqueta *Borrelia duttoni*, causante de la fiebre recurrente humana. El parasitismo por *O. moubata* induce en los cerdos respuestas de anticuerpos frente a las proteínas salivales que la garrapata inyecta durante la picadura, como la lipocalina salival TSGP1. El antígeno recombinante rtOmTSGP1 es una forma truncada de la lipocalina salival TSGP1 de *O. moubata* obtenida por IRNASA que se utiliza como

antígeno en ELISA para la detección específica de anticuerpos anti-TSGP1 en sueros porcinos. El contrato de apoyo tecnológico consistió en (i) el suministro por el IRNASA-CSIC al Agricultural Research Council (Sudáfrica) de un kit diagnóstico que incluye el protocolo ELISA, el antígeno rtOmTSGP1 y sueros de referencia positivos y negativos anti-O. moubata para el análisis de 4.000 sueros porcinos sudafricanos; y (ii) en asesoramiento para el análisis e interpretación de los resultados.

Serological diagnosis of swine exposure to *Ornithodoros moubata* soft ticks in Uganda

Entidad: Cornell University (EEUU).

Duración: 2021.

Investigador Principal: Pérez-Sánchez R.

Participantes del IRNASA: Oleaga A.

En este caso el contrato de apoyo tecnológico consiste en: (i) el suministro por el IRNASA-CSIC a Cornell University (USA) de un kit diagnóstico que incluye el protocolo ELISA, el antígeno

rtOmTSGP1 y sueros de referencia positivos y negativos anti-O. moubata para el análisis de 2.000 sueros porcinos procedentes de Uganda; y (ii) asesoramiento para el análisis e interpretación de los resultados.

Ensayo de propiedades hídricas y de envejecimiento artificial acelerado bajo condiciones controladas

Entidad: IRNASA.

Duración: 2021.

Investigador principal: Iñigo AC.

Contrato Apoyo Tecnológico solicitado por Azofra Agustín E (USAL).

En el contrato de apoyo tecnológico se realizan ensayos de determinación de propiedades hídricas (porosidades libre y total, densidades real y aparente y coeficientes de absorción, imbibición y absorción capilar) y envejecimientos artificiales acelerados (hielo/deshielo junto a frío/calor, cristalización de sales y hielo/deshielo junto a frío/calor + cristalización de sales) en diferentes granitos de canteras históricas y en explotación de Zamora y Ávila.

CONTRATOS Y CONVENIOS CON ENTIDADES PRIVADAS



Mechanisms behind the biocontrol effect of different biocontrol products

Entidad financiera: Ideagro

Duración: 2021-2022

Investigadora principal: Martínez-Medina A.

El objetivo principal es entender los mecanismos moleculares por los que una colección de microorganismos beneficiosos del suelo induce resistencia frente a plagas en diversos cultivos.

Desarrollo de técnicas de viticultura regenerativa para mejorar la calidad de los suelos del viñedo riojano y la calidad de la uva que producen (GO VITIREG)

Entidad financiadora: Gobierno de La Rioja. 2019/00128/064.

Duración: 2019-2023.

Investigador principal: Vidar Soluciones Agroambientales S. L.

Participantes: Andrades MS (Universidad de La Rioja), Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS (IRNASA), Encore LAB S. L., Sustratos de La Rioja S. L., Bodega Cooperativa San Pedro Apostol, Bodega Cooperativa Nuestra Señora de Vico.

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.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA



PUBLICACIONES

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

(Fuente de métrica de impacto: SJR 2020)

Carpio MJ, Marín-Benito JM, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. 2021. Accelerated dissipation of two herbicides after repeated application in field experiments with organically-amended soil. *Agronomy*, 11: 1125. DOI: [10.3390/agronomy11061125](https://doi.org/10.3390/agronomy11061125)

Castellano-Hinojosa A, Correa-Galeote D, Ramírez-Bahena MH, Tortosa G, González-López J, Bedmar EJ, Peix A. 2021. *Agrobacterium leguminum* sp. nov., isolated from nodules of *Phaseolus vulgaris* in Spain. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 71: 005120. DOI: [10.1099/ijsem.0.005120](https://doi.org/10.1099/ijsem.0.005120)

Crego-Vicente B, Fernández-Soto P, Febrer-Sendra B, García-Bernalt Diego J, Boissier J, Angora EK, Oleaga A, Muro A. 2021. Application of a genus-specific LAMP Assay for Schistosome Species to detect *Schistosoma haematobium* x *Schistosoma bovis* hybrids. *Journal of Clinical Medicine*,

10: 1308. DOI: [10.3390/jcm10061308](https://doi.org/10.3390/jcm10061308)

Álvarez-Ayuso E, Abad-Valle P. 2021. Application of different alkaline materials as polluted soil amendments: A comparative assessment of their impact on trace element mobility and microbial functions. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 227: 112927. DOI: [10.1016/j.ecoenv.2021.112927](https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112927)

Manjarres-López DP, Andrades MS, Sánchez-González S, Rodríguez-Cruz MS, Sánchez-Martín MJ, Herrero-Hernández E. 2021. Assessment of pesticide residues in waters and soils of a vineyard region and its temporal evolution. *Environmental Pollution*, 284: 117463. DOI: [10.1016/j.envpol.2021.117463](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117463)

Mayans B, Camacho-Arévalo R, García-Delgado C, Antón-Herrero R, Escolástico C, Segura ML, Eymar E. 2021. An assessment of *Pleurotus ostreatus* to remove sulfonamides, and its role as a biofilter based on its own spent mushroom substrate. *Environmental Science and*

Pollution Research, 28: 7032-7042. DOI: [10.1007/s11356-020-11078-3](https://doi.org/10.1007/s11356-020-11078-3)

Marcuello C, Frempong GA, Balsera M, Medina M, Lostao A. 2021. Atomic force microscopy to elicit conformational transitions of ferredoxin-dependent flavin thioredoxin reductases. *Antioxidants*, 10: 1437. DOI: [10.3390/antiox10091437](https://doi.org/10.3390/antiox10091437)

Jiménez-Gómez A, García-Estévez I, Escribano-Bailón MT, García-Fraile P, Rivas R. 2021. Bacterial fertilizers based on *Rhizobium laguerreae* and *Bacillus halotolerans* enhance *Cichorium endivia* L. phenolic compound and mineral contents and plant development. *Foods*, 10: 424. DOI: [10.3390/foods10020424](https://doi.org/10.3390/foods10020424)

Kamani J, Massetti L, Olubade T, Balami JA, Samdi KM, Traub RJ, Colella V, González-Miguel J. 2021. Canine gastrointestinal parasites as a potential source of zoonotic infections in Nigeria: A nationwide survey. *Preventive Veterinary Medicine*, 192: 105385. DOI: [10.1016/j.prevetmed.2021.105385](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105385)

Papantoniou D, Vergara F, Weinhold A, Quijano T, Khakimov B, Pattison DI, Bak S, Dam NM van, Martínez-Medina A. 2021. Cascading effects of root microbial symbiosis on the development and metabolome of the insect herbivore *Manduca sexta* L. *Metabolites*, 11: 731. DOI: [10.3390/metabo11110731](https://doi.org/10.3390/metabo11110731)

Flores-Félix JD, Velázquez E, Martínez-Molina E, González-Andrés F, Squartini A, Rivas R. 2021. Connecting the lab and the field: Genome analysis of *Phyllobacterium* and *Rhizobium* strains and field performance on two vegetable crops. *Agronomy*, 11: 1124. DOI: [10.3390/agronomy11061124](https://doi.org/10.3390/agronomy11061124)

Le Roux JJ, Crous PW, Kamutando CN, Richardson DM, Strasberg D, Wingfield MJ, Wright MG, Valverde A. 2021. A core of rhizosphere bacterial taxa associates with two of the world's most isolated plant congeners. *Plant and Soil*, 468: 277-294. DOI: [10.1007/s11104-021-05049-x](https://doi.org/10.1007/s11104-021-05049-x)

Young JPW, Moeskjær S, Afonin A, Rahi P, Maluk M, James EK, Cavassim MIA, Rashid MH, Aserse AA, Perry BJ, Wang ET, Velázquez E, Andronov EE, Tampakaki A, Flores-Félix JD, Rivas R, Youseif SH, Lepetit

M, Boivin S, Jorin B, Kenicer GJ, Peix A, Hynes MF, Ramírez-Bahena MH, Gulati A, Tian CF. Defining the *Rhizobium leguminosarum* species complex. *Genes*, 12: 111. DOI: [10.3390/genes12010111](https://doi.org/10.3390/genes12010111)

León-Barrios M, Flores-Félix JD, Pérez-Yépez J, Ramírez-Bahena MH, Pulido-Suárez L, Igual JM, Velázquez E, Peix A. 2021. Definition of the novel symbiovar canariense within *Mesorhizobium neociceri* sp. nov., a new species of genus *Mesorhizobium* nodulating *Cicer canariense* in the "Caldera de Taburiente" National Park (La Palma, Canary Islands). *Systematic and Applied Microbiology*, 44: 126237. DOI: [10.1016/j.syapm.2021.126237](https://doi.org/10.1016/j.syapm.2021.126237)

Durán M, San Emeterio L, Múgica L, Zabalgoageazcoa I, Vázquez de Aldana BR, Canals RM. 2021. Disruption of traditional grazing and fire regimes shape the fungal endophyte assemblages of the tall-grass *Brachypodium rupestre*. *Frontiers in Microbiology*, 12: 679729. DOI: [10.3389/fmicb.2021.679729](https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.679729)

Guesmi S, Nouioui I, Pujic P, Dubost A, Najjari A, Ghedira K, Igual JM, Cherif A, Klenk HP, Sghaier H, Normand P. 2021. Draft genome sequence of

panici sp. nov., a novel ionizing-radiation-resistant actinobacterium isolated from roots of the desert plant *Panicum turgidum*. *Extremophiles*, 25: 25-38. DOI: [10.1007/s00792-020-01207-8](https://doi.org/10.1007/s00792-020-01207-8)

Carpio MJ, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS, Marín-Benito JM. 2021. Effect of organic residues on pesticide behavior in soils: A review of laboratory research. *Environments*, 8: 32. DOI: [10.3390/environments8040032](https://doi.org/10.3390/environments8040032)

Camarero JJ, Colangelo M, Gazol A, Pizarro M, Valeriano C, Igual JM. 2021. Effects of windthrows on forest cover, tree growth and soil characteristics in drought-prone pine plantations. *Forests*, 12: 817. DOI: [10.3390/f12070817](https://doi.org/10.3390/f12070817)

Moreno G, Hernández-Esteban A, Rolo V, Igual JM. 2021. The enduring effects of sowing legume-rich mixtures on the soil microbial community and soil carbon in semi-arid wood pastures. *Plant and Soil*, 465: 563-582. DOI: [10.1007/s11104-021-05023-7](https://doi.org/10.1007/s11104-021-05023-7)

Gil-Pacheco E, Suárez-Navarro JA, Fernández-Salegui AB, Sánchez-González SM, Suarez-Navarro MJ, García-Sánchez A.

2021. Factors that influence the absorption of uranium by indigenous plants on the spoil tip of an abandoned mine in western Spain. *Science of the Total Environment*, 759: 143571. DOI: [10.1016/j.scitotenv.2020.143571](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143571)

Siles-Lucas M, Becerro-Recio D, Serrat J, González-Miguel J. 2021. Fascioliasis and fasciolopsiasis: Current knowledge and future trends. *Research in Veterinary Science*, 134: 27-35. DOI: [10.1016/j.rvsc.2020.10.011](https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.10.011)

Cräutlein M von, Helander M, Korpelainen H, Leinonen PH, Vázquez de Aldana BR, Young CA, Zabalgogezcoa I, Saikkonen K. 2021. Genetic diversity of the symbiotic fungus *Epichloë festucae* in naturally occurring host grass populations. *Frontiers in Microbiology*, 12: 756991. DOI: [10.3389/fmicb.2021.756991](https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.756991)

González-Dominici LI, Saati-Santamaría Z, García-Fraile P. 2021. Genome analysis and genomic comparison of the novel species *Arthrobacter ipsi* reveal its potential protective role in its bark beetle host. *Microbial Ecology*, 81: 471-482. DOI: [10.1007/s00248-020-01593-8](https://doi.org/10.1007/s00248-020-01593-8)

Marcos-Barbero EL, Pérez P, Martínez-Carrasco R, Arellano JB, Morcuende R. 2021. Genotypic variability on grain yield and grain nutritional quality characteristics of wheat grown under elevated CO₂ and high temperature. *Plants*, 10: 1043. DOI: [10.3390/plants10061043](https://doi.org/10.3390/plants10061043)

Martín JJ, Pozo DG del, Tocino A, Cervantes E. 2021. Geometric models for seed shape description and quantification in the Cactaceae. *Plants*, 10: 2546. DOI: [10.3390/plants10112546](https://doi.org/10.3390/plants10112546)

Diosdado A, Simón F, Morchón R, González-Miguel J. 2021. Host-Parasite relationships in porcine ascariasis: Anticoagulant potential of the third larval stage of *Ascaris suum* as a possible survival mechanism. *Animals*, 11: 804. DOI: [10.3390/ani11030804](https://doi.org/10.3390/ani11030804)

Martínez-Hidalgo P, Flores-Félix JD, Sánchez-Juanes F, Rivas R, Mateos PF, Santa-Regina I, Peix A, Martínez-Molina E, Igual JM, Velázquez E. 2021. Identification of canola roots endophytic bacteria and analysis of their potential as biofertilizers for canola crops with special emphasis on sporulating bacteria. *Agronomy*, 11: 1796. DOI: [10.3390/agronomy11091796](https://doi.org/10.3390/agronomy11091796)

Díaz-Media LK, Colin-Navarro V, Arriaga-Jordán CM, Brunett-Pérez L, Vázquez de Aldana BR, Estrada-Flores JG. 2021. In vitro nutritional quality and antioxidant activity of three weed species as feed additives for sheep in the Central Highlands of Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 53: 394 DOI: [10.1007/s11250-021-02819-8](https://doi.org/10.1007/s11250-021-02819-8)

Mbaluto CM, Ahmad E, Mädicke A, Grosser K, Dam NM van, Martínez-Medina A. 2021. Induced local and systemic defense responses in tomato underlying interactions between the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* and the potato Aphid *Macrosiphum euphorbiae*. *Frontiers in Plant Science*, 12: 632212. DOI: [10.3389/fpls.2021.632212](https://doi.org/10.3389/fpls.2021.632212)

González-Miguel J, Becerro-Recio D, Siles-Lucas M. 2021. Insights into *Fasciola hepatica* Juveniles: Crossing the Fasciolosis Rubicon. *Trends in Parasitology*, 37: 35-47. DOI: [10.1016/j.pt.2020.09.007](https://doi.org/10.1016/j.pt.2020.09.007)

Guesmi S, Pujic P, Nouioui I, Dubost A, Najjari A, Ghedira K, Igual JM, Miotello G, Cherif A, Armengaud J, Klenk HP, Normand P, Sghaier H. 2021. Ionizing-radiation-resistant *Kocuria rhizophila* PT10 isolated

from the Tunisian Sahara xerophyte *Panicum turgidum*: Polyphasic characterization and proteogenomic arsenal. *Genomics*, 113: 317-330. DOI: [10.1016/j.ygeno.2020.11.029](https://doi.org/10.1016/j.ygeno.2020.11.029)

Llamas-Arriba MG, Hernández-Alcántara AM, Mohedano ML, Chiva R, Celador-Lera L, Velázquez E, Prieto A, Dueñas MT, Tamame M, López P. 2021. Lactic acid bacteria isolated from fermented doughs in Spain produce dextrans and riboflavin. *Foods*, 10: 2004. DOI: [10.3390/foods10092004](https://doi.org/10.3390/foods10092004)

Martínez-Medina A, Mbaluto CM, Maedicke A, Weinhold A, Vergara F, Dam NM van. 2021. Leaf herbivory counteracts nematode-triggered repression of jasmonate-related defenses in tomato roots. *Plant Physiology*, 187: 1762-1778. DOI: [10.1093/plphys/kiab368](https://doi.org/10.1093/plphys/kiab368)

Iñigo AC, García-Talegón J, Vicente-Palacios V, Vicente-Tavera S. 2021. Measuring the effectiveness and durability of silicified sandstones and conglomerates from Zamora, Spain subject to silico-organic treatments and/or freezing/thawing processes. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 54: 2697-2705. DOI: [10.1007/s00603-021-02434-x](https://doi.org/10.1007/s00603-021-02434-x)

Roca-Couso R, Flores-Félix JD, Rivas R. 2021. Mechanisms of action of microbial biocontrol agents against *Botrytis cinerea*. *Journal of Fungi*, 7: 1045. DOI: [10.3390/jof7121045](https://doi.org/10.3390/jof7121045)

Kamani J, Harrus S, Ocholi RA, Yague II, Nyango PG, González-Miguel J, Koizumi N. 2021. Molecular detection and characterization of pathogenic *Leptospira* species in bats (*Chiroptera*) roosting in human habitats in Nigeria, West Africa. *Zoonoses Public Health*, 68: 908-916. DOI: [10.1111/zph.12880](https://doi.org/10.1111/zph.12880)

Kincaid-Smith J, Tracey A, Augusto Rc, Bulla I, Holroyd N, Rognon A, Rey O, Chaparro C, Oleaga A, Mas-Coma S, Allienne JF, Grunau C, Berriman M, Boissier J, Toulza E. 2021. Morphological and genomic characterisation of the *Schistosoma* hybrid infecting humans in Europe reveals admixture between *Schistosoma haematobium* and *Schistosoma bovis*. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15: e0010062. DOI: [10.1371/journal.pntd.0010062](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010062)

Fernández-Turiel JL, Saavedra J, Pérez-Torrado FJ, Rodríguez-González A, Rejas M, Guillou H, Aulinas M. 2021. New ages, morphometric and geochemical data on

recent shoshonitic volcanism of the Puna, Central Volcanic Zone of Andes: San Jerónimo and Negro de Chorrillos volcanoes. *Journal of South American Earth Sciences*, 109: 103270. DOI: [10.1016/j.jsames.2021.103270](https://doi.org/10.1016/j.jsames.2021.103270)

Saati-Santamaría Z, Rivas R, Kolařík M, García-Fraile P. 2021. A new perspective of *Pseudomonas*-host interactions: Distribution and potential ecological functions of the genus *Pseudomonas* within the bark beetle holobiont. *Biology*, 10: 164. DOI: [10.3390/biology10020164](https://doi.org/10.3390/biology10020164)

Antón-Herrero R, García-Delgado C, Alonso-Izquierdo M, Cuevas J, Carreras N, Mayans B, Camacho-Arévalo R, Eymar E. 2021. New uses of treated urban waste digestates on stimulation of hydroponically grown tomato (*Solanum lycopersicon* L.). *Waste and Biomass Valorization*, 12: 1877-1889. DOI: [10.1007/s12649-020-01137-8](https://doi.org/10.1007/s12649-020-01137-8)

Ferlian O, Lintzel EM, Bruelheide H, Guerra CA, Heklau H, Jurburg S, Kühn P, Martínez-Medina A, Unsicker SB, Eisenhauer N, Schädler M. 2021. Nutrient status not secondary metabolites drives herbivory and pathogen infestation across differently mycorrhized tree monocultures and

mixtures. *Basic and Applied Ecology*, 55: 110-123. DOI: [10.1016/j.baae.2020.09.009](https://doi.org/10.1016/j.baae.2020.09.009)

Ayuso-Calles M, Flores-Félix JD, Rivas R. 2021. Overview of the role of rhizobacteria in plant salt stress tolerance. *Agronomy*, 11: 1759. DOI: [10.3390/agronomy11091759](https://doi.org/10.3390/agronomy11091759)

Saati-Santamaría Z, Peral-Aranega E, Velázquez E, Rivas R, García-Fraile P. 2021. Phylogenomic analyses of the genus *Pseudomonas* lead to the rearrangement of several species and the definition of new genera. *Biology*, 10: 782. DOI: [10.3390/biology10080782](https://doi.org/10.3390/biology10080782)

Valverde A, Cason ED, Gómez-Arias A, Bozkale D, Govender D, Riddell E, Cowan D. 2021. Pollution shapes the microbial communities in river water and sediments from the Olifants River catchment, South Africa. *Archives of Microbiology*. 203: 295-303. DOI: [10.1007/s00203-020-02035-2](https://doi.org/10.1007/s00203-020-02035-2)

Siles-Lucas M, González-Miguel J, Geller R, Sanjuan R, Pérez-Arévalo J, Martínez-Moreno A. 2021. Potential influence of helminth molecules on COVID-19 pathology. *Trends in Parasitology*, 37: 11-14. DOI: [10.1016/j.pt.2020.10.002](https://doi.org/10.1016/j.pt.2020.10.002)

Salah EB, Barrera C, Mosbahi S, Gottstein B, Siles-Lucas M, Belhassen S, Nouri A, Babba H, Millon L, Sakly W. 2021. Promising proteins detected by Western blot from *Echinococcus granulosus protoscoleces* for predicting early post-surgical outcomes in CE-affected Tunisian children. *Parasites and Vectors*, 14: 180. DOI: [10.1186/s13071-021-04679-5](https://doi.org/10.1186/s13071-021-04679-5)

Oleaga A, Carnero-Morán A, Valero ML, Pérez-Sánchez R. 2021. Proteomics informed by transcriptomics for a qualitative and quantitative analysis of the sialoproteome of adult *Ornithodoros moubata* ticks. *Parasites and Vectors*, 14: 396. DOI: [10.1186/s13071-021-04892-2](https://doi.org/10.1186/s13071-021-04892-2)

Becerro-Recio D, González-Miguel J, Utero A, Sotillo J, Martínez-Moreno A, Pérez-Arévalo J, Cwiklinski K, Dalton JP, Siles-Lucas M. 2021. Recognition Pattern of the *Fasciola hepatica* excretome/secretome during the course of an experimental infection in sheep by 2D immunoproteomics. *Pathogens*, 10: 725. DOI: [10.3390/pathogens10060725](https://doi.org/10.3390/pathogens10060725)

Pérez-Sánchez R, Carnero-Morán A, Soriano B, Llorens C, Oleaga A. 2021. RNA-

seq analysis and gene expression dynamics in the salivary glands of the argasid tick *Ornithodoros erraticus* along the trophogonic cycle. *Parasites and Vectors*, 14: 170. DOI: [10.1186/s13071-021-04671-z](https://doi.org/10.1186/s13071-021-04671-z)

Pereira EC, Vázquez de Aldana BR, Arellano JB, Zabalgoageazcoa I. 2021. The role of fungal microbiome components on the adaptation to salinity of *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*. *Frontiers in Plant Science*, 12, 695717. DOI: [10.3389/fpls.2021.695717](https://doi.org/10.3389/fpls.2021.695717)

Marín-Benito JM, Herrero-Hernández E, Ordax JM, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. 2021. The role of two organic amendments to modify the environmental fate of S-metolachlor in agricultural soils. *Environmental Research*, 195: 110871. DOI: [10.1016/j.envres.2021.110871](https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110871)

Mbaluto CM, Vergara F, Dam NM van, Martínez-Medina A. 2021. Root infection by the nematode *Meloidogyne incognita* modulates leaf antiherbivore defenses and plant resistance to *Spodoptera exigua*. *Journal of Experimental Botany*, 72: 7909-7926. DOI: [10.1093/jxb/erab370](https://doi.org/10.1093/jxb/erab370)

Navarro-Torre S, Carro L, Igual JM, Montero-Calasanz MC. 2021. *Rosellomorea arthrocnemi* sp. nov., a novel plant growth promoting bacterium used in heavy metal polluted soils as a phytoremediation tool. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 71: 005015. DOI: [10.1099/ijsem.0.005015](https://doi.org/10.1099/ijsem.0.005015)

Marcos-Barbero EL, Pérez P, Martínez-Carrasco R, Arellano JB, Morcuende R. 2021. Screening for higher grain yield and biomass among sixty bread wheat genotypes grown under elevated CO₂ and high-temperature conditions. *Plants*, 10: 1596. DOI: [10.3390/plants10081596](https://doi.org/10.3390/plants10081596)

Vázquez de Aldana BR, Arellano JB, Cuesta MJ, Mellado-Ortega E, González V, Zabalgoceazcoa I. 2021. Screening fungal endophytes from a wild grass for growth promotion in tritordeum, an agricultural cereal. *Plant science*, 303: 110762. DOI: [10.1016/j.plantsci.2020.110762](https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2020.110762)

Cervantes E, Martín JJ, Gutiérrez del Pozo D, Tocino A. 2021. Seed geometry in the Vitaceae. *Plants*, 10: 1695. DOI: [10.3390/plants10081695](https://doi.org/10.3390/plants10081695)

Cervantes E, Martín JJ, Espinosa-Roldán FE, Muñoz-Organero G, Tocino A, Cabello-Sáenz de Santamaría F. 2021. Seed morphology in key Spanish grapevine cultivars. *Agronomy*, 11: 734. DOI: [10.3390/agronomy11040734](https://doi.org/10.3390/agronomy11040734)

Tamarozzi F, Silva R, Fittipaldo VA, Buonfrate D, Gottstein B, Siles-Lucas M. 2021. Serology for the diagnosis of human hepatic cystic echinococcosis and its relation with cyst staging: A systematic review of the literature with meta-analysis. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15: e0009370. DOI: [10.1371/journal.pntd.0009370](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009370)

Oleaga A, Soriano B, Llorens C, Pérez-Sánchez R. 2021. Sialotranscriptomics of the argasid tick *Ornithodoros moubata* along the trophogonic cycle. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15: e0009105. DOI: [10.1371/journal.pntd.0009105](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009105)

Serra-Maluquer X, Gazol A, Igual JM, Camarero JJ. 2021. Silver fir growth responses to drought depend on interactions between tree characteristics, soil and neighbourhood features. *Forest Ecology and Management*, 480: 118625. DOI: [10.1016/j.foreco.2020.118625](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118625)

Valdés SGB, Montejo DA, Gallardo JF, Velarde EV. 2021. Soil respiration and distribution of aggregates in modified agroforestry systems of coffee and avocados in Huatusco, Veracruz, Mexico. *Soil and Environment*, 40: 17-26. DOI: [10.25252/SE/2021/162291](https://doi.org/10.25252/SE/2021/162291)

Álvarez-Ayuso E, Murciego A. 2021. Stabilization methods for the treatment of weathered arsenopyrite mine wastes: Arsenic immobilization under selective leaching conditions. *Journal of Cleaner Production*, 283: 125265. DOI: [10.1016/j.jclepro.2020.125265](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125265)

Guío J, Bes MT, Balsera M, Calvo-Begueria L, Sevilla E, Peleato ML, Fillat MF. 2021. Thioredoxin dependent changes in the redox states of FurA from *Anabaena* sp. PCC 7120. *Antioxidants*, 10: 913. DOI: [10.3390/antiox10060913](https://doi.org/10.3390/antiox10060913)

Buey RM, Fernandez-Justel D, González-Holgado G, Martínez-Júlvez M, González-López A, Velázquez-Campoy A, Media M, Buchanan BB, Balsera M. 2021. Unexpected diversity of ferredoxin-dependent thioredoxin reductases in cyanobacteria. *Plant Physiology*, 186: 285-296. DOI: [10.1093/plphys/kiab072](https://doi.org/10.1093/plphys/kiab072)

Pozo MJ, Zabalgoceazcoa I, Vázquez de Aldana BR, Martínez Medina A. 2021. Untapping the potential of plant mycobiomes for applications in agriculture. *Current Opinion in Plant Biology*, 60:102034. DOI: [10.1016/j.pbi.2021.102034](https://doi.org/10.1016/j.pbi.2021.102034)

Chiva R, Celador-Lera L, Uña JA, Jiménez-López A, Espinosa-Alcantud M, Mateos-Horganero E, Vega S, Santos MA, Velázquez E, Tamame M. 2021. Yeast biodiversity in fermented doughs and raw cereal matrices and the study of technological traits of selected strains isolated in Spain. *Microorganisms*, 9: 47, 1-44. DOI: [10.3390/microorganisms9010047](https://doi.org/10.3390/microorganisms9010047)

Pastor-Bueis R, Jiménez-Gómez A, Barquero M, Mateos PF, González-Andrés F. 2021. Yield response of common bean to co-inoculation with *Rhizobium* and *Pseudomonas* endophytes and microscopic evidence of different colonised spaces inside the nodule. *European Journal of Agronomy*, 122: 126187. DOI: [10.1016/j.eja.2020.126187](https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126187)

CAPÍTULOS DE LIBROS

Herrero-Hernández E, Andrades MS, Barba V, Marín-Benito JM, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. 2021. Aplicación de enmiendas orgánicas en suelos: Efecto en la recuperación de suelos de viñedo de La Rioja. En: Pereira R, Cachada A, Rodríguez-Seijo A, Fortuna Soares C, Lourenço J, Martins MJ, Oliveira S, Andreani T, Nogueira V (Eds.). *Solos e desenvolvimento sustentável: desafios e soluções* (pp. 404-410). Porto: Universidade do Porto. ISBN: 978-989-746-313-6.

Carpio MJ, Douibi M, Rodríguez-Cruz MS, Sánchez-Martín MJ, Marín-Benito JM. 2021. Disipación de herbicidas en campo: Agricultura de conservación vs. agricultura convencional. En: Pereira R, Cachada A, Rodríguez-Seijo A, Fortuna Soares C, Lourenço J, Martins MJ, Oliveira S, Andreani T, Nogueira V (Eds.). *Solos e desenvolvimento sustentável: desafios e soluções* (pp. 310-316). Porto: Universidade do Porto. ISBN: 978-989-746-313-6.

Marín-Benito JM, Herrero-Hernández E, Ordax JM, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. 2021. Efecto de la aplicación de residuos orgánicos sobre el

comportamiento de S-metolaclo-ro en suelos agrícolas: Control de la degradación y restauración de suelos. En: Almendro Candel MB, Jordán Vidal MM (Eds.). *El Suelo: Clave para una gestión ambiental sostenible en un escenario de cambio global* (pp. 241-244). Elche: Universidad Miguel Hernández. ISBN: 978-84-18177-09-5.

Carpio MJ, Ordax JM, Rodríguez-Cruz MS, Sánchez-Martín MJ, Marín-Benito JM. 2021. Evaluación del comportamiento de herbicidas de maíz en agricultura de conservación: Estudios preliminares. En: Almendro Candel MB, Jordán Vidal MM (Eds.). *El Suelo: Clave para una gestión ambiental sostenible en un escenario de cambio global* (pp. 36-39). Elche: Universidad Miguel Hernández. ISBN: 978-84-18177-09-5.

Carpio MJ, Douibi M, Rodríguez-Cruz MS, Sánchez-Martín MJ, Marín-Benito JM. 2021. Movilidad de herbicidas en suelos agrícolas bajo prácticas de laboreo del suelo convencionales y de conservación. En: Samper Calvete J, Paz González A, Dafonte J, Vidal Vázquez E (Eds.). *Estudios en la Zona No Saturada del Suelo*. Volumen XV (pp. 141-146). A Coruña: Universidade da Coruña. ISBN: 978-84-9749-821-0.

Vicente R, Bolger AM, Martínez-Carrasco R, Pérez P, Gutiérrez E, Usadel B, Morcuende R. 2021. De novo transcriptome analysis of durum wheat flag leaves provides new insights into the regulatory response to elevated CO₂ and high temperature. En: Aranjuelo I, Baslam M, Sanz-Saez A (Eds.). *Photosynthesis in a changing global climate: a matter of scale* (pp. 41-58). Lausanne: Frontiers Media. ISBN: 978-2-88966-513-6. DOI: 10.3389/978-2-88966-513-6.

Carro L, Peix A, Velázquez E. 2021. The taxonomy of bacteria in the Genomic Era. En: *Developmental biology in prokaryotes and lower eukaryotes* (pp. 289-309). Cham: Springer Nature Switzerland AG. ISBN 978-3-030-77594-0.

OTRAS PUBLICACIONES

Signorelli S, Arellano JB. 2021. Tentando la muerte con el oxígeno singlete. *Revista de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular*, 209: 13-18.

Martínez-Medina A, Minchev Z, Herrero S, Pastor V, Flors V, Pozo MJ. 2021. Retos y oportunidades en el manejo de los microorganismos del suelo para el control de plagas. *Boletín de la Sociedad Española de Entomología Aplicada*, 6: 8-14.

Martínez-Medina A, Escobar C, Sorribas FJ. 2021. Relaciones planta-plaga-nematodos fitoparásitos: ¿podemos esperar una respuesta consistente de la planta frente a los mismos, o quien pega primero pega dos veces? *Boletín de la Sociedad Española de Entomología Aplicada*, 6: 19-27.



CONTRIBUCIONES EN CONGRESOS

CONGRESOS INTERNACIONALES

1st International Electronic Conference on Agronomy | 3-17 mayo. Virtual.

García-Fraile P, Flores-Félix JD, Sánchez-Juanes F, Rivas R, Mateos PF, Peix A, Igual JM, Velázquez E, Martínez-Molina E. Identification of quinoa seed bacterial endophytes and selection of strains for biofertilization of quinoa crops (póster).

XXIV Meeting of the Spanish Society of Plant Biology. XVII Spanish-Portuguese Congress of Plant Biology | 7-8 julio. En línea

Farvardin A, Scalschi L, Llorens E, González-Hernández AI, Liu-Xu L, Vasilopoulos V, Fernández-Crespo E, Camañes G, García-Agustín P, Vicedo B. Apoplastic proteins, an alternative for plant disease control (póster).

González-Hernández AI, Scalschi L, Troncho P, Llorens E, Liu-Xu L, Farvardin A,

Fernández-Crespo E, Vicedo B, García-Agustín P, Camañes G. Do putrescine biosynthesis pathways play a role in tomato plant development under NH₄⁺ nutrition? (póster).

Martínez-Peña R, Marcos-Barbero EL, Rezzouk FZ, Gil-Pérez B, Morcuende R, Araus JL, Aparicio N, Vicente R. Effect of nitrogen supply and genotypic variability on mineral nutrient composition of photosynthetic organs and grains in field-grown durum wheat (póster).

Fernández-Crespo E, Albert-Sidro C, Llorens E, Liu-Xu L, Scalschi L, Farvardin A, González-Hernández AI, Camañes G, García-Agustín P, Vicedo B. Exploiting tomato genotypes to study heat stress tolerance (póster).

Liu-Xu L, Scalschi L, Fernández-Crespo E, González-Hernández AI, Farvardin A, Camañes G, Vicedo B, García-Agustín P, Llorens E. Plant growth promoting ability of a fungal endophyte from traditional tomato (póster).

IX Congreso Ibérico: Suelo y Desarrollo Sostenible: Desafíos y Soluciones |

17-18 junio. Porto, Portugal.

Carpio MJ, Douibi M, Rodríguez-Cruz MS, Sánchez-Martín MJ, Marín-Benito JM. Disipación de herbicidas en campo: Agricultura de conservación vs. agricultura convencional (comunicación oral).

Herrero-Hernández E, Andrades MS, Barba V, Marín-Benito JM, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. Aplicación de enmiendas orgánicas en suelos: efecto en la recuperación de suelos de viñedo de La Rioja (póster).

28th International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology |

19-22 julio. Dublín, Irlanda.

Serrat J, Becerro-Recio D, Siles-Lucas M, González-Miguel J. *Fasciola hepatica* juveniles interact with the host fibrinolytic system as a potential early-stage invasion mechanism (comunicación oral).

Becerro-Recio D, Molina Hernández V, Sotillo J, Pérez Arévalo J, Martínez Moreno A, Simón F, González-Miguel J, Siles-Lucas M. Insights into the migration mechanisms of the *Fasciola hepatica* juveniles through the host's intestinal epithelium: ex vivo model and histopathological and proteomic study (comunicación oral).

Becerro Recio D, Serrat J, Simón F, Sotillo J, González-Miguel J, Siles-Lucas M. Proteomic analysis in an in vitro model of the early host-parasite interactions of the *Fasciola hepatica* infection (comunicación oral).

Fontaine JJ, Thomas M, Rognon A, Vallée I, Oleaga A, Boissier J, Polack B. Sheep Infection with *Schistosoma haematobium* X *S. bovis* hybrids (comunicación oral).

Diosdado A, Simón F, González-Miguel J. Anticoagulant and pro-fibrinolytic potential of the third larval stage of *Ascaris suum* as a possible survival mechanism (póster).

ISME Latino Americano |
27-30 julio. Virtual

Quiroga MV, Mataloni G, Cowan D, Lebre PH, Valverde A. High bacterial microdiversity within an Antarctic wetland complex (póster).

20th International Symposium on Flavins & Flavoproteins | 5-9 septiembre. Graz, Austria.

Balsera M. Structural and functional diversity of bacterial thioredoxin reductase flavoenzymes (conferencia invitada).

Plant productivity and food safety: Soil science, Microbiology, Agricultural Genetics and Food | 15 septiembre. Torun, Polonia.

Pereira EC, Vázquez de Aldana BR, Toghueo R, Zabalgogea I. Structure, function and applications of the fungal microbiome of wild grasses (conferencia invitada).

Workshop “Understanding Plant Responses to Climate Change: Redox-Based Strategies” | 20-22 septiembre. Baeza, España.

Balsera M. Thioredoxin regulation via a ferredoxin-dependent flavoenzyme (FFTR) in photosynthesis (comunicación oral).

6th Congress of the Latin American Association of Chemical Ecology (ALAEQ) | 24-26 noviembre. Virtual.

Martínez-Medina A. Root mutualistic fungi modulate plant-herbivore interactions at multitrophic level Symposium Chemical Interactions Mediated by Microorganisms (conferencia invitada).

13th European Muticolloquium of Parasitology EMOP2021 | 12-16 octubre. Belgrado, Serbia.

Simón F, Diosdado A, Siles-Lucas M, Kartashev V, González-Miguel J. Current status of human dirofilariasis. A scoping review (conferencia invitada).

González-Miguel J. Molecular relationships between *Dirofilaria* and hosts. From survival to pathology. Conferencia invitada.

Becerro-Recio D, Serrat J, López-García M, Sotillo J, Simón F, Cwiklinski K, Dalton JP, González-Miguel J, Siles-Lucas M. Differential protein expression in the early host-parasite interaction in fasciolosis: towards new vaccine candidates. Comunicación oral.

Serrat J, Becerro-Recio D, López-García M, Simón F, Cwiklinski K, Dalton JP, Siles-Lucas M, González-Miguel J. *Fasciola hepatica* juveniles: exploiting the fibrinolytic system



to migrate through host tissues (comunicación oral).

Diosdado A, Simón F, González-Miguel J. The interaction with the haemostatic system of the host as a possible survival mechanism for migrating parasites: the third larval stage of *Ascaris suum* as a model (comunicación oral).

Serrat J, Becerro-Recio D, López-García M, Cwiklinski K, Dalton JP, Siles-Lucas M, González-Miguel J. The tegument of *Fasciola hepatica* juveniles contains proteins that interact with laminin, a major component of the intestinal basal lamina (comunicación oral).

López-García M, Becerro-Recio D, Serrat J, Molina Hernández V, Sotillo J, Pérez Arévalo J, Martínez Moreno A, Simón F, Cwiklinski K, Dalton JP, González Miguel J, Siles-Lucas M. Exploring the early steps of host invasion by *Fasciola hepatica* juveniles: ex vivo model and quantitative proteomic approach (póster).

Diosdado A, Simón F, Serrat J, González-Miguel J. Interaction between helminth parasites and the haemostatic system of their hosts: a scoping review (póster).

Nemen B, Cortés A, Becerro-Recio D, Peix A, Siles-Lucas M, González-Miguel J. Preliminary characterization of the microbiota of adult *Fasciola hepatica* from bovine and ovine hosts (póster).

Pasarín L, López-García M, Diosdado A, González-Miguel J. Scoping review on the progress of vaccination against fasciolosis: past, present and future perspectives (póster).

The use of stone materials in the Monumental Heritage | 19-22 octubre. Ávila, España.

Iñigo AC, García-Talegón J, Paredes-Rodas JA, Azofra-Agustín E, Gutiérrez-Hernández AM, López-Plaza M, Molina-Ballesteros E, Sepúlveda-Correa RA, Moreno-Blanco R, López-Fernández MI. Estudio del deterioro y conservación de los materiales pétreos de la Catedral de Ávila (comunicación oral).

CONGRESOS NACIONALES

XXII Reunión científica de ADEBIR. Las variedades de vid del vino de Rioja |
5 mayo.

Emilio Cervantes Ruíz de la Torre.
Organizador.

IX Simposio Nacional sobre Control de la Degradación y Recuperación de Suelos. CONDEGRES 2021 | 24-25 mayo. Elche.

Carpio MJ, Ordax JM, Rodríguez-Cruz MS, Sánchez-Martín MJ, Marín-Benito JM. Evaluación del comportamiento de herbicidas de maíz en agricultura de conservación: Estudios preliminares (comunicación oral).

Marín-Benito JM, Herrero-Hernández E, Ordax JM, Sánchez-Martín MJ, Rodríguez-Cruz MS. Efecto de la aplicación de residuos orgánicos sobre el comportamiento de S-metolacloz en suelos agrícolas (póster).

VI Jornadas Agroecológicas de La Rioja |
24-27 mayo. Virtual.

Martínez-Medina A. Uso de microorganismos beneficiosos del suelo en el control de plagas.

43rd Annual Meeting of the Spanish Society of Biochemistry & Molecular Biology | 19-22 julio. Barcelona, España.

López-García M, Becerro-Recio D, Serrat J, Molina-Hernández V, Sotillo J, Pérez-Arévalo J, Martínez-Moreno A, Simón F, González-Miguel J, Siles-Lucas M. Application of SWATH-MS proteomics to the study of the initial steps of parasite invasion in fasciolosis (póster).

Guío J, Sevilla E, Balsera M, Calvo L, Peleato ML, Bes MT, Fillat, MF. Modulation of the redox status of the Ferric Uptake regulator FurA in *Anabaena* sp. PCC 7120 (póster).

Ballesteros S, Balsera M. Redox response of CP12 in organisms without an iron-sulfur thioredoxin reductase (póster).

XV Jornadas de Investigación en la Zona No Saturada ZNS´21 | 9-11 noviembre. A Coruña.

Carpio MJ, Douibi M, Rodríguez-Cruz MS, Sánchez-Martín MJ, Marín-Benito JM. Movilidad de herbicidas en suelos agrícolas bajo prácticas de laboreo del suelo convencionales y de conservación (comunicación oral).

IV Spanish Symposium on Physiology and Breeding of Cereals | 16-17 diciembre. Pamplona.

Martínez-Peña R, Marcos-Barbero EL, Schlereth A, Gil-Pérez B, Araus-González I, Höhne M, Encke B, Rezzouk FZ, Nieto-Taladriz MT, Morcuende R, Araus JL, Aparicio N, Vicente R. Effects of nitrogen supply, genotypic variability and organ-specific metabolism on grain quality in field-grown durum wheat. Comunicación oral.

Bendou O, Gutiérrez-Fernández I, Marcos-Barbero EL, Miranda-Apodaca J, Bueno-Ramos N, González-Hernández AI, Arellano JB, Morcuende R. Combined effect of drought stress, elevated CO₂ and high temperature on photosynthesis and the antioxidant status of wheat flag leaves. (flash Talk y póster).

Bueno-Ramos N, González-Hernández AI, Marcos-Barbero EL, Miranda-Apodaca J, Bendou O, Gutiérrez-Fernández I, Arellano JB, Morcuende R. Impact of drought stress on primary metabolism of wheat flag leaves under combined elevated CO₂ and high temperature (flash talk y póster).

González-Hernández AI, Bueno-Ramos N, Marcos-Barbero EL, Miranda-Apodaca J, Bendou O, Gutiérrez-Fernández I, Arellano JB, Morcuende R. Improved nitrogen allocation to the grain in wheat grown under elevated CO₂ and high temperature at a low nitrate supply (flash talk y póster).

Marcos-Barbero EL, Pérez P, Martínez-Carrasco R, Arellano JB, Boyero MA, Verdejo AL, Gutiérrez-Fernández I, Morcuende R. Natural variation in photosynthesis and yield related traits among sixty bread wheat genotypes grown under elevated CO₂ and high temperature (póster).



CONFERENCIAS CIENTÍFICAS

Zabalgogezcoa I. *El microbioma fúngico de gramíneas*. Instituto de Ciencias de la Vid y el Vino (ICVV-CSIC). Logroño, 22 de enero.

Marín-Benito JM. *Contaminación de Suelos y Aguas: Diagnóstico, Prevención y Remediación*. Seminario sobre capacidades analíticas de los laboratorios de la Red de Suelos. Virtual. Granada, 31 de mayo.

Carpio MJ. *Persistencia y movilidad de herbicidas aplicados repetidamente en suelos enmendados con residuos orgánicos compostados*. Instituto Hispano-Luso de Investigaciones Agrarias (CIALE) e Instituto de Recursos Naturales. Virtual. Salamanca, 4 de junio.

Doubi M. *Herbicide mobility in agricultural soils under conventional and conservation tillage practices*. Simposio de investigadores predoctorales y postdoctorales de la Red de Suelos. Virtual. Granada, 7 de junio.

Carpio MJ. *Simulación de la movilidad de herbicidas en suelos enmendados: Calibración y validación de PRZM y MACRO*. Simposio de investigadores predoctorales y postdoctorales de la Red de Suelos.

Virtual. Granada, 7 de junio.

Santa-Regina I. *Análisis de la implementación y evolución de la encina (Quercus rotundifolia Lam.) micorrizada con trufa negra (Tuber melanosporum Vitt.) en el ecosistema dehesa*. Finca de Castro Enríquez, 20 de octubre.

Martínez-Medina A. *Root mutualistic symbionts: Plant allies in a multitrophic context*. Instituto Hispano-Luso de Investigaciones Agrarias (CIALE). Salamanca, 22 de octubre.





FORMACIÓN



TESIS DOCTORALES

Dinámica de herbicidas en parcelas experimentales enmendadas con residuos orgánicos: Modelización de su transporte en el suelo

Autora: María José Carpio Espinosa.

Fecha: 23 de julio de 2021.

Lugar: Universidad de Salamanca, Facultad de Biología.

Directores: M.^a Jesús Sánchez Martín, M.^a Sonia Rodríguez Cruz, Jesús M.^a Marín Benito.

Scoping and quantification study of emerging contaminants in the Free State: effects on microbial diversity

Autor: Jou-An Chen.

Fecha: 4 de agosto de 2021.

Lugar: University of the Free State (Sudáfrica). Department of Microbial, Biochemical and Food Biotechnology.

Directores: Ángel Valverde Portal, Julio Castillo, Errol Cason, Gabre Kemp.

Endophytic mycobiota of *Festuca rubra* subsp. *pruinosa* and its functionality

Autor: Eric Carvalho Pereira.

Fecha: 18 de octubre de 2021.

Lugar: Universidad de Salamanca, Facultad de Biología.

Directores: Íñigo Zabalgogeoazcoa González, Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana, Juan B. Arellano Martínez.

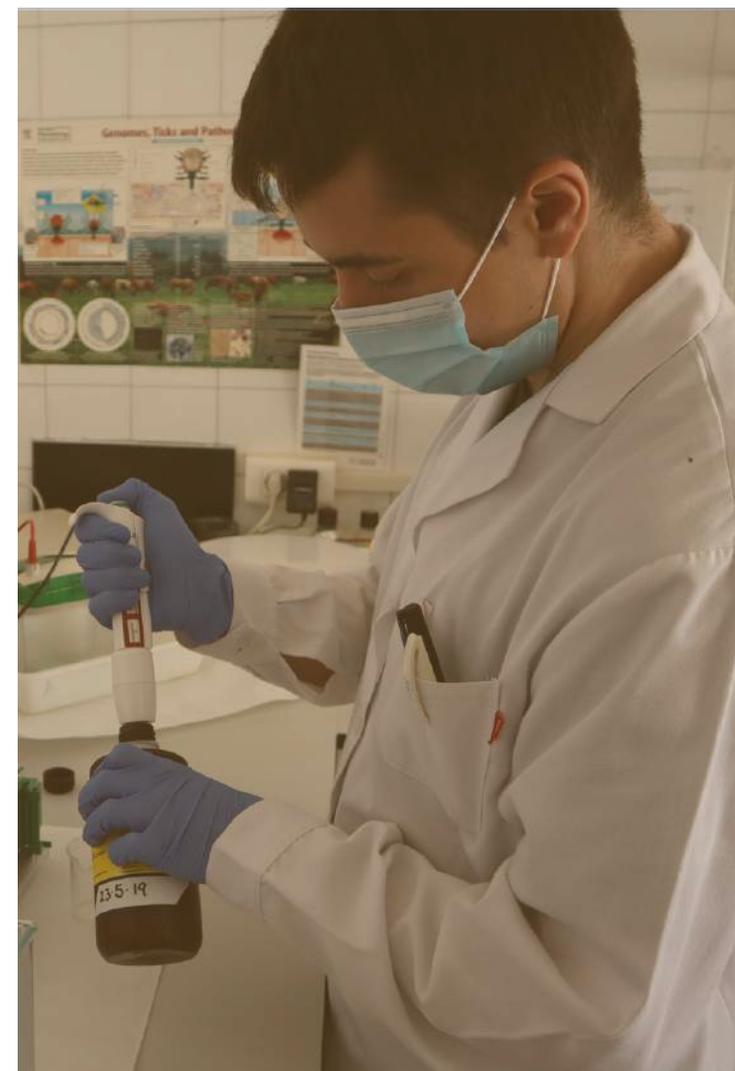
Distribución ambiental de uranio y transferencia suelo-planta de radionúclidos (²³⁸U, ²²⁶Ra y ²¹⁰Pb) en áreas uraníferas del oeste de Salamanca

Autor: Elena Gil Pacheco.

Fecha: 18 de noviembre de 2021.

Lugar: Universidad de Salamanca, Facultad de Farmacia.

Directores: Antonio García Sánchez, Fernando Santos Francés.



DIRECCIÓN DE TRABAJOS



Estudio de la microbiota asociada al trematodo parásito *Fasciola hepática*

Autora: Betania Nemen Torreiro.

Fecha: 23 de julio de 2021.

Lugar: Universidad de Salamanca, Facultad de Farmacia.

Máster: Máster Universitario en Enfermedades Tropicales.

Directores: MJavier González Miguel, Alba Cortés Carbonell, Fernando Simón.

Revisión sistemática de alcance sobre el progreso de los ensayos vacunales en la fasciolosis: perspectivas pasadas, presentes y futuras

Autora: Lucía Pasarín López.

Fecha: 23 de julio de 2021.

Lugar: Universidad de Salamanca, Facultad de Farmacia.

Máster: Máster Universitario en Enfermedades Tropicales.

Directores: Javier González Miguel y Fernando Simón.

TUTORIZACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICAS DE ALUMNOS DE MASTER

ALUMNO	TUTOR CSIC	UNIVERSIDAD/MASTER	DESDE	HASTA
Samuel García García	Esther Álvarez Ayuso	USAL/Máster Universitario en Química Supramolecular	03/05/2021	14/07/2021
M ^a Elena Hernández García	Esther Álvarez Ayuso	USAL/Máster Universitario en Química Supramolecular	29/04/2021	09/07/2021
Akhil Krishtammagari	Jesús M ^a Marín Benito	Università degli Studi di Padova/ Máster en Sustainable Agriculture	17/03/2021	24/09/2021

PRÁCTICAS DE ALUMNOS DE GRADO

ALUMNO	TUTOR CSIC	UNIVERSIDAD/MASTER	DESDE	HASTA
Pablo Acedo Logroño	Mónica Balsera	USAL/Grado en Biotecnología	01/07/2021	06/08/2021
Daniella de los Ángeles Brenes Marín	Esther Álvarez Ayuso	USAL/Escuela Politécnica Superior de Zamora/Grado en Ingeniería de Materiales	03/11/2021	31/12/2021

Blanca Burgos Burgos	Juan B. Arellano Rosa Morcuende	USAL/Grado en Biología	05/07/2021	05/08/2021
Tomás González Herrero	Mónica Balsera	Universidad de Salamanca/ Grado en Ingeniería Química	01/07/2021	06/08/2021
Laura Lu Hernández Salas	Juan B. Arellano Rosa Morcuende	USAL/Grado en Biotecnología	05/07/2021	05/08/2021

PRÁCTICAS DE ALUMNOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

ALUMNO	TUTOR CSIC	UNIVERSIDAD/MASTER	DESDE	HASTA
Verónica Cuesta Padilla	Mónica Balsera	IES Martínez Uribarri. Ciclo de Salud Ambiental	22/09/2021	20/01/2022
Nerea Iturralde Chacón	Mónica Balsera	IES Fray Luis de León. Ciclo de Análisis y Control de Calidad	01/10/2021	22/12/2022
Patricia Negro Sastre	Juan B. Arellano Rosa Morcuende	IES Fray Luis de León. Ciclo de Análisis y Control de Calidad	08/03/2021	04/06/2021
Juan Luis Valverde Jiménez	Esther Álvarez Ayuso	IES Martínez Uribarri. Ciclo de Salud Ambiental	10/03/2021	28/05/2021

DOCENCIA

Esther Álvarez Ayuso

- Contaminación y recuperación de suelos de áreas mineras. Asignatura: Mineralogía Ambiental. Máster Universitario en Ciencias de la Tierra: Geología Ambiental y Aplicada. Universidad de Salamanca. Mayo, 10 horas.

Mónica Balsera Diéguez

- Oxidación reversible de cisteínas como mecanismo del control enzimático. Máster Universitario en Genética Molecular y Biotecnología. Universidad de Sevilla. Abril, 2 horas.

Emilio Cervantes Ruíz de la Torre

- La divulgación científica: conferencia-debate. Curso de Bioquímica. Grado en Ciencias Químicas. Universidad de Salamanca. Abril, 4 horas. Virtual.

Ana Isabel González Hernández

- Fitotecnia II. Grado en Ingeniería Técnica Agrícola. Universidad de Salamanca. Febrero, 44 horas.
- Fitotecnia I. Grado en Ingeniería Técnica Agrícola. Universidad de Salamanca. Octubre, 18 horas.

- Cultivos in vitro de plantas. Máster en Ingeniería Agronómica. Universidad de Salamanca. Octubre, 18 horas.

Javier González Miguel

- Diagnóstico Molecular en Parasitología. Asignatura: Parasitología. Grado en Biología. Universidad de Panamá. Noviembre, 1 hora.

J. Mariano Igual Arroyo

- Simbiosis Actinorrónica. Máster Universitario en Agrobiotecnología. Universidad de Salamanca. Diciembre, 2 horas.

Adolfo C. Íñigo Íñigo

- Caracterización de rocas ornamentales: Propiedades hídricas y físicas. Máster de Ciencias de la Tierra: Geología Ambiental y Aplicada. Universidad de Salamanca. Marzo, 2 horas.

Jesús M.^a Marín Benito

- Incorporación de enmiendas orgánicas y otras prácticas agrícolas para la conservación de los ecosistemas suelo y agua: el caso de los pesticidas.

- Curso de verano: Degradación y Recuperación de suelos. Universidad Autónoma de Madrid. Julio, 2 horas.

Ainhoa Martínez Medina

- Efecto Insecticida, inducción de resistencia y volátiles. Curso internacional de especialización en el uso de microorganismos aplicados a la agricultura. Microbioma Academic. 6 Mayo, 2 horas.

Alvaro Peix Geldart

- Biodiversidad Microbiana. Máster Universitario en Investigación y Avances en Microbiología de Granada). Octubre, 10 horas.
- Nuevas técnicas de identificación de microorganismos sin aislamiento: metagenómica. Asignatura: Biotecnología Farmacéutica. Grado en Farmacia. Universidad de Salamanca. Noviembre, 1 hora.
- Biodiversidad de PGPR. Máster Universitario en Agrobiotecnología. Universidad de Salamanca. Diciembre, 2 horas.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA





Se crea la cuenta del IRNASA-CSIC en la red social profesional LinkedIn



11F. Ellas son ciencia.

Museo de la Ciencia de Valladolid.

Mar Siles Lucas:

https://youtu.be/UuNk_qziQhk

Ainhoa Martínez Medina:

<https://youtu.be/t1h9duoYqI4>

2

El Boletín de VITARTIS dedica un apartado al IRNASA-CSIC

ENERO

FEBRERO

MARZO

11



Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia

Colaboración en la programación de la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Salamanca.

Participa: Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana.

- **Investigaciones desde la USAL:**
<https://youtu.be/Rkr8iMbtU28>
- Exposición **Mujeres que cambian la USAL:**
Estudiar hongos beneficiosos que viven dentro de

las plantas.

- **Retos científicos.**

Vídeo: ¿Quieres ser un referente?

https://youtu.be/21_OXPly5nA

Autores: Alejandro Longueira de la Torre (ilustraciones), Ana T. Alonso Ayuso (realización), Marta López García (Voz).

Los recursos naturales geológicos.

Charla virtual de María González Sánchez. Colegio de Teresianas. 60 alumnos de 3º ESO



Edición de memoria bianual del IRNASA-CSIC (2018-2019)

Fabula para el día de mañana – Trailer oficial 2021

Vídeo. Autores: Alejandro Longueira de la Torre (ilustraciones), Ana T. Alonso Ayuso (realización), Javier González Miguel y Paz Sara Romero López (Voces).

<https://youtu.be/0yZhugkp2C4>

Día Internacional de Fascinación por las plantas

Taller de semillas, germinación y desarrollo de plantas. Participantes: Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana, Ángel Arias Pérez, Paz Sara Romero López, Ana T. Alonso y Ana Baíllo Almuzara.

Destinatarios: 40 niños de 1º Primaria del CEIP Padre Manjón.

GBIF.ES.

Actualización de las fichas del IRNASA.

Un año en Twitter 

23

18

ABRIL

MAYO

JUNIO

16

27

Quod Natura. Programa semanal virtual de la USAL



Canal YouTube: Alumni – USAL, Facebook Live y IGTV Palacios de Congresos de Salamanca. Ayuntamiento de Salamanca. Ciudad de Cultura y Saberes. Participa: Ainhoa Martínez Medina.

<https://www.ciudaddecultura.org/es/programacion/quod-natura>

<https://www.youtube.com/watch?v=2DX1FMWFo10>

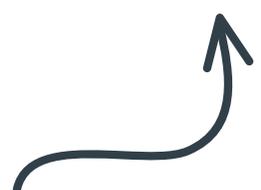


Primavera Científica de la USAL

Organizada por la UCC+i de la USAL. Colaboración del IRNASA en la Cápsula de la Esperanza Climática (apertura en 2051). Participa: Emilio L. Marcos Barbero (<https://youtu.be/4YYheEVvrEE>)



GO-ECOPIONET. Finalista de los Premios SURCOS



JULIO

Coordina: Delegación del CSIC en CyL.
4 de septiembre: Día del IRNASA
Colaboran: Laboratorio de Helmintos de importancia zoonótica; SCT SAI. Muestras de suelos y análisis del fósforo asimilable; SCT Finca Experimental.
Otros participantes: Ángel Valverde, Ainhoa Martínez, Iván López, M.ª Amparo Cabeza de Vaca, Ángel Arias, Marta López, Juan B. Arellano, Iñigo Zabalgogea, Luis Martín, Manuel Sánchez, Sara Vicente, Ana T. Alonso y Ana Baílo.

Noche Europea de I@ Investigador@s

Rincón Europeo (vídeos)

(<http://nocheinvestigadorescyL.org/rincon-europeo>)

Álvaro Peix Geldart. LIFE Mycorestore.

Ainhoa Martínez Medina. ITN MIRA.

Sonia Rodríguez Cruz. H2020 BIOSCHAMP.

Contact. 3º y 4º de ESO. Participan: Álvaro Peix Geldart, M.ª Sonia Rodríguez Cruz y Ainhoa Martínez Medina.

Taller: *El Xilema: ¿Te atreves a colorear la "sangre" de las plantas?* Ana T. Alonso Ayuso.



LA NOCHE EUROPEA DE I@S INVESTIGADOR@S

ORIGEN CASTILLA Y LEÓN, DESTINO MUNDO

27/11/2020



AGOSTO



6 de septiembre: Jornadas profesionales

Presentación de resultados del proyecto IRNASA-USAL sobre prácticas certificadas en agricultura ecológica como método de conservación y gestión de la dehesa.



SEPTIEMBRE



Feria de Bienvenida de la USAL

Coordina: Delegación del CSIC en CyL. Expositor en la feria.
Participantes: David Becerro y Ana Laura Cano.

Semana de la Ciencia



Visitas temáticas al IRNASA, charlas y taller.

Destinatarios: Estudiantes universitarios (USAL), de Bachillerato y Ciclos formativos.

Visita Temática: *Descubre el funcionamiento de un cromatógrafo de gases*

8 de noviembre - IRNASA. Realizada por J. Mariano Igual.

Visita temática: *Los microbios que viven en las plantas.* 10 de noviembre - IRNASA

Realizado por Beatriz Rodríguez, Iñigo Zabalgogeoazcoa, Ainhoa Martínez e Iván Fernández.

Charla: *Investigando cómo investigar* (presencial y virtual)

Taller: "Toma de muestras y análisis de suelos"

12 de noviembre - IES Albalat, Navalmodal de la Mata (Cáceres).

Realizado por Gema Sánchez.

OCTUBRE

NOVIEMBRE

DICIEMBRE

III Edición YO INVESTIGO YO SOY CSIC



Departamento de Posgrado y Especialización del CSIC.

M.^a José Carpio Espinosa. *Simulación del comportamiento de herbicidas en suelos enmendados orgánicamente como herramienta para predecir la contaminación de aguas.*

<https://youtu.be/7UTkVy-CC2s>

13

VISITAS DE ESTUDIANTES

FECHA	CENTRO	PARTICIPANTES DEL IRNASA
26/11/2021	IES Fray Luis de León (1º Bachillerato)	Ángel Valverde Portal (<i>El microbioma del suelo</i>), Ángel Arias y Ana T. Alonso Ayuso.
03/12/2021	IES Fray Luis de León (1º Bachillerato)	Miguel González Villegas; M.ª Amparo Cabeza de Vaca Molina; Manuel César Paredero García; Gloria González Holgado; Esperanza Barroso Gutiérrez; Ana T. Alonso Ayuso.
17/12/2021	IES Fray Luis de León (1º Bachillerato)	Ángel Valverde Portal; Manuel César Paredero García; Gloria González Holgado; Esperanza Barroso Gutiérrez; Ana T. Alonso Ayuso.



PRESENCIA EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Salamanca suma dos nuevas unidades de excelencia de investigación. *La Gaceta de Salamanca*. 2 ENERO.

El IRNASA y el IBGM se convierten en nuevas unidades de excelencia de la Junta de Castilla y León. *Agencia DICYT*. 8 ENERO.

El IRNASA y el IBGM se convierten en nuevas unidades de excelencia de la Junta de Castilla y León. *Salamanca 24 horas*. 8 ENERO.

'El microbioma fúngico de gramíneas', este viernes en el ciclo del ICVV. *La Vanguardia*. 22 ENERO.

La innovación y los cambios en la agricultura. *Radio televisión de Castilla y León. Programa SURCOS, 490*. 29 ENERO.

La Universitat de València lidera tres proyectos para obtener una terapia contra el covid. *El Periodic*. 3 de FEBRERO.

Programa Hecho en Castilla y León. *Radio televisión de Castilla y León*. 4 FEBRERO.

El Museo de la Ciencia celebra el Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia con 'Mujeres que cambiaron la historia' de febrero. *La Vanguardia*. 9 FEBRERO.

Vitartis elabora un estudio sobre la vulnerabilidad de la industria alimentaria al cambio climático y propone medidas para anticiparse a los riesgos. *Agronews Castilla y León*. 9 FEBRERO.

Así será el futuro 'Silicon Valley' de Salamanca. *La Gaceta de Salamanca*. 17 FEBRERO.

Salamanca capitaliza la investigación agroambiental con un nuevo campus. *Diario de León*. 25 FEBRERO.

Así es la reforestación en Castro Enríquez. *La Gaceta de Salamanca*. 15 MARZO.

El Palacio de Congresos acoge 'Quod natura: desde Salamanca', el programa de promoción conjunta de ciudad y Universidad. *Noticias Castilla y León*. 15 ABRIL.

El Palacio de Congresos acoge «Quod natura: desde Salamanca», el programa de promoción conjunta de ciudad y Universidad. *El Norte de Castilla y León*. 15 ABRIL.

El Palacio de Congresos de Salamanca acoge mañana el programa 'Quod natura'. *20 minutos*. 15 ABRIL.

El Palacio de Congresos acoge este viernes el especial "Quod natura: desde Salamanca", el programa de promoción conjunta de ciudad y Universidad. *Salamanca 24 horas*. 15 ABRIL.

El Palacio de Congresos de Salamanca acoge mañana el programa 'Quod natura'. *La Vanguardia*. 15 ABRIL.

Una espía de las moléculas que gestionan las interacciones entre las plantas y los organismos que las ayudan y se las comen. Entrevista a Ainhoa Martínez Medina. *Boletín de la Sociedad Española de Entomología Aplicada*. 6 DE MAYO.

40 investigadores de Salamanca, entre los 160.000 más influyentes del mundo según la lista de Stanford. *La Gaceta de Salamanca*. 4 MAYO.

El CSIC es la institución de Castilla y León con mayor porcentaje de investigadores en la élite. *Agencia DICYT*. 11 MAYO.

La Universidad de Salamanca celebra su sexta 'Primavera Científica' con un variado y extenso programa de actividades semipresenciales. *Salamanca 24 horas*. 9 MAYO.

Foro agroalimentario GACETA: "El futuro del sector pasa por seguir liderando una producción de calidad que nos diferencie del resto". *La Gaceta de Salamanca*. 25 MAYO.

Una investigación del CSIC revela que hongos de las berzas tienen un efecto positivo en su cultivo. *Cadena Ser, Radio Vigo*. 27 MAYO.

Investigación revela que hongos de las berzas tienen un efecto positivo en su cultivo. *Europa Press*. 27 MAYO.

Los investigadores de Castilla y León entre los mejores del mundo. *Radio USAL*. 27 MAYO.

Los indicadores científicos confirman la proyección internacional del CSIC de Castilla y León. *Agencia DICYT*. 11 JUNIO.

Impulsando la agricultura ecológica. Radio televisión de Castilla y León. *Programa SURCOS, 508*. 11 JUNIO.

Los centros del CSIC en Salamanca, cada vez con más proyección internacional, como demuestran los indicadores científicos. *Salamanca 24 horas*. 13 JUNIO.

Investigación científica "made in Salamanca" para controlar las plagas en plantas cuidando el medio ambiente. *Savia*. 14 JUNIO.

Los indicadores científicos confirman la proyección internacional del CSIC de Castilla y León. *Agencia DICYT*, 15 JUNIO.

El jurado de los VI Premios Surcos falla los finalistas. *Radio televisión de Castilla y León*. 14 JUNIO.

Seleccionados los finalistas que pelearán por los VI Premios Surcos de CyLTV que se desvelarán el 1 de julio. *20 minutos*. 14 JUNIO.

Seleccionados los finalistas que pelearán por los VI Premios Surcos de CyLTV que se desvelarán el 1 de julio. *Europa Press Castilla y León*. 14 JUNIO.

Así se ve la biotecnología desde dentro. *La Gaceta de Salamanca*. 21 JUNIO.

Científicos en la élite. *Diario de León*. 22 JUNIO.

Empleo de biofertilizantes bacterianos para la mejora nutricional de fresa. *Interempresas*. 23 JUNIO.

CyLTV reconoce a los profesionales del sector agrario en los Premios Surcos, en el municipio de Íscar en Valladolid. *El Mundo, Diario de Castilla y León*. 1 JULIO.

CyLTV reconoce a los profesionales agrarios con los Surcos. *El día de Valladolid*. 1 JULIO.

Un invernadero, campos de cultivo y sala de máquinas en la nueva facultad de Ciencias Agrarias. *La Gaceta de Salamanca*. 31 JULIO.

La Delegación Institucional del CSIC en Castilla y León muestra sus innovaciones en Salamaq 2021. *Noticias Castilla y León*. 2 SEPTIEMBRE.

La Delegación Institucional del CSIC en Castilla y León muestra sus innovaciones en Salamaq. *Salamanca 24 horas*. 3 SEPTIEMBRE.

Nuevos proyectos basados en microorganismos permiten avanzar hacia una agricultura más eficaz y sostenible. *Agencia DICYT*. 6 SEPTIEMBRE.

Cinco investigaciones científicas desarrolladas en Salamanca mejoran los resultados de explotaciones del sector primario. *Europa Press*. 6 SEPTIEMBRE.

Las investigaciones "agrarias" de la Diputación de Salamanca y USAL al descubierto. *La Razón*. 6 SEPTIEMBRE.

Nuevo impulso de la Diputación y la Universidad de Salamanca al Sector Primario a través de la investigación. *Salamaq (notas de prensa)*. 6 SEPTIEMBRE.

Salamaq, testigo de la investigación para "dar valor a la cualificación y el desarrollo" del campo salmantino. *El Español*. 6 SEPTIEMBRE.

Salamaq, testigo de la investigación para "dar valor a la cualificación y el desarrollo" del campo salmantino. *Noticias Castilla y León*. 6 SEPTIEMBRE.

Diputación y USAL impulsan cinco proyectos relacionados con el sector primario. *El Norte de Castilla*. 6 SEPTIEMBRE.

SALAMAQ 21: Nuevo impulso de la Diputación y la Universidad al sector primario a través de la investigación. *Noticias Salamanca*. 6 SEPTIEMBRE.

Diputación y USAL impulsan cinco proyectos relacionados con el sector primario. *Burgos Conecta*. 6 SEPTIEMBRE.

La USAL y la Diputación continuarán poniendo en valor el mundo rural a través del I+D+i, una colaboración "seña de identidad de Salamanca". *Salamanca 24 horas*. 6 SEPTIEMBRE.

Las investigaciones "agrarias" de la Diputación de Salamanca y USAL al descubierto. *La Razón*. 6 SEPTIEMBRE.

Salamanca ofrece innovación e investigación al sector primario. *ABC (Castilla y León)*, 7 de septiembre de 2021.

Cinco investigaciones mejoran el resultado de explotaciones del sector primario. *El Norte de Castilla (Salamanca)*, 7 SEPTIEMBRE.

La Salina garantiza apoyo a la ciencia para "dar valor añadido al campo. *La Gaceta de Salamanca*. 7 SEPTIEMBRE.

Los microorganismos podrían cambiar la agricultura. *Econoticias*. 9 SEPTIEMBRE.

El IRNASA refuerza su apuesta por el talento científico de excelencia. *Agencia DICYT*. 8 OCTUBRE.

Entrevista a Ainhoa Martínez Medina. *Cadena SER*. 18 OCTUBRE.

Un proyecto europeo estudia incrementar la diversidad de cultivos para luchar contra el cambio climático. *Agencia DICYT*. 5 NOVIEMBRE.

El CSIC muestra los secretos de la investigación en la Semana de la Ciencia en Castilla y León. *Agencia DICYT*. 8 NOVIEMBRE.

La bióloga de la agricultura verde. Entrevista a Ainhoa Martínez Medina. *El Mundo Castilla y León*. 9 NOVIEMBRE.

El CSIC y el Reino Unido estrechan lazos para facilitar la transferencia de conocimiento en salud, agricultura y sostenibilidad en Salamanca. *Agencia DICYT*. 12 NOVIEMBRE.

La bióloga de la agricultura 'verde'. *El Mundo*. *Diario de Castilla y León*. 16 NOVIEMBRE.

Lucha 'agro' contra el cambio climático. *Diario El Mundo de Castilla y León*. 23 NOVIEMBRE.

Lucha 'agro' contra el cambio climático. *Diario de Castilla y León*. 24 NOVIEMBRE.

Salamanca consolida su liderazgo en la lista de los investigadores más influyentes. *La Gaceta de Salamanca*. 9 DICIEMBRE.

¿Qué es la Casa de la Ciencia que el Gobierno quiere en Salamanca? *La Gaceta de Salamanca*. 17 DICIEMBRE.

Homenaje al personal del CSIC que cumple 25 o 50 años en la Institución. *DICYL*. 16 DICIEMBRE.



COOPERACIÓN CIENTÍFICA



REUNIONES DE TRABAJO

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

- M.^a Sonia Rodríguez Cruz, M.^a Jesús Sánchez Martín. Kick-off meeting del proyecto europeo H2020-EJP-SOIL-i-SoMPE. 12 de febrero.
- M.^a Sonia Rodríguez Cruz, M.^a Jesús Sánchez Martín, Jesús M.^a Marín Benito. Reunión de los miembros de la PTI SOILBIO con los miembros de la PTI TELEDETECT. Presentación del Grupo Contaminación de Suelos y Aguas por pesticidas. 15 de febrero.
- M.^a Sonia Rodríguez Cruz, Jesús M.^a Marín Benito. Reunión presentación de la 2^a Convocatoria interna de proyectos del programa H2020 EJP-Soil. 12 de marzo.
- M.^a Sonia Rodríguez Cruz, M.^a Jesús Sánchez Martín, Jesús M.^a Marín Benito. Reunión de los miembros de la Red de Suelos. 22 de marzo y 17 de septiembre.
- M.^a Sonia Rodríguez Cruz. Reunión de

Editores Asociados de la revista *Journal of Hazardous Materials* (Elsevier). 23 de marzo y 8 de noviembre.

- M.^a Sonia Rodríguez Cruz, Jesús M.^a Marín Benito. Reunión preparatoria para constituir un consorcio para solicitar un proyecto europeo H2020-EJP-Soil, topic SP2. 19, 22 y 30 de abril.
- M.^a Sonia Rodríguez Cruz, Jesús M.^a Marín Benito. CSIC-INIA-Reunión presentación de la 2^a Convocatoria interna de proyectos del programa H2020 EJP-Soil. 26 de abril.
- M.^a Sonia Rodríguez Cruz. Reunión preparatoria del proyecto H2020-EJP-Soil-EOM4Soil. 10, 12 y 20 de mayo.
- M.^a Sonia Rodríguez Cruz. Reunión con Pablo Martínez (responsable de proyectos CTICH). 23 de junio.
- M.^a Sonia Rodríguez Cruz, M.^a Jesús Sánchez Martín. Reunión con los miembros del proyecto Retos 2020 de la USAL. 17 de septiembre y 25 de noviembre.
- M.^a Sonia Rodríguez Cruz, M.^a Jesús Sánchez Martín, Jesús M.^a Marín Benito. General Assembly M12 del proyecto

H2020-BIOSCHAMP. 4 de noviembre.

- M.^a Sonia Rodríguez Cruz, Jesús M.^a Marín Benito. Reunión con los miembros del consorcio para solicitar un Proyecto Estratégico Next Generation convocatoria 2021. 17, 21 y 23 de diciembre.
- Jesús M.^a Marín Benito. Reunión con los miembros del consorcio para solicitar un proyecto europeo dentro de la convocatoria/panel: HORIZON-CL6-2022-FARM2FORK-01-01 / Risk assessment of new low risk pesticides. 2, 15 y 22 de diciembre.

GRUPO DE INTERACCIÓN PLANTA-MICROORGANISMO

- Álvaro Peix Geldart. Reunión anual del Subcomité Internacional de Taxonomía de Rhizobia y Agrobacteria, dentro del Comité Internacional de Sistemática de Procariotas (International Committee on Systematics of Prokaryotes, International Committee on

Systematics of Prokaryotes, Subcommittee for the taxonomy of Agrobacterium and Rhizobium). Julio.

- Ainhoa Martínez Medina, Francisco Paniagua. Reunión de la Red de Excelencia RED2018-102407-T (2020-2022). Lugar: Universidad Jaime I (Castellón de la Plana). 4 y 5 de octubre.
- Álvaro Peix Geldart, Ignacio Santa Regina Rodríguez, J. Mariano Igual Arroyo. Reunión virtual del Proyecto LIFE-Mycorestore. 6 de octubre.
- Ignacio Santa Regina Rodríguez, J. Mariano Igual Arroyo, Álvaro Peix Geldart. Reunión virtual del Proyecto LIFE-Regenerate. 7 de octubre.
- Ángel Valverde Portal. Reuniones virtuales del Proyecto “Linking crop diversification to microbial energy allocation and organic carbon storage in soils” (EnergyLink). Noviembre y diciembre.
- Ignacio Santa Regina Rodríguez, J. Mariano Igual Arroyo, Álvaro Peix Geldart. 9th Steering Committee Meeting del Proyecto LIFE-Regenerate, en el IRNASA. 16 de noviembre.
- Álvaro Peix Geldart. Reunión del Proyecto LIFE-Mycorestore en Tavertet (Barcelona). 29 y 30 de noviembre.
- Ángel Valverde Portal, J. Mariano Igual Arroyo. Reunión inicial del Proyecto: “Sustainable plant health by

environmental RNAi to reduce disease impacts on agriculture and forestry” (SUPERA), celebrada en el Centro Tecnológico CARTIF (Boecillo, Valladolid). 3 de diciembre.

- Ainhoa Martínez Medina, Francisco Paniagua. Reunión de la Red de Excelencia RED2018-102407-T (2020-2022). Lugar: Universidad Jaime I (Castellón de la Plana). 4 y 5 de octubre

CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL CONSTRUIDO EN PIEDRA

- Adolfo C. Íñigo Íñigo. Reuniones en el IRNASA con las Dras. Jacinta García Talegón y Rosa Amanda Sepúlveda Correa, para la realización de publicaciones y petición de proyectos de temas de investigación conjunta.



ESTANCIAS EN OTROS CENTROS

M.ª José Carpio Espinosa

Estancia predoctoral. Institut National de la Recherche Agronomique pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE-UMR ECOSYS, Francia). Tema: profundizar y ampliar el conocimiento de los modelos matemáticos FOCUS utilizados en el proyecto de tesis doctoral para la

proyecto de tesis doctoral para la simulación de los resultados experimentales obtenidos en laboratorio y campo, y predecir el destino medioambiental de los herbicidas en suelos enmendados y combatir la contaminación de las aguas. Del 1 de marzo al 30 de abril.

Adolfo C. Íñigo Íñigo

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

VISITAS DE INVESTIGADORES

Prosper Obolo Mvoulouga

Universidad de Franceville (Gabón). Formación en identificación morfológica de garrapatas y detección molecular de patógenos transmitidos por garrapatas. De septiembre de 2021 a marzo de 2022.

Jacinta García Talegón y Rosa Amanda Sepúlveda Correa

Universidad de Salamanca. Realización de trabajos y petición de proyectos.

Asier Barrio Val

Titulado Superior. Universidad de La Rioja. Proyecto VITIREG. Experimentos de laboratorio en investigaciones agrobiológicas relacionadas con la viticultura regenerativa. Del 1 de marzo al 10 de mayo de 2021.

OTRAS ACTIVIDADES



ACTIVIDAD CIENTÍFICA

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

Esther Álvarez Ayuso

- Evaluadora de proyectos para ANEP.
- Revisora de artículos científicos para las revistas internacionales: *Environmental Pollution*, *Science of the Total Environment*, *Chemosphere*, *Journal of Hazardous Materials*, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, *Environmental Geochemistry and Health*, *Microbial Ecology*, *Geoderma*.

M.^a 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 cuatro tesis doctorales en Agrobiotecnología.

- Miembro de la Sociedad Española de Ciencia del Suelo.
- Editora Asociada de *Journal of Hazardous Materials* (Elsevier).
- Co-editora invitada del volumen de *The Handbook of Environmental Chemistry* (Springer): "Pesticides in soils: Occurrence, fate, control and remediation".
- Evaluadora de proyectos de I+D+i y propuestas científicas de la AEI. Desde febrero.
- Miembro del Tribunal de la Tesis Doctoral "Aplicación de técnicas microbiológicas y químicas para la recuperación de suelos contaminados por plaguicidas e hidrocarburos aromáticos policíclicos. Evaluación de su viabilidad mediante estudios de biología molecular y ecotoxicidad", presentada por la doctoranda Alba Lara Moreno en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Sevilla el 19 de abril de 2021.
- Miembro del Tribunal (Secretaria) de la Tesis Doctoral "Distribución ambiental de uranio y transferencia suelo-planta de radionúclidos (238U, 226Ra y 210Pb)

en áreas uraníferas del oeste de salamanca", presentada por la doctoranda Elena Gil Pacheco en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Salamanca el 18 de noviembre de 2021.

- Miembro del Órgano de Selección de personal para un contrato de Titulado/a Superior de Actividades Técnicas y Profesionales (Grupo 1) para el IRNASA (26 de julio de 2021).
- Revisora de artículos científicos para las revistas: *Agronomy*, *Applied Soil Ecology*, *Diversity*, *Journal of Hazardous Materials*.
- Asistencia a los "EJP Soil Annual Science Days Webinars 2021", organizados por el EJP-Soil Consortium, los días 29-31 de marzo de 2021 (12 horas).
- Asistencia al "Curso Básico en Prevención de Riesgos Laborales. IRNASA, 28-29 de junio y 1 de julio de 2021 (10 horas).

M.^a 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 (RED2018-102624-T).
- Miembro del Programa de Doctorado en Agrobiotecnología, Universidad de Salamanca. Codirección de una tesis doctoral en Agrobiotecnología durante 2021.
- Miembro de la Sociedad Española de Ciencia del Suelo.
- Miembro del Comité Editorial de la revista *Science of the Total Environment*.
- Miembro del Comité de Expertos de la AEI.
- Co-editora invitada del volumen de *The Handbook of Environmental Chemistry* (Springer): "Pesticides in soils: Occurrence, fate, control and remediation".
- Presidenta del Tribunal de la Tesis Doctoral "Mecanismos de retención, transporte y degradación de antibióticos en suelos agrícolas", presentada por el doctorando D. Manuel Conde Cid en la Universidad de Vigo el 4 de junio de 2021.
- Revisora de trabajos de investigación de las revistas: *Science Total Environment*, *Environmental Pollution*, *Ecotoxicology Environmental Safety*, *Journal of Hazardous Materials*, *International Journal of Environmental*

Analytical Chemistry, International Journal of Environmental Research and Public Health, Waste and Biomass Valorization, Chemosphere, Geoderma, Molecules, Sustainability, Agronomy, Agriculture Ecosystems and Environment, SN Applied Sciences, Materials, Land, Environmental Science and Pollution Research, Journal of Applied Water Engineering and Research, Soil and Sediment Contamination An International Journal, Journal of Applied Water Engineering and Research, Toxicological and Environmental Chemistry, Marine Pollution Bulletin.

Jesús M.^a Marín Benito

- Miembro de la Plataforma Temática Interdisciplinar CSIC-SOILBIO.
- Miembro de la Red de Suelos (RED2018-102624-T).
- Miembro de la Sociedad Española de Ciencia del Suelo.
- Miembro del Editorial Board de la revista *Processes* (MPDI).
- Miembro del Comité de Expertos de la AEI.
- Evaluador de Proyectos I+D+i del área "Ciencias Agrarias y Agroalimentarias" de la convocatoria del Programa Estatal Proyectos de I+D+i Retos Investigación 2021 y de proyectos de investigación industrial y desarrollo experimental

realizados por las empresas de la Comunidad Autónoma de Extremadura (2021) para la AEI.

- Codirección de dos tesis doctorales durante 2021 dentro del programa de Doctorado en Agrobiotecnología de la Universidad de Salamanca.
- Colaboración en el Proyecto "Caractérisation de l'exposition du milieu aux produits de biocontrôle comprenant des substances naturelles appliqués en grandes cultures et de leurs impacts sur l'environnement". Programa: Pari scientifiques du INRAE (Francia). Entidades participantes: INRAE (Francia), Arvalis Institut du Végétal (Francia) e IRNASA-CSIC (Jesús M.^a Marín Benito). Investigadora Principal: Laure Mamy (INRAE, Francia). Enero 2021 – diciembre 2023.
- Participación en la preparación del Proyecto "Evaluation de l'exposition de l'environnement aux produits de biocontrôle comprenant des substances naturelles appliqués en grandes cultures et de leurs effets écotoxicologiques (SN-BIOCONTROLE)". Programa: Ecophyto II+ (Francia). Entidades participantes: INRAE (Francia), Arvalis Institut du Végétal (Francia) e IRNASA-CSIC (Jesús M.^a Marín Benito). Investigadora Principal: Laure Mamy (INRAE, Francia).

Pendiente de resolución.

- Asistencia a los "EJP Soil Annual Science Days Webinars 2021", organizados por el EJP-Soil Consortium, los días 29-31 de marzo de 2021 (12 horas).
- Revisor de artículos científicos para las revistas: *Journal of Hazardous Materials*, *Science of the Total Environment*, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, *Geoderma Regional*, *Processes*, *Environmental Monitoring and Assessment*.

GRUPO DE INTERACCIÓN-PLANTA MICROORGANISMO

J. Mariano Igual Arroyo

- Miembro del Senior Editorial Board de la revista científica *Scientific Reports* (Grupo Nature).
- Miembro de la Junta Directiva de la Sociedad Española de Fijación de Nitrógeno (SEFIN).
- Responsable Científico del Servicio de Análisis e Instrumentación.
- Jefe del Departamento de Desarrollo Sostenible de Sistemas Agroforestales y Ganaderos.
- 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 1 "Titulado Superior" (Ref. contrato: SOLAUT_00036080).

- 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 1 "Titulado Superior" (Ref. contrato: SOLAUT_00038597).
- Miembro del tribunal calificador de pruebas selectivas, por acceso libre, para cubrir plazas en la Escala de Técnicos Superiores Especializados de los Organismos Públicos de Investigación, del Programa: "Experiencia en ómicas, bioinformática y manipulación genética de plantas".

Álvaro Peix Geldart

- Miembro del Editorial Board de la *Systematic and Applied Microbiology*.
- Miembro del Subcomité Internacional de Taxonomía de Rhizobia y Agrobacteria, dentro del Comité Internacional de Sistemática de Procariotas (International Committee on Systematics of Prokaryotes, Subcommittee for the taxonomy of Agrobacterium and Rhizobium).
- Evaluador de proyectos europeos Fundación PRIMA, Proyectos nacionales CINCRA (Italia) y proyectos de empresa para AENOR (España).

Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana

- Miembro de Board Consulting of Editors de la revista *Plant and Soil*.
- Review editor de *Frontiers in Plant Science*, Sección *Plant Symbiotic Interactions*.
- Vocal de la Junta Directiva de la Sociedad Española de Pastos.
- Revisora de proyectos de investigación para la AEI.

Ángel Valverde Portal

- Miembro del Senior Editorial Board de la revista *Frontiers in Microbiology*.
- Miembro del tribunal calificador de la tesis Doctoral "Endophytic mycobiota of *Festuca rubra* subsp. *pruinosa* and its functionality", presentada por Eric Carvalho Pereira en la Universidad de Salamanca.
- Revisor de proyectos de investigación para la AEI, National Research Foundation (Sudáfrica), Chilean National Commission for Scientific and Technological Research (Chile), The United States - Israel Binational Agricultural Research and Development Fund (Israel).

Iñigo Zabalgoitia González

- Editor Asociado del *Spanish Journal of Agricultural Research*. Sección

“Agricultural Environment and Ecology”. Septiembre de 2018 – presente.

- Review editor, *Frontiers in Plant Science*, Sección Plant Symbiotic Interactions.
- Vocal del Tribunal de la Tesis Doctoral “Síntesis de nuevos antifúngicos de origen natural para su uso en agricultura”, defendida por Laura Buzón Durán, Universidad de Valladolid, 16 de septiembre de 2021.
- Vocal del Tribunal de la Tesis Doctoral “Characterization of the fungal endophyte *Colletotrichum tofieldiae* as potential bioinoculant for use in agriculture”, defendida por Sandra Díaz González, Universidad Politécnica de Madrid, 15 de febrero de 2021.

GRUPO DE FOTOSÍNTESIS

Juan B. Arellano Martínez

- Moderador de la Sesión “Physiology and Improvement of Cereals for Sustainable Intensification” del IV Spanish Symposium on Physiology and Breeding of Cereals. Celebrado en Pamplona, 16 y 17 de noviembre de 2021.
- Evaluador de proyectos de investigación del área de Ciencias

Agrarias y Agroalimentarias y de ayudas para personal técnico de apoyo en el marco del Plan Estatal de I+D+i.

Rosa Morcuende Morcuende

- Participación en la selección de comunicaciones para presentación oral en la Sesión de “Physiology and Improvement of Cereals for Sustainable Intensification” del IV Spanish Symposium on Physiology and Breeding of Cereals. Celebrado en Pamplona, 16 y 17 de noviembre de 2021. Actividad desarrollada por Rubén Vicente y Rosa Morcuende Morcuende.
- Vocal tercero de la comisión de evaluación del proceso selectivo convocado para la cobertura de 18 plazas de la categoría de Investigador en Prácticas en el marco del programa de apoyo a proyectos de investigación cofinanciados por FEDER incluidos en las prioridades temáticas de la estrategia regional de investigación e innovación para la especialización inteligente de Castilla y León 2014-2020. Salamanca, fase de concurso: 26 de enero de 2021. Fase de oposición: 17 de febrero de 2021.
- Evaluadora de un proyecto de investigación del área de Ciencias Agrarias y Agroalimentarias de la convocatoria 2020 del Programa Estatal de I+D+i.

- Miembro de la comisión de Agricultura de la Dirección de Evaluación y Acreditación de la Agencia Andaluza del CAPDER, celebrada en línea el 21 de enero de 2021.

GRUPO DE PARASITOSIS DE LA GANADERÍA Y ZONOSIS PARASITARIAS

Javier González Miguel

- Evaluación de proyectos científicos: 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 *PLoS ONE* y *Biomed Research International* y *Frontiers in Veterinary Science*. Editor Invitado de *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 Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM), World Association for the Advancement of

Veterinary Parasitology (WAAVP) y European Society of Dirofilariosis and Angiostrongylosis (ESDA).

- Plataformas temáticas: Miembro de las Plataformas Temáticas Interdisciplinarias (PTIs) del CSIC “Global Health”; y “Life-Hub: Origins, (co)evolution, diversity & synthesis of life”.
- Personal académico: Personal académico del Programa de Doctorado en Fisiopatología y Farmacología (USAL) y del Máster de Ciencias Parasitológicas de la Universidad de Panamá.

Ricardo Pérez Sánchez

- Evaluador de proyectos: AEI.
- Jefe 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.
- Miembro del panel editorial de la revista *Pathogens*.
- Revisor de artículos científicos para revistas indexadas: *Expert Reviews in Proteomics*, *International Journal of Environmental Research and Public*

Health, Microorganisms, Parasitología, Pathogens, Veterinary Parasitology.

- Miembro del profesorado del Programa de Doctorado “Salud y Desarrollo en los Trópicos” (USAL).

Ana Oleaga Pérez

- Gestora de la AEI en el área de Ciencias Agrarias y Agroalimentarias (CAA) de la División de Coordinación, Evaluación y Seguimiento Científico. Ministerio de Ciencia, Innovación.
- Vocal de la Comisión de Calidad del Programa de Doctorado Salud y Desarrollo en los Trópicos de la Universidad de Salamanca.
- Miembro del Comité Ético de Bienestar Animal del IRNASA.
- Evaluadora de proyectos de la AEI y de la Czech Science Foundation.

GRUPO DE MORFOLOGÍA DE LAS SEMILLAS

Emilio Cervantes Ruíz de la Torre

- Blog de Madrimasd: Biología y Pensamiento - @BiologiaPensamt.

CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL CONSTRUIDO EN PIEDRA (Línea de investigación)

Adolfo C. Iñigo Iñigo

- Revisor de artículos científicos para revistas SCI: *Materiales de Construcción*, *Color Research and Application*, *Journal of Computational and Applied Mathematics*, *Arabian Journal of Geosciences*, *Shock and Vibration*.
- Revisor de artículos científicos para revistas no SCI: *Nova Acta Científica Compostelana (Biologia)*, *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 2010; Cultural Heritage Conservation Science. Research and Practice, desde 2010; World News in Conservation of Cultural Heritage, desde 2012.
- 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.
- “The use of stone materials in the Monumental Heritage”, Ávila (España), 19-22 de octubre de 2021, Coordinador de la mesa 1 (Conservación y restauración de los materiales pétreos en el Patrimonio) y Miembro del Comité Científico Organizador de dicho congreso internacional.

PREMIOS Y NOMBRAMIENTOS

Jesús M.^a Marín Benito

- Nombramiento como Científico Titular CSIC. Noviembre 2021.

Emilio L. Marcos-Barbero

- Beca para la asistencia al IV Spanish Symposium on Physiology and Breeding of Cereals, Pamplona. Concesión de una de las becas para estudiantes de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal para la presentación de una comunicación.

Ainhoa Martínez Medina

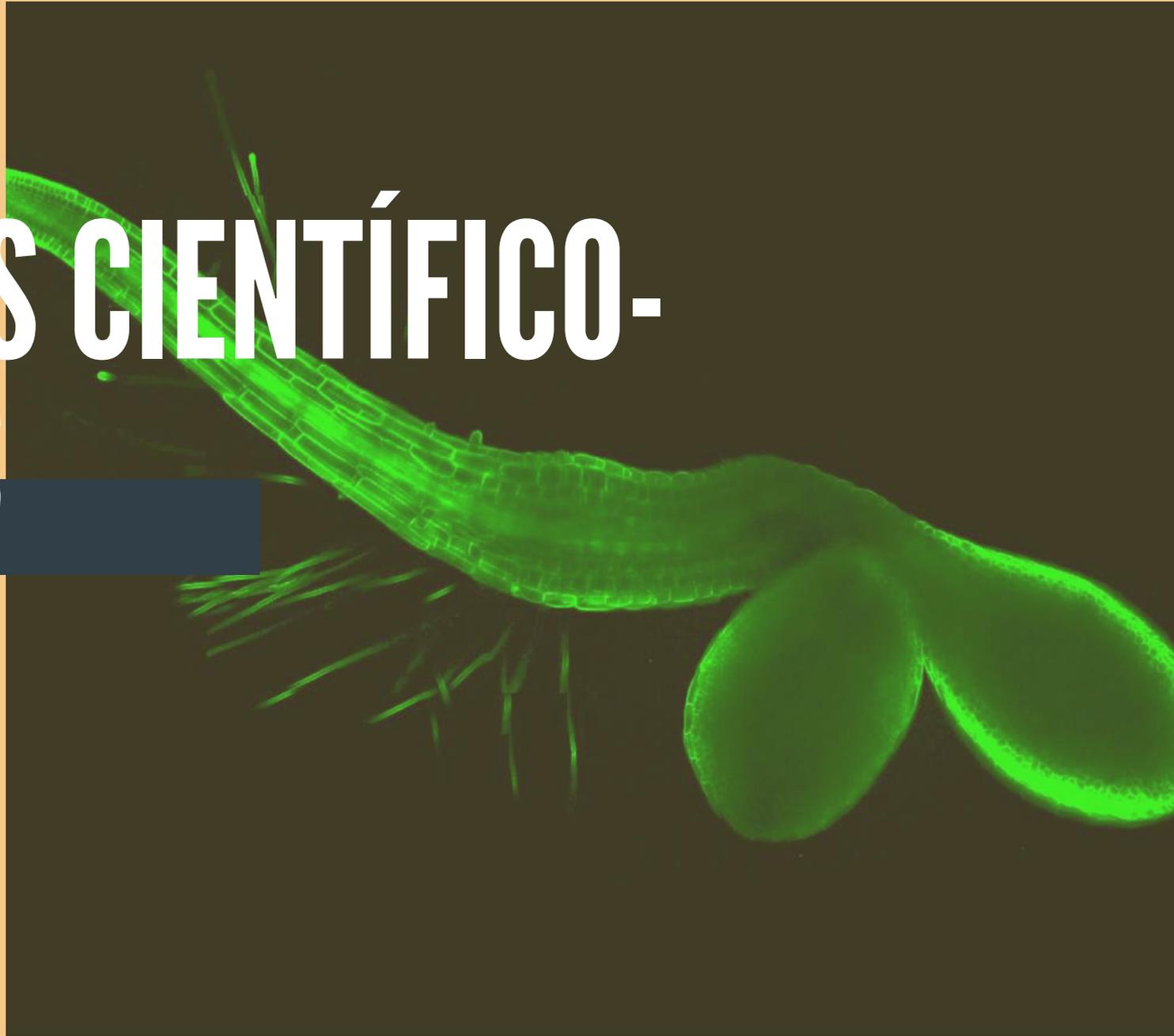
- Ayudas para contratos Ramón y Cajal, AEI. Período: 2022-2027

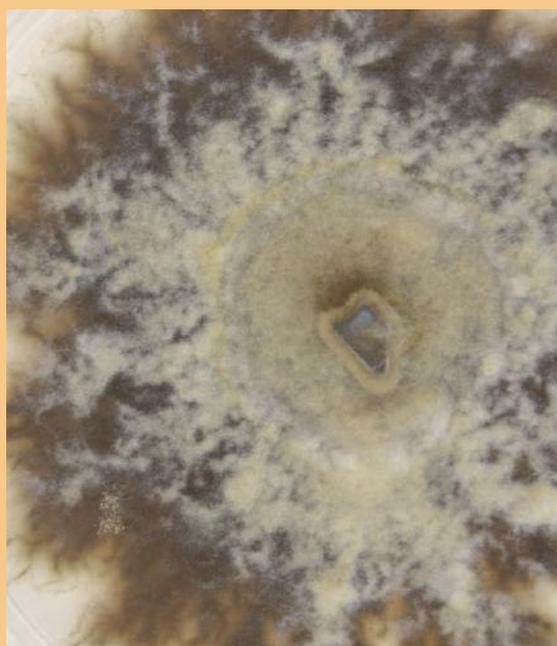
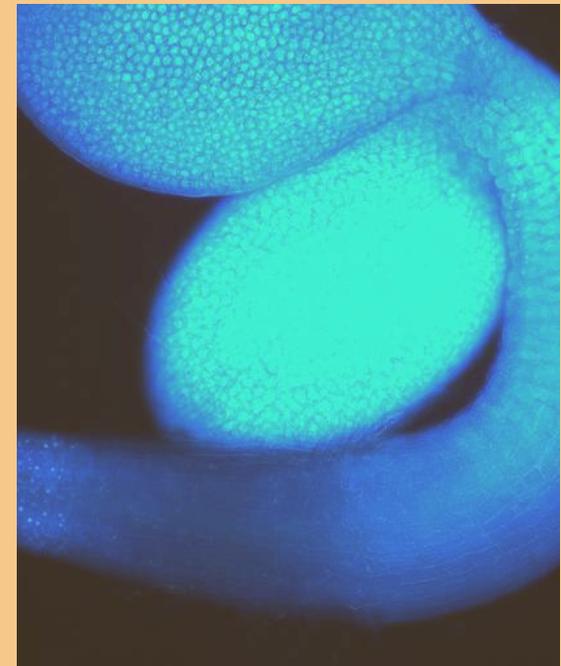
M.^a José Carpio Espinosa

- Premio Extraordinario de Doctorado. Universidad de Salamanca. Diciembre 2021.

- Renovación del Reconocimiento de la Unidad de Investigación Consolidada de Castilla y León con el número de Registro UIC 044. Fecha renovación: 01 de junio de 2021, periodo 2021-2023. Directora de la UIC: Rosa Morcuende Morcuende. Miembros de la UIC: Juan B. Arellano Martínez, Vicente R., Aparicio N.

SERVICIOS CIENTÍFICO- TÉCNICOS





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



FINCA EXPERIMENTAL MUÑOVELA

DESCRIPCIÓN

La Finca Experimental Muñovela del IRNASA-CSIC, 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.

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.

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 o 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.

ACTUACIÓN EN 2021

Los proyectos que se han desarrollado en la finca Muñovela durante 2021 han sido los siguientes:

- LIFE Regenerate: Revitalizing multifunctional Mediterranean agrosilvopastoral Systems using dynamic and profitable operational practices. LIFE16 ENV/ES/000276. Unión Europea. IP: Santa-Regina Rodríguez, I. 2017-2022.
- ECOPIONET: Innovación y Bioeconomía en el Medio Rural. PNDR. 20180020011949. MAPAMA-FEADER. IP: Arroyo Palomares, R. 2018-2020. En

2021 se continuó en Muñovela con los ensayos de Agricultura Ecológica y de Leguminosas iniciados en este proyecto.

- Aplicación de procesos tecnológicos avanzados para la producción de semillas de cereales mejoradas con formulaciones basadas en hongos endófitos. He4SEM. FEDER/MICIU-AEI. Convocatoria Retos-Colaboración RTC-2017-6756-2. CECOSA Semillas - CSIC. IP:Rodríguez Vázquez de Aldana, B. Duración: 2018-2021.
- Modelización de la dinámica de pesticidas en un sistema de agricultura de conservación para mitigar su impacto en los ecosistemas. RTI2018-101587-J-I00. MICIU/AEI/FEDER. IP: Marín Benito, J.M. 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. MICINN/FEDER. IP: Zabalgoeazcoa González, Í. 01/06/2020 - 31/05/2023.
- Genetic and environmental control of Plant symbioses with fungal endophytes. LINKA20261. CSIC. IP: Zabalgoeazcoa González, Í. Participantes: Rodríguez Vázquez de Aldana, B. (IRNASA-CSIC); Helander, M.

- and Saikkonen, K. (Turku University - Finland); Asp, T. (Aarhus University - Denmark). 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. MICINN. IP: Igual Arroyo, J.M. - Valverde Portal, Á. 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. SA293P18. Junta de Castilla y León. IP: Martínez Molina, E. (USAL). Participantes del IRNASA: Igual Arroyo, J.M. y Peix Geldart, Á. 2018-2021.
 - Ensayos de campo en trigo, maíz y lenteja, del proyecto Diseño y desarrollo de un biofertilizante bacteriano con aplicación en la mejora de la producción de cereales. 18VB21/463AC06. Diputación de Salamanca. IP: Rivas González, R. (USAL). Participantes del IRNASA: Peix Geldart, Á. y Santa-Regina Rodríguez, I. 2018-2020.
 - Ensayo de leguminosas en el marco del 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, suscrito el 27 de noviembre de 2020, vigente hasta el 31/12/2022.

- Estudio a largo plazo de la regeneración del bosque de encina y sucesión secundaria en el estrato herbáceo, partiendo del cultivo de cereal. IP: Santa-Regina Rodríguez, I.
- 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: Santa-Regina Rodríguez, I.

En cuanto a las actividades encuadradas en diferentes proyectos, los días 12 y 13 de mayo, los socios del proyecto Life Regenerate se reunieron con algunos replicadores del proyecto de la zona de Salamanca, que aprovecharon la jornada para exponer sus casos particulares. El 15 de noviembre varios socios del proyecto (UEx, IRNASA, VOLTERRA) se reunieron en el IRNASA (Salamanca) junto con varios de los replicadores del proyecto, así como con otros agricultores y ganaderos interesados

en la agricultura regenerativa. La sesión se llevó a cabo con el objetivo de realizar un análisis DAFO basado en las necesidades y problemas identificados a lo largo de la ejecución del proyecto, así como las oportunidades existentes percibidas.

El proyecto ECOPIONET, liderado por el IRNASA y ejecutado de 2018 a 2020 en Castilla y León y Castilla-La Mancha fue finalista de los premios SURCOS Castilla y León 2021 en la categoría de innovación.



Por otro lado, en colaboración con la Asociación nacional de criadores de ganado vacuno de raza Morucha, un ejemplar de ganado vacuno morucho variedad negra han participado en la 36ª serie de testaje realizada en el centro de testaje de la Finca de Castro Enríquez (Diputación de Salamanca).

Equipos adquiridos y mejoras

Durante el año 2021, 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 han adquirido una hidrolimpiadora y una motosierra con el correspondiente equipo de protección.





Responsable

José Mariano Igual Arroyo

Personal

María Cabeza de Vaca Molina

José Antonio Casaseca Sánchez

M^a Josefa Cuesta Sánchez

Miguel González Villegas

Alejandro Longueira de la Torre

Ana Gema Sánchez Mayordomo

ANÁLISIS E INSTRUMENTACIÓN

DESCRIPCIÓN

El Servicio de Análisis e Instrumentación (SAI) presta asistencia analítica en suelos, plantas y muestras líquidas (extractos de suelos y plantas) 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 2021

Servicios internos

El SAI ha analizado 6041 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 1215 muestras, cuyas solicitudes de análisis han sido realizadas por parte de la USAL (7 solicitudes, 237 muestras), otros centros/institutos del CSIC (8 solicitudes, 660 muestras), otras entidades (4 solicitud, 10 muestras) y por numerosos agricultores y cooperativas agrícolas a través del convenio que el IRNASA tiene establecido con la Diputación Provincial de Salamanca (308 muestras).

Muestras y análisis realizados

El SAI ha analizado un total de 7256 muestras, de las cuales: 1106 son muestras de suelos (508 externas y 598 internas), 430 son muestras de plantas (119 externas y 311 internas), 4207 son muestras líquidas (500 externas y 3707 internas) y 1513 para análisis metabólicos (88 externas y 1425 internas).

Los análisis efectuados se desglosan del modo siguiente:



MUESTRAS DE SUELOS	
Determinación	Nº de análisis
pH en agua	976
Granulometría	526
Carbonatos	615
Materia orgánica	971
Nitrógeno total	959
Calcio asimilable	886
Potasio asimilable	892
Fósforo asimilable	889
Magnesio asimilable	566
Conductividad	202
Capacidad de intercambio catiónico	407
Cationes de cambio	77
Amonios intercambiables	521
Nitratos intercambiables	530
Nitritos intercambiables	204
DETERMINACIONES TOTALES	9.221

MUESTRAS DE PLANTAS	
Determinación	Nº de análisis
Carbono total	334
Nitrógeno total	402
Análisis elemental por espectroscopía de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente	408
DETERMINACIONES TOTALES	1.184

MUESTRAS LÍQUIDAS	
Determinación	Nº de análisis
Análisis elemental por espectroscopía de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente	3.294
Nitratos intercambiables	913
Nitritos intercambiables	913
DETERMINACIONES TOTALES	5.120

ANÁLISIS METABOLÓMICO	
Determinación	Nº de análisis
Análisis cuantitativo	237
Análisis cualitativo	1.276
DETERMINACIONES TOTALES	1.513

Equipos adquiridos y mejoras

Se ha instalado un cromatógrafo de gases Agilent GC 7890, dotado con un detector de masas Agilent MSD Serie 5975 y un automuestreador CTC PAL. Dicho equipamiento viene a completar la Plataforma de Metabolómica del SAI, compuesta por el UHPLC-MS, adquirido en 2020, y por el CG-MS, adquirido en 2021.

Se ha realizado la puesta a punto y desarrollo de métodos por UHPLC-MS, ampliando así el Catálogo de Prestaciones del SAI con la incorporación de análisis metabolómicos.

Con la Ayuda del Plan de Ayudas a Infraestructuras del CSIC, se han llevado a cabo las siguientes mejoras:

- Sustitución del extractor de gases del equipo ICP-OES.
- Sellado de arquetas de desagüe en laboratorios.
- Instalación de material sintético en las superficies de trabajo.
- Caja silenciadora para la bomba de vacío del sistema GC-MS de la sección de metabolómica.



Responsable
Mar Siles Lucas

Personal
Sergio González Pérez

LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR



DESCRIPCIÓN

El LBM colabora/participa en proyectos del Instituto en los que la biología molecular y/o bioquímica sean sea una de las disciplinas principales para el desarrollo de la investigación. Además, este servicio proporciona asesoramiento científico y técnico a sus usuarios.

El LBM integra la tecnología y el software necesario 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 estudio de estabilidad proteica.
- Soporte bioestadístico y bioinformático, incluyendo el aparataje 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.

El LBM dispone de los siguientes equipos:

- Planta de fermentación a media escala, compuesta de:
 - Fermentador Applikon BioBench de 30 l.
 - Centrifuga semicontinua CEPA LE (30 l./h).
 - Homogeneizador Emulsiflex-C3 (3 l./h.).
- Equipo de PCR en tiempo real modelo7900HT 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 2021

Diseño y análisis de experimentos

Diseño y análisis de experimentos de RT-PCR:

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 de los equipos de RT-PCR, lector de placas FLUOstar Omega y ChemiDoc MP System por los siguientes departamentos del IRNASA:

- Estrés abiótico.
- Desarrollo Sostenible de Sistemas Agroforestales y Ganaderos.





Responsable

Emilio Cervantes Ruíz de la Torre

Personal

José Javier Martín Gómez

MICROSCOPIA CONFOCAL E IMAGEN

DESCRIPCIÓN

El Servicio de Microscopía, Confocal e Imagen (SMCI) es un servicio científico-técnico del IRNASA que tiene entre sus objetivos gestionar los equipos y recursos de microscopía óptica y confocal en el centro, 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 OPI's, Universidades o empresas privadas.

ACTUACIÓN EN 2021

Microscopio confocal

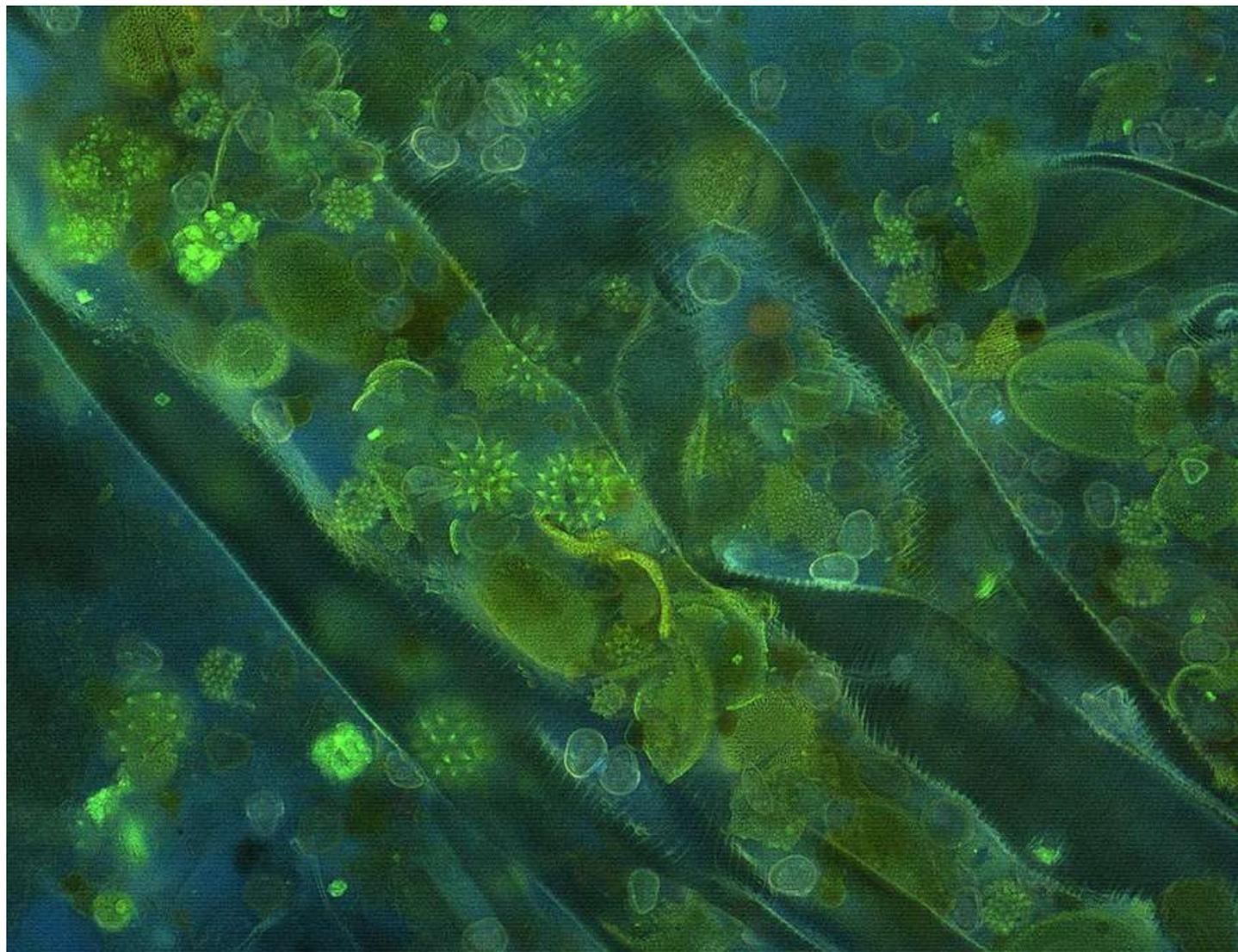
Se hicieron algunas pruebas con el microscopio confocal para proyectos de investigación del IRNASA y para el Dpto. de Microbiología y Genética de la Universidad de Salamanca.

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.

Otras actividades

Mantenimiento del herbario del IRNASA así como de la base de datos de semillas.



Responsable
Beatriz Rodríguez Vázquez de
Aldana

Personal
Ángel Luis Verdejo Centeno

INVERNADEROS Y FITOTRÓN



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 IRNASA-CSIC 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 sombreado 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 CO₂, de realizar experimentos a temperaturas extremas, así como regular la humedad relativa y el fotoperíodo.

ACTUACIÓN EN 2021

El uso del invernadero ha sido continuo durante todo el período 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 Zabalgogazcoa.
- 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.

- Residuos de herbicidas en suelos: Factores que influyen en su formación y posibles efectos en cultivos de rotación. (Ministerio de Ciencia e Innovación, Agencia Estatal de Investigación - PID2020-113379RB-I00). IP: M^a Sonia Rodríguez Cruz.



Responsables

Iñigo Zabalgogea
Beatriz Rodríguez Vázquez de Aldana

Personal

Manuel Cesar Paredero García
Esperanza Barroso Gutiérrez
María Gloria González Holgado

COLECCIÓN MICROBIOMA DE PLANTAS

DESCRIPCIÓN

La Colección de Microorganismos Endófitos es un Servicio Científico Técnico creado en 2020 que tiene como objetivo la conservación, identificación y valorización de los recursos microbianos (hongos y bacterias) del IRNASA-CSIC, que se han obtenido a lo largo de los años en los distintos grupos de investigación.

Actualmente se está trabajando en tareas de conservación, clasificación e identificación de los recursos existentes para incluir la colección en REDESMI (Red Española de Microorganismos).

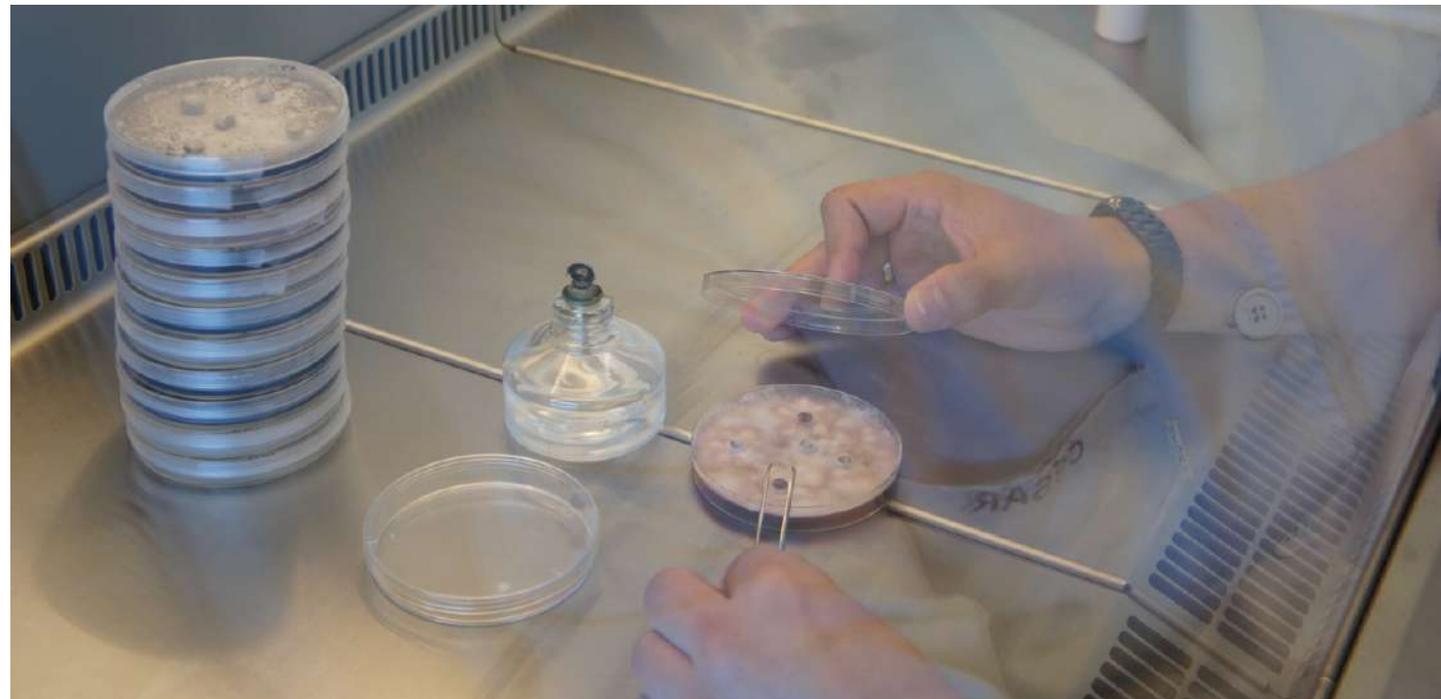
ACTUACIÓN EN 2021

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 período 2020-21.

Se han adquirido los siguientes equipos:

- 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 flujo laminar seguridad biológica.
- Estufas de Incubación refrigeradas.

Durante el año 2021 se ha trabajado en la agrupación, catalogación y almacenamiento de diversas colecciones de hongos. Actualmente hay 1583 aislados de hongos conservados en criogenia y catalogados, 700 de ellos con secuencia de rDNA.



Responsable del bienestar animal

José Luis Hernández Mulas

Veterinario designado

Miguel Fernández Gutiérrez
(Instituto de Ganadería de Montaña-
IGM, centro mixto CSIC-ULE)

A photograph of a white rabbit with long, upright ears, sitting on a metal grate floor inside a wire cage. The rabbit is facing right. The cage walls are made of metal mesh. The lighting is somewhat dim, and the overall tone is slightly muted.

ANIMALARIO

DESCRIPCIÓN

El servicio de Animalario del IRNASA está ubicado en dos edificios anexos al edificio principal del IRNASA, de aproximadamente 80 m2 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.
- Obtención de sueros policlonales.
- Ensayos para evaluar la eficacia protectora de nuevas vacunas antiparasitarias.

Adicionalmente, el IRNASA cuenta con instalaciones suplementarias para el mantenimiento de ovinos destinados a fines científicos en la Finca Experimental Muñovela, localizada a 15 km de la ciudad, en el término municipal de Barbadillo, Salamanca (ES370400000027).

ACTUACIÓN EN 2021

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

- 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: Ricardo Pérez Sánchez, Ana Oleaga Pérez

Animales utilizados en 2021

Se han utilizado 30 conejos en total, para mantenimiento de hematófagos y para vacunas con antígenos recombinantes.



Responsable
Ana Baíllo Almuzara

BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN

DESCRIPCIÓN

La Biblioteca del IRNASA es una biblioteca de investigación que forma parte de la Red de Bibliotecas 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-CSIC, 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.
- Obtención de documentos.
- Préstamo Interbibliotecario.
- Referencia e información bibliográfica.
- Formación de usuarios.
- Servicio de Archivo Delegado (SAD) en Digital.CSIC.
- Apoyo a la Investigación (visibilidad y evaluación de la producción científica).

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

La Red de Bibliotecas y Archivos del CSIC proporciona el 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.
- **GesBIB**, plataforma de análisis de la producción científica del CSIC y generación de informes bibliométricos.

ACTUACIÓN EN 2021

Usuarios

Se han registrado 25 usuarios nuevos contabilizándose un total de 104 usuarios.

Colección física

La colección de libros impresos ha aumentado en 49 títulos, contabilizándose un total de 7.362 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

Se han realizado 25 préstamos personales siendo 18 el número de usuarios que han utilizado este servicio de préstamo, con una media de acciones por lector activo de 1,39. Se han llevado a cabo 1.281 renovaciones automáticas.

Servicio de préstamo interbibliotecario y obtención de documentos

Se han tramitado un total de 147 peticiones; 28 de ellas son peticiones de usuarios del IRNASA-CSIC que han sido servidas por la propia Biblioteca. El resto de las peticiones se distribuyen de la siguiente forma:

PETICIONES	COPIAS			ORIGINALES		TOTAL
	Biblioteca del CSIC	Bibliotecas universitarias	Bibliotecas extranjeras	Biblioteca del CSIC	Bibliotecas universitarias	
Solicitadas a	39	40	9	4	0	92
Solicitadas por	18	6	1	1	1	27
						119

Servicio de acceso remoto PAPI

Durante este año, se han contabilizado 30 usuarios con actividad registrados en este servicio que han efectuado un total de 560 accesos.

Repositorio Digital.CSIC

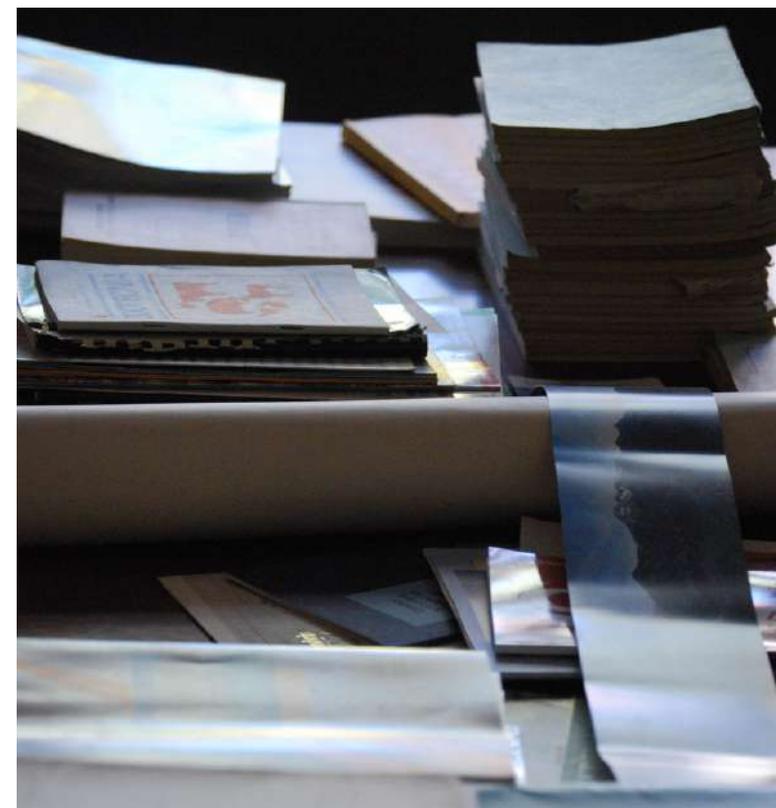
El Servicio de Archivo Delegado (SAD) ha llevado a cabo el depósito de 105 trabajos en Digital.CSIC durante el año 2021, de los cuales un 87,6% son artículos.

Comisión de Directores de Bibliotecas (CODIBI)

Desde 2020, la responsable de la Biblioteca del IRNASA es la representante de las bibliotecas de Ciencias Agrarias dentro de la Comisión de Directores de Bibliotecas (CODIBI), órgano consultivo establecido por el Reglamento de la Red de Bibliotecas y

Archivos del CSIC, cuya función es asesorar y discutir las propuestas de tipo general que afecten a la Red, proponer nuevas líneas de trabajo y poner en conocimiento de la Unidad de Recursos de Información Científica para la Investigación (URICI), las demandas de la comunidad científica con la que trabajan.

Durante este año, se han mantenido tres reuniones de la CODIBI: una sesión ordinaria, el 9 de abril, y dos sesiones extraordinarias, el 18 de mayo y el 17 de junio de 2021.





SERVICIOS ADMINISTRATIVOS E INTERNOS



GERENCIA

Gerente: Ángel Luis Casado Peramato.

Habilitada pagadora: M^o Carmen Blázquez Isidro.

Jefa de Sección: M^a 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,

renuncias, 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.

- ✓ Desarrollar una investigación excelente y multidisciplinar en línea con la estrategia de Horizonte Europa y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, con el fin último de convertirse en referente nacional e internacional en sus áreas de trabajo.
- ✓ Formar a las futuras generaciones de investigadores, atrayendo becarios de doctorado y posdoctorado.

- ✓ Contribuir al desarrollo del entorno social y económico fomentando nuevas prácticas y políticas en los sistemas de producción agrícola, basadas en la transferencia de I+D al sector productivo.

Para conseguir estos objetivos, el Instituto desarrolla diversas actuaciones en seis ejes que se resumen en el siguiente gráfico:

UNIDAD DE EXCELENCIA

Gestora: Ana Victoria Pérez Rodríguez.

Desde enero de 2021, el IRNASA-CSIC forma parte del Programa de Fortalecimiento de Estructuras de Investigación de Castilla y León "Escalera de Excelencia" cofinanciado por el P.O. FEDER de Castilla y León 2014-2020, cuyo objetivo es promover el desarrollo tecnológico, la innovación y una investigación de calidad en Castilla y León.

Los objetivos principales del Programa de Excelencia del IRNASA-CSIC son tres:



Hitos destacados en 2021

- La Unidad de Excelencia IRNASA-CSIC ha publicado un total de 70 artículos científicos en 2021 (80% en Q1).
- Se han captado 1,7 millones de euros a través de proyectos en concurrencia competitiva, a los que deben sumarse los 7,5 millones de euros asignados a través de los Presupuestos Generales del Estado para la construcción de las nuevas infraestructuras científicas con las que contará el centro en el marco del proyecto del Campus Agroambiental.
- La media de fondos dinamizados por investigador titular en proyectos competitivos supera los 80.000 euros anuales.
- Se han incorporado dos investigadores Ramón y Cajal y un total de 10 jóvenes investigadores en formación.
- Se ha mejorado el equipamiento de dos nuevos Servicios Científico Técnico clave para el futuro de la Unidad: el Servicio de Colecciones y el de Bioinformática, a la par que se han reforzado las infraestructuras existentes con nuevos equipos y personal.
- También se ha constituido un Comité Científico Externo.

APOYO Y MANTENIMIENTO INFORMÁTICO

Responsable: Eva María 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.

Actuaciones en 2021

Estudios y mejoras en las infraestructuras de telecomunicaciones:

- Modernización de infraestructura de conexión a Internet: instalación de conexión exterior mediante MacroLAN.
- Instalación del nuevo servicio de telefonía IP y de toda la infraestructura de voz del centro.
- Actualización del sistema de seguridad perimetral del instituto.

- 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.
- Migración de servidores DNS.
- Despliegue del centro de vacunación MicroCLAUDIA del CCN-CERT como sistema de protección contra malware de tipo ransomware.
- Ampliación de cableado estructurado del edificio para dotar de comunicaciones (voz y datos) al edificio anexo al centro destinado al fitotrón.
- Replanteo de comunicaciones (voz y datos) de la finca experimental Muñovela según el contrato de servicios consolidado de telecomunicaciones de la Administración General del Estado y otras entidades públicas Fase II.
- Modernización de infraestructura de conexión a Internet de la finca experimental Muñovela.

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^a Ángeles García Almeida, Juan Carlos González Sanz, Iván Marcos Martín, M^a Carmen Pastor Muñoz, 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), toners, pilas y

acumuladores, luminarias y fluorescentes, papel, cartón y vidrio.

Plan de Trabajo

Los Servicios Generales gestionan 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.

Actividad

Prevención de Riesgos Laborales

Se ha realizado la gestión de la prevención de riesgos laborales, trabajos recomendados por el Área de Prevención de Riesgos Laborales del CSIC, relacionados con la revisión de la evaluación de riesgos laborales. Además se ha proporcionado a los trabajadores información sobre prevención de riesgos laborales y vigilancia de la salud.

También se han realizado reparaciones y mantenimiento de las cabinas de seguridad biológica y vitrinas de gases, y se ha colaborado en la gestión, información, material y medidas higiénicas para la prevención de contagios del COVID 19.

Se ha organizado a través del Área de Prevención de Riesgos Laborales del CSIC un “Curso Básico de Prevención de Riesgos Laborales” de 50 horas de duración. Impartido por Unimat Prevención, S.L.

Vigilancia de la salud y Seguridad laboral

Se ha realizado la gestión de la seguridad y salud ocupacional. Esto incluye la realización de 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), Ibersys Prevención. También se ha realizado una 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).

Se ha colaborado 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, proporcionando datos de consumo y coste de la electricidad y gasóleo del IRNASA y de la finca Muñovela.

Responsabilidad Social Corporativa

Se ha elaborado la Memoria de Responsabilidad Social Corporativa correspondiente al año 2020, aportando información sobre consumo de agua, papel y otras materias primas; emisiones y vertidos; residuos y reciclaje; gestión Medioambiental; consumo, eficiencia energética y uso de energías renovables; biodiversidad; transporte y movilidad; medios y organización del trabajo, y 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 2020, renovación de las licencias y control del Certificado de Inscripción en el Registro General de Operadores de Sustancias Químicas.

Se han declarado las sustancias recibidas incluidas en el Anexo I del Reglamento (UE) 2019/1148, sobre la comercialización y la utilización de precursores de explosivos por el que se modifica el Reglamento (CE) 1907/2006 y se deroga el Reglamento (UE) 98/2013 (Texto pertinente a efectos del EEE).

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 II.EE de la Agencia Tributaria).

Mejoras realizadas

- Se han adquirido, a través del Plan de Renovación de los vehículos de la AGE con más de 10 años de antigüedad, dos furgonetas modelo Renault. OZ.ZE. Kangoo, eléctricas y un coche Mitsubishi Outlander Phev Kaiteki 4WD, gasolina – híbrido enchufable. Se está gestionando la instalación de un punto de recarga.
- Se ha acondicionado un cuarto de cultivos y un laboratorio para el Grupo de parasitosis de la ganadería y zoonosis parasitaria.
- Se han acondicionado laboratorios y despachos para ubicar la Colección de microorganismos endófitos.
- Se ha habilitado una sala para los ultracongeladores.
- Se han acondicionado algunos despachos.

- Se han realizado mejoras en las instalaciones para reducir el riesgo del personal expuesto al SARS-COV-2 en su actividad laboral.

Otros

- Se han realizado mejoras en el Laboratorio de suelos.
- Se han ordenado las cámaras frías.
- Se ha saneado e impermeabilizado la cornisa de la entrada principal del IRNASA.
- Se han comprado sillas de despacho y taburetes de laboratorio.
- Se han realizado trabajos en la bomba de la fosa séptica.
- Se han adquirido guantes de nitrilo, mascarillas quirúrgicas y FFP2, alcohol y otros productos para la protección frente al COVID-19.
- Se han retirado, por parte de Iberdrola, los postes y tendido eléctrico que estaba dentro del recinto del IRNASA.

COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Responsable: Ana Victoria Pérez Rodríguez.

Personal y colaboradores: Ana Teresa Alonso, Ana Baílo Almuzara y Paz Sara Romero López.

Descripción

El Servicio de Comunicación y Divulgación tiene como objetivo impulsar las relaciones del IRNASA-CSIC con la sociedad a través de diferentes formatos y medios.

En relación a Comunicación, el servicio se encarga de las relaciones con los medios de comunicación, de la realización del clipping de prensa, de la actualización de los perfiles en redes sociales y de la difusión de las convocatorias de personal. Asimismo, elabora y diseña la Memoria Anual del Instituto.

En cuanto a Divulgación, el Servicio se encarga de la participación del centro en los principales eventos de divulgación científica que se celebran a lo largo del año. Además, organiza actividades de divulgación propias regularmente, como la realización de las visitas escolares al centro.

Actuación en 2021

- Lanzamiento y actualización de la cuenta de LinkedIn del Instituto y actualización diaria de la de Twitter.
- Coordinación de visitas escolares al Instituto en el marco de la Programación de la Fundación Salamanca Ciudad de Cultura y Saberes del Ayuntamiento de Salamanca, así como otras vistas fuera de dicha programación.
- Organización de actividades de divulgación científica en centros educativos.
- Participación en el *Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia* (11 de febrero).
- Participación en *Salamaq21* en colaboración con la Delegación del CSIC en Castilla y León.
- Organización de actividades en el marco de la Semana de la Ciencia y la Tecnología en el CSIC: charla 'investigando cómo investigar', taller 'Toma de muestras y análisis de suelos' y dos visitas guiadas: 'Descubre el funcionamiento de un cromatógrafo de gases' y 'Los microbios que viven en las plantas'.
- Organización de un taller de semillas, germinación y desarrollo de plantas en el marco del *Día Internacional de la Fascinación por las plantas* (18 de mayo).

- Participación en la *Noche Europea de I@s Investigador@s en Castilla y León* (24 de septiembre) con dos vídeos (Rincón Europeo) y dos talleres virtuales.
- Participación en el *Día Mundial del Suelo* (8 de diciembre).
- Diseño y elaboración de infografías, vídeos y otros materiales para estos y otros eventos y efemérides.
- Elaboración y diseño de la Memoria Anual de 2020.





Proyecto “CLU-2019-05 – Unidad de Excelencia IRNASA-CSIC”, financiado por la Junta de Castilla y León y cofinanciado por la Unión Europea (FEDER “Europa impulsa nuestro crecimiento”).

