

2014-2016

IHSM

MEMORIA CIENTÍFICA

SCIENTIFIC REPORT

IHSMM

IHSM
MEMORIA CIENTÍFICA
SCIENTIFIC REPORT

2014-2016



La **hortofruticultura subtropical y mediterránea** tiene una importancia significativa en España y es el objeto fundamental de las investigaciones que se realizan en el Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea “**La Mayora**”. En esta memoria se describen las líneas de investigación y se reúnen los principales logros y actividades del instituto a lo largo de los años **2014-2016**.

The **subtropical and mediterranean horticulture** has a special relevance in Spain and is the base of the scientific studies conducted at the Subtropical and Mediterranean Horticulture Institute “**La Mayora**”. This report describes the research lines and compiles the major achievements and activities of the institute during **2014-2016**.

ENRIQUE MORIONES

Director and Research Professor

ÍNDICE TABLE OF CONTENTS

RESEÑA HISTÓRICA HISTORICAL REVIEW	06	ORGANIZACIÓN ORGANIZATION	11	MEJORA GENÉTICA PLANT BREEDING	15
FRUTICULTURA SUBTROPICAL SUBTROPICAL FRUIT CROPS	26	PLANTA-PATÓGENO PLANT-PATHOGEN	33	BIOCONTROL BIOLOGY AND CONTROL	44
PROYECTOS PROJECTS	53	PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION	58	FORMACIÓN POSTGRADUADOS POST-GRADUATE TRAINING	73
COLABORACIONES COLLABORATION	77	DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN OUTREACH AND TRAINING	82	ESTADÍSTICAS GENERALES GENERAL STATISTICS	91

RESEÑA HISTÓRICA **HISTORICAL REVIEW**

Un instituto centrado en potenciar y coordinar más eficientemente la investigación científica en horticultura intensiva y fruticultura subtropical

El Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea "La Mayora" (IHSM) es un instituto de carácter mixto entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad de Málaga (UMA) que fue creado para reunir los grupos de investigación de la preexistente Estación Experimental "La Mayora" del CSIC (EELM-CSIC) y los de varios



departamentos de la UMA y así potenciar y coordinar más eficientemente la investigación en horticultura intensiva y fruticultura subtropical que venía desarrollándose en las dos entidades. El IHSM está ubicado en una de las áreas agrícolas más dinámicas de España (zonas costeras de Málaga, Granada y Almería) donde se localiza la mayor concentración de cultivos de frutas subtropicales y hortícolas intensivos de la cuenca mediterránea. Dos hitos han marcado la historia del IHSM. En primer lugar, la creación de la Estación Experimental "La Mayora" (EELM-CSIC) en el año 1961, en el marco de un convenio hispano-alemán, con el objetivo de desarrollar cultivos intensivos con potencial de exportación hacia Europa, con unos resultados espectaculares. Entre sus mayores logros históricos se encuentran el

desarrollo del cultivo industrial de la fresa en el sur de España, la implantación de los cultivos subtropicales en Málaga y Granada, así como la mejora de cultivos hortícolas y el empleo de estrategias sostenibles para el control de plagas y enfermedades. En segundo lugar, en febrero del año 2010 se llevó a cabo la creación del instituto mixto IHSM "La Mayora" para convertir La Mayora en un centro de referencia internacional. El objetivo principal del Instituto es la unión de esfuerzos para promover la investigación y la innovación en horticultura y fruticultura subtropical y Mediterránea, así como ayudar a fortalecer la productividad del sector de la región a través de la transferencia de conocimiento y la formación de técnicos y especialistas.

RESEÑA HISTÓRICA HISTORICAL REVIEW

En la actualidad, las líneas de investigación del IHSM, en las que trabajan 33 investigadores de plantilla y 64 contratados y en formación, son:

1. Mejora de la calidad y seguridad agroalimentaria de los frutos
2. Fruticultura Subtropical y Mediterránea
3. Interacción Planta-Patógeno
4. Biología y control de enfermedades de plantas

Estas líneas se traducen, en los tres últimos años, en la concesión de 56 proyectos de investigación (con financiación autonómica, estatal y europea), 175 publicaciones científicas y 29 tesis doctorales.

También cabe destacar que se mantienen relaciones con instituciones de más de cuarenta países, desde Canadá a Vietnam, incluyendo la práctica totalidad de los países de América Latina, los de la cuenca mediterránea, y países del África subsahariana y del Extremo Oriente.

1961

CREACIÓN "LA MAYORA"

En el marco de un convenio hispano-alemán, con el objetivo de desarrollar cultivos intensivos con potencial de exportación hacia Europa

1972

CREACIÓN UNIVERSIDAD MÁLAGA

La Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales y la Facultad de Medicina serían las primeras en formar parte de la universidad

2010

CREACIÓN IHSM

Con el objetivo de acoger una masa crítica científica suficiente y dar un salto cualitativo necesario para convertir La Mayora en un centro de referencia internacional.

2016

CREACIÓN SEDE

Comienzo de las obras de la nueva sede del instituto en la extensión del Campus de Teatinos

RESEÑA HISTÓRICA HISTORICAL REVIEW

An institute focused on fostering and coordinating more efficiently scientific research in intensive horticulture and subtropical fruit growing

The Subtropical and Mediterranean Horticulture Institute “La Mayora” (IHSM) is a joint venture between the Spanish Council for Scientific Research (CSIC) and the University of Málaga (UMA) that was created to bring together the research groups from the preexisting Experimental Station “La Mayora” CSIC (EELM-CSIC) and research groups from several departments of the UMA to promote and coordinate more efficiently the current scientific research carried out by both entities in intensive horticulture and subtropical fruit production.

The IHSM is located in one of the most dynamic agricultural areas of Spain (coastal areas of Malaga, Granada and Almeria) where a major concentration of intensive subtropical fruits trees and horticulture production of the Mediterranean basin can be found.

Two milestones have delimited the history of the IHSM. Firstly, the creation of the Experimental Station “La Mayora” (EELM-CSIC) in the year 1961, in the frame of a German-Spanish agreement, with the aim of developing intensive crops with export potential towards Europe, with spectacular results. Among the greatest historical achievements of EELM-CSIC we can cite the development of strawberries industrial cultivation in southern Spain, the development of subtropical crops in Malaga and Granada, and the use of improved horticultural crops based on sustainable control strategies against pests and diseases. Secondly, in February, 2010 the joint institute IHSM “La Mayora” was created in order to host a scientific critical mass to become a center of international reference. The main objective of the Institute is to join

efforts to promote the research and the innovation in subtropical fruit trees and Mediterranean horticulture, as well as help to strengthen the productivity of the sector in the region through the transfer of knowledge and technical training.



RESEÑA HISTÓRICA HISTORICAL REVIEW

in which 33 research staff and 64 hired and trinees researchers work are:

1. Improving the quality and food safety of fruits
2. Subtropical and Mediterranean Fruit Production
3. Plant-Pathogen Interactions
4. Biology and control of plant diseases

This research has resulted, in the last three years, in obtaining 86 research projects (with regional, national and European funding), 175 scientific publications and 29 Ph.D. Thesis.

At present, IHSM maintains international relations with institutions of more than forty countries, from Canada to Vietnam, including most countries of Latin America, the Mediterranean basin, and countries of the sub-Saharan Africa and the Far East.

Proyectos

56

Projects

Publicaciones
científicas

175

Scientific
Papers

Tesis
Doctorales

29

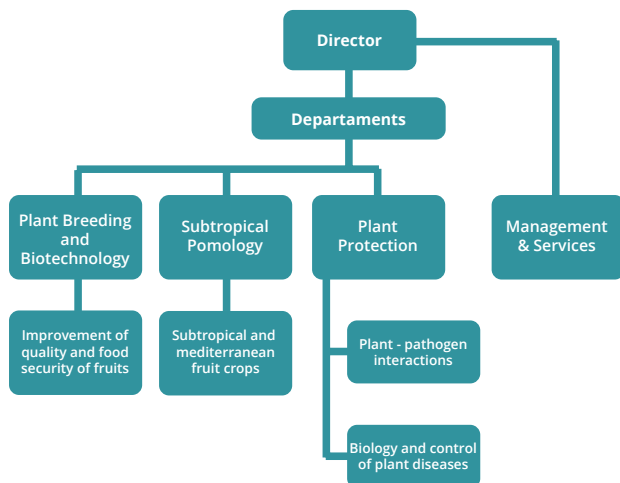
PhD
Thesis



“En cuanto al pensamiento creativo en ciencia.. Los científicos más competentes son aquellos que piensan como poetas y trabajan como contables”

Edward O. Wilson

ORGANIZACIÓN ORGANIZATION



The direction of the institute is composed of a director and two deputy directors responsible for the scientific and administrative management of the center. To carry out this management, the institute has a management and service staff that is in charge of operations and maintenance of the facilities, the equipment and the research services.

The researchers are grouped into three departments and four lines of research:

- Mejora de la calidad y seguridad agroalimentaria de los frutos
- Fruticultura Subtropical y Mediterránea
- Interacción Planta-Patógeno
- Biología y control de enfermedades de planta

The management of the institute consists of one director and two deputy directors responsible for the scientific and administrative management of the center. To carry out this, the institute has a management and service staff that is in charge of operations and maintenance of the facilities, the equipment and the research services.

The researchers are grouped into three departments and four lines of research:

- Improvement of quality and food security of fruits
- Subtropical and mediterranean fruit crops
- Plant-pathogen interactions
- Biology and control of plant diseases

PERSONAL STAFF

DIRECCIÓN MANAGEMENT

- **Director:** Enrique Moriones Alonso
- **Vice Director:** Rafael Fernández Muñoz
- **Vice Director:** Eduardo Rodríguez Bejarano

MEJORA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA PLANT BREEDING AND BIOTECHNOLOGY

Investigadores en plantilla/Permanent staff scientists:

- M. Remedios Romero Aranda. Científico Titular de OPI.
- Ana Isabel López Sesé. Científico Titular de OPI.
- M. Luisa Gómez-Guillamón Arrabal. Investigador Científico de OPI.
- Rafael Fernández Muñoz. Científico Titular de OPI.
- Sonia Osorio Algar. Investigador Ramón y Cajal.
- Victoriano Valpuesta Fernández. Catedrático de universidad.
- Antonio Heredia Bayona. Catedrático de universidad.
- Miguel Ángel Botella Mesa. Catedrático de universidad.
- María Ángeles Viruel Zozaya. Científico Titular de OPI.
- David Posé Padilla. Investigador Ramón y Cajal.

Investigadores contratados/Non-permanent staff scientists:

- Carmen M. Martín Pizarro. Investigador Contratado.
- Jeremy Pillet . Investigador Contratado.
- Eva I. Lucas Reina. Investigador Contratado.

- Amalia Vioque Fernández. Investigador Contratado.
- Karen Merchante Berg. Investigador Contratado.
- Vítor Amorim Silva. Investigador Contratado.
- Gloria M. López Casado. Investigador Contratado.
- José Gabriel Vallarino Castro. Investigador Contratado.
- Eva María Domínguez Carmona. Investigador Contratado.

Investigadores en formación/Students:

- Mario Fenech Torres. Becario FPU.
- Rida Barraj . Becaria predoctoral.
- Patricia Segado Haro. Becaria predoctoral.
- Laura Rueda Herrera. Becaria FPI.
- Delphine Pott . Becaria FPI.
- Jessica Pérez Sancho. Becaria FPI.
- Begoña Orozco Navarrete. Becaria predoctoral.
- Álvaro García Moreno. Becario FPI.

Personal técnico/Technicians:

- Antonia María Núñez Martín.
- María Ángeles Crespillo Arrebola.
- Rocío Camero Flores.
- Isabel Vidoy Mercado.
- Luis Rodríguez Caso.
- Alicia Esteban del Valle.
- Manuel Martínez Martínez.
- Severiano Bolívar Romero.
- Antonio Jiménez Moya.
- Rafael Gómez Cabrera.
- Emilio Jaime Fernández.
- Ana María Rico Sánchez.

PERSONAL STAFF

FRUTICULTURA SUBTROPICAL SUBTROPICAL FRUIT CROPS

Investigadores en plantilla/Permanent staff scientists:

- Fernando Pliego Alfaro. Catedrático de universidad.
- José Ángel Mercado Carmona. Profesor Titular.
- Marta Montserrat Larrosa. Científico Titular de OPI.
- Carlos López Encina. Científico Titular de OPI.
- José Ignacio Hormaza Urroz. Profesor de Investigación de OPI.
- Antonio Javier Matas Arroyo. Investigador Ramón y Cajal.

Investigadores contratados/Non-permanent staff scientists:

- Sergio Cerezo Medina. Investigador Contratado.
- Verónica Pérez Méndez. Investigadora Contratada.

- Jorge Lora Cabrera. Investigador Contratado.
- María Librada Alcaraz Arco. Investigador Contratado.

Investigadores en formación/Students:

- Inmaculada Torres Campos. Becaria JAE Predoc.
- Nerea Larrañaga González. Becaria predoctoral.
- Isabel Narváez Jurado. Becaria FPI.
- Alicia Talavera Júdez. Becaria predoctoral.
- Candelas María Paniagua Correas. Becaria predoctoral.

Personal técnico/Technicians:

- Miguel González Rivas.
- Jorge González Fernández.

- José Antonio Fernández Giráldez.
- Yolanda Verdún Domínguez.
- Estrella Díaz Ramos.
- Sonia Cívico Pendón.
- Encarnación Caro Pérez.
- Sonia Ruiz Molina.
- Elisabeth Carmona Martín.
- Emilio Guirado Sánchez.

INTERACCIONES PLANTA-PATÓGENO PLANT-PATHOGEN INTERACTIONS

Investigadores plantilla/Permanent staff scientists:

- Araceli Castillo Garriga. Profesor Contratado Doctor.
- Carmen Rosario Beuzón López. Profesor Titular.
- María Dolores García Pedrajas. Científico Titular de OPI.
- Juan Antonio Díaz Pendón. Científico Titular de OPI.
- Jesús Navas Castillo. Investigador Científico de OPI.
- Enrique Moriones Alonso. Profesor de Investigación de OPI.
- Javier Ruiz Albert. Profesor Contratado Doctor.
- Eduardo De la Peña Alonso. Investigador Ramón y Cajal.
- Eduardo Rodríguez Bejarano. Catedrático de universidad.

- Ana Grande Pérez. Profesor Titular.

Investigadores contratados/Non-permanent staff scientists:

- Elvira Fiallo Olivé. Investigadora Juan de la Cierva.
- José Rufián Plaza. Investigador Contratado.
- Nieves López Pagán. Investigador Contratado.
- Luis Díaz Martínez. Investigador Contratado.
- Carmen Cañizares Nolasco. Investigadora Contratada.
- Isabel María Fortes Cuenca. Investigador Contratado.

Investigadores en formación/Students:

- Happyness Gabriel Mollel . Investigador en formación.

- Javier Rueda Blanco. Investigador Contratado.
- Luis Díaz Martínez. Becario predoctoral.
- Blanca Sabarit Peñalosa. Becario FPI.
- Álvaro Piedra Aguilera. Becario FPU.
- María José Sánchez Guzmán. Becaria FPI.
- Jorge Luis Sarmiento Villamil. Becario FPI.
- Elisa Navas Hermsilla. Becaria FPI.
- Lidia Blanco Sánchez. Becaria Predoctoral La Caixa.
- Diego López Márquez. Becario FPU.
- José Cana Quijada. Becario Predoctoral.

PERSONAL STAFF

INTERACCIONES PLANTA-PATÓGENO PLANT-PATHOGEN INTERACTIONS

Personal técnico/Technicians:

- Remedios Tovar Padilla.
- José Manuel Aragón Hidalgo.
- Daniel Lapeira Trujillo.
- Ana Belén Melgares Calzado.
- Francisco Miguel López Molina.

BIOLOGÍA Y CONTROL DE ENFERMEDADES DE PLANTAS PBIOLGY AND CONTROL OF PLANT DISEASE

Investigadores plantilla/Permanent staff scientists:

- Cayo Ramos Rodríguez. Catedrático de universidad.
- Alejandro Pérez García. Profesor Titular.
- Antonio De Vicente Moreno. Catedrático de universidad.
- Francisco Manuel Cazoria López. Profesor Titular.
- Juan Antonio Torés Montosa. Investigador Científico de OPI.
- Dolores Fernández Ortuño. Investigador ComFuturo.
- Diego Francisco Romero Hinojosa. Investigador Ramón y Cajal.

Investigadores contratados/Non-permanent staff scientists:

- Marta Martínez Gil. Investigador Contratado.
- Jesús Hierrezuelo León. Investigador contratado.
- Riccardo Zanni . Investigador Contratado.
- María Gálvez Llompert. Doctor Contratado.

- Carlos Molina Santiago. Doctor Contratado Juan de la Cierva.
- Yurena Navarro García. Doctor Contratado.
- José Antonio Gutiérrez Barranquero. Doctor Contratado.
- María Luisa Antequera Gómez. PIF Contratado.
- Jesús Cámara Almirón. PIF Contratado.

Investigadores en formación/Students:

- Álvaro Polonio Escalona. Becario FPI.
- Joaquín Caro Astorga. Becario FPI.
- Sandra Tienda Serrano. Becaria FPI.
- Carmen Vida Hinojosa. Becaria FPI.
- Francesca Aprile Mancha. Becaria Predoctoral JA.
- María Concepción Magno Pérez-Bryan. Becaria predoctoral JA.
- Adrián Pintado Calvillo. Becario FPI.
- Jesús Martínez Cruz. Becario predoctoral.

- Alba Moreno Pérez. Becario FPU.
- Eloy Caballo Ponce. Becario FPI.
- Zaira María Heredia Ponce. Becaria Predoctoral FPU.
- Alejandra Vielba Fernández. Becaria Predoctoral.

Personal técnico/Technicians:

- José Manuel Sánchez Pulido. Técnico especialista de grado medio de OPIs.
- Jorge Sánchez Colmenero. Técnico especialista.
- Yandira Morales Lobato. Técnico superior de actividades técnicas de mantenimiento y oficios.
- Irene Linares Rueda. Técnico superior de actividades técnicas de mantenimiento y oficios.
- Saray Morales Rojas. Técnico Superior.



MEJORA DE GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA

PLANT BREEDING AND BIOTECHNOLOGY

El objetivo de la línea es la mejora de plantas hortícolas mediante el uso de la genética y la fisiología tanto desde el punto de vista clásico como de la genómica, metabolómica y proteómica. Mediante la aplicación de estas disciplinas se pretende mejorar la calidad organoléptica y nutricional de los frutos (vitaminas, antioxidantes, azúcares, ácidos orgánicos, aromas) así como los caracteres externos (color, forma, ausencia de agrietado) y su maduración. Además, se desarrolla investigación sobre resistencia a estreses abióticos (sequía y salinidad), resistencia a plagas (araña roja, moscas blancas y pulgones) y a enfermedades (oidio y virus transmitidos por insectos). Mediante el uso de la variabilidad natural existente contenida en bancos de germoplasma, la construcción de poblaciones de cartografiado genético y de mutantes generados de forma natural y artificial se pretende identificar los genes que regulan los caracteres de interés y conocer su función. Al mismo tiempo se desarrollan estudios fisiológicos encaminados a conocer de forma más detallada la respuesta de las plantas a los determinados estreses abióticos y a conseguir mayor eficiencia en el uso del agua. El objetivo último es diseñar nuevas prácticas culturales más respetuosas con el medio ambiente y realizar la adecuada selección de los genotipos más adaptados para su cultivo en diferentes condiciones de estrés que produzcan frutos de mayor calidad y con menores residuos de plaguicidas. Nuestras líneas de investigación se centran en especies de importancia económica tales como tomate, melón y fresa.

The general objective of the research line is the improvement of economically-important horticultural plants such as tomato, melon and strawberry by means of the application of genetics, physiology and emerging techniques such as genomics, proteomics, and metabolomics. Thus, our interest is the improvement of nutritional and organoleptic quality (higher vitamin, antioxidants, sugars, organic acids, and aroma contents), external appearance (color, shape, avoidance of disorders such as cracking) and ripening of fruits. Significant efforts are devoted to tolerance to abiotic stresses (drought, salinity), resistance to arthropod pests (spider mites, whiteflies, aphids), and resistance to diseases (powdery mildew, insect-transmitted viruses). The group takes advantage of germplasm resources, mapping populations, and other sources of variation such as natural and artificially-generated mutant collections in order to identify genes controlling the studied traits and their functions. At the same time, physiological studies on the response of plants to abiotic stresses are carried out in order to design new cultural practices and also to better select adapted genotypes to the stresses and to achieve higher water use efficiency.

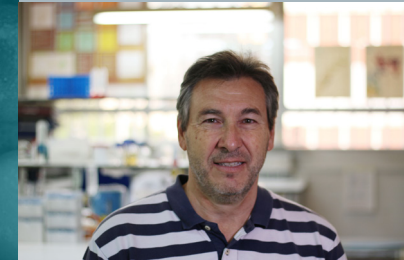
MIGUEL ÁNGEL BOTELLA MESA

La respuesta de las plantas a estreses abióticos es muy compleja, lo que requiere un profundo conocimiento de los genes y procesos que son esenciales para el crecimiento de las plantas en condiciones climáticas adversas. En nuestro grupo hemos identificado genes y procesos esenciales para las respuestas de las plantas a estreses abióticos usando aproximaciones genéticas. En nuestro laboratorio estamos estudiando usando aproximaciones bioquímicas, genéticas y de biología celular el mecanismo de acción de estos genes.

Plant responses to adverse environmental conditions is a complex trait, requiring a profound knowledge of the genes and processes involved for plant growth under these negative environmental conditions. In our group we have identified genes and process that are essential for plant responses to environmental stresses. In our laboratory we are using biochemical, genetic and cell biology approaches in order to understand the mechanisms of how these genes function.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Perez Sancho, J., Tilsner, J., Samuels, A. L., Botella, M. A., Bayer, E. M., Rosado, A. (2016). Stitching Organelles: Organization and Function of Specialized Membrane Contact Sites in Plants. Trends in Cell Biology.
- Perez Sancho, J., Vanneste, S., Lee, E., McFarlane, H. E., Esteban Del Valle, A., Valpuesta, V., Friml, J., Botella, MA, Rosado, A (2015). The Arabidopsis synaptotagmin1 is enriched in endoplasmic reticulum-plasma membrane contact sites and confers cellular resistance to mechanical stresses. Plant Physiology, 168(1), 132–143.
- Doblas, Veronica G., et al (2013). The SUD1 Gene Encodes a Putative E3 Ubiquitin Ligase and Is a Positive Regulator of 3-Hydroxy-3-Methylglutaryl Coenzyme A Reductase Activity in Arabidopsis. Plant Cell, 25.
- Lakhssassi, Naoufal, Veronica G. Doblas, Abel Rosado, Alicia Esteban del Valle, David Pose, Antonio J. Jimenez, Araceli G. Castillo, Victoriano Valpuesta, Omar Borsani, and Miguel A. Botella (2012). The Arabidopsis TETRATRIPEPTIDE THIOREDOXIN-LIKE Gene Family Is Required for Osmotic Stress Tolerance and Male Sporogenesis. Plant Physiology, 158.
- Fan L, Hao H, Xue Y, Zhang L, Song K, Ding Z, Botella MA, Wang H, Lin J. 2013. Dynamic analysis of Arabidopsis AP2 σ subunit reveals a key role in clathrin-mediated endocytosis and plant development. Development, 140: 3826–3837.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

ESTRESSES ABIÓTICOS, SEÑALIZACIÓN, PUNTOS DE CONTACTOS, BRASINOSTEROIDES, SCAFFOLD, VITAMINA C

ABIOTIC STRESS, SIGNALING, CONTACT SITES, BRASSINOSTEROIDS, SCAFFOLD, VITAMINA C

PROYECTOS PROJECTS

New genes and processes underlying abiotic stress tolerance in plants BIO2011-1709 (2012-2014). Ministerio de Ciencia e Innovación.

Identification and characterization of the TOMATO OSMOTIC SENSITIVE 1 (TOS1) gene JAEDOC048 (2013-2015). Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

New genes and processes underlying abiotic stress tolerance in plants BIO2011-23859 (2012-2014). Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN).



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

TOMATE, GENÉTICA, CALIDAD, FRUTO, TRICOMAS, RESISTENCIA

TOMATO, GENETICS, QUALITY, FRUIT, TRICHOMES, RESISTANCE

PROYECTOS PROJECTS

NEWTOM: Desarrollo experimental para plantación automatizada de cultivo hidropónico de tomate. Proyecto INNPACTO. IPT-2012-0555-060000 (2013-2015). MINECO-FEDER, Subprograma INNPACTO.

RAFAEL FERNÁNDEZ MUÑOZ

Especialista en Mejora Genética de tomate, interesado en la variación genética natural del germoplasma y de poblaciones de cartografiado genético (RIL, IL) desarrolladas a partir de cruzamientos interespecíficos. Estudia las bases genéticas de caracteres como la calidad del fruto, la composición de su cutícula y la resistencia a plagas (araña roja, mosca blanca) mediada por tricomas glandulares, la inducción de rutas de defensa de la planta y la búsqueda y estudios de herencia de la resistencia genética a enfermedades virales transmitidas por moscas blancas, relativo tanto a la resistencia al virus como a la resistencia al insecto vector.

Tomato genetics and breeding specialist interested in germplasm natural genetic variation and development of mapping populations (RIL, IL) from interspecific crosses, focussed on genetics of traits such as fruit quality, biochemical composition of the fruit cuticle, resistance to pests (spider mites and whiteflies) based on glandular trichomes, the induced plant resistance pathways, and searching for and inheritance studies on genetic resistance to both viruses transmitted by whiteflies and to the insect vector.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Escobar-Bravo R, Alba JM, Pons C, Granell A, Kant MR, Moriones E, Fernández-Muñoz R (2016). A jasmonate-inducible defense trait transferred from wild into cultivated tomato establishes increased whitefly resistance and reduced viral disease incidence. *Frontiers in Plant Science*, 7.
- Capel C, Fernández del Carmen A, Alba JM, Lima-Silva V, Hernández-Gras F, Salinas M, Boronat A, Angosto T, Botella MA, Fernández-Muñoz R, Granell A, Capel J, Lozano R (2015). Wide-genome QTL mapping of fruit quality traits in a tomato RIL population derived from the wild-relative species *Solanum pimpinellifolium* L. *Theoretical and Applied Genetics*, 128.
- España L, Heredia-Guerrero JA, Reina-Pinto JJ, Fernández-Muñoz R, Heredia A, Domínguez E (2014). Transient silencing of CHALCONE SYNTHASE during fruit ripening modifies tomato epidermal cells and cuticle properties. *Plant Physiology*, 166.
- Powell ALT, Nguyen CV, Hill T, Lam Cheng KL, Figueroa-Balderas R, Aktas H, Ashrafi H, Pons C, Fernández-Muñoz R, Vicente A, Lopez-Baltazar J, Barry CS, Liu Y, Chetelat R, Granell A, Van Deynze A, Giovannoni JJ, Bennett AB (2012). Uniform ripening encodes a Golden 2-like transcription factor regulating tomato fruit chloroplast development. *Science*, 336.
- García-Cano E, Navas-Castillo J, Moriones E, Fernández-Muñoz R (2010). Resistance to Tomato chlorosis virus in wild tomato species that impair virus accumulation and disease symptom expression. *Phytopathology*, 100.

MARÍA LUISA GÓMEZ-GUILLAMÓN ARRABAL

La actividad científica desarrollada se centra en la búsqueda, caracterización y explotación de la variabilidad genética disponible en melón y sandía para mejorar su resistencia a las enfermedades, virosis y plagas más importantes del sector agrícola de la costa mediterránea. Esta actividad incluye el estudio de la genética de esta resistencia y de los mecanismos de defensa de la planta así como el desarrollo y caracterización de poblaciones para su utilización en mejora haciendo uso tanto de métodos tradicionales como biotecnológicos.

The scientific research is focused to the searching, characterization and exploitation of the genetic variability available in melon and watermelon to improve their resistance to the most important diseases and pests affecting these crops in the Mediterranean basin. This activity includes the study of the genetic basis of such resistances and the plant defense mechanisms, together with the obtention and characterization of genetic populations to be used in breeding through both, traditional and biotechnological methodologies.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- M.A. Kassem, B. Gosalvez, E. Garzo, A. Fereres, ML. Gomez-Guillamon and MA. Aranda (2015). Resistance to Cucurbit aphid-borne yellows virus in melon accession TGR- 1551. *Phytopatology*, 105, 10: 1389-1396.
- FJ Palomares-Rius, FJ Yuste-Lisbona, MA Viruel, AI Lopez-Sesé and ML Gómez-Guillamón (2016). Inheritance and QTL mapping of glandular trichomes type I density in *Cucumis melo* L. *Molecular Breeding*, 36, 132 DOI: 10.1007/s11032-016-0556-x.
- A Lázaro, IC Fernández, MJ Borrero, F Cabello, AI Lopez-Sesé, ML Gómez-Guillamón and B Picó (2016). Agromorphological genetic diversity of Spanish traditional melons. *Genet Resour Crop Evol*, DOI 10.1007/s10722-016-0466-0.
- E Garzo, M Fernández-Pascual, C Morcillo, A Fereres, ML Gómez-Guillamón and FW Tjallingii (2017). Ultrastructure of compatible and incompatible interactions in phloem sieve elements during the stylet penetration by cotton aphids in melon. *Insect Science*, DOI:10.1111/1744-7917.12447.3.
- EWLP Nunes, C Esteras, AO Ricarte, EM Martinez, ML Gómez-Guillamón, GHS Nunes and MB Picó (2017). Brazilian melon landraces resistant to *Podospaera xanthii* are unique germplasm resources. *Annals of Applied Biology*, DOI: 10.1111/aab.12370.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

MELÓN, SANDÍA, ENFERMEDADES, RESISTENCIA, FENOTIPADO, GENOTIPADO

MELON, WATERMELON, PLANT DISEASES, RESISTANCE, PHENOTYPING, GENOTYPING

PROYECTOS PROJECTS

Towards safe melon crop management: Molecular approaches to pest and disease resistance AGL2011-29516-C02-02 (2012-2015). MINECO.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

CUTÍCULA VEGETAL, CUTINA, EPIDERMIS DE FRUTO DE TOMATE, FLAVONOIDES, CALIDAD DE FRUTO, SÍNTESIS DE LA CUTINA VEGETAL

PLANT CUTICLE, CUTIN, TOMATO FRUIT EPIDERMIS, FLAVONOIDS, BIODEGRADABLE PLASTICS, PLANT CUTIN GENESIS.

PROYECTOS PROJECTS

Genetics of tomato cuticle formation: implications in fruit cracking and water use efficiency AGL2012-32613 (2013-2015). MINECO.

ANTONIO HEREDIA BAYONA

Nuestra investigación está dirigida al estudio de un mayor conocimiento de la estructura y funciones de la cutícula vegetal, un biopolímero lipídico complejo que constituye una interfase entre la planta y el medio externo. Tomando como modelo principal de estudio la epidermis y cutícula de fruto de tomate abordamos tres objetivos: el estudio de las propiedades biofísicas de la cutícula, la aplicación del anterior estudio a la mejora y calidad de frutos de hortalizas y la investigación de los mecanismos de formación de la cutícula vegetal.

Our group is focused on obtaining a better understanding of the structure and functions of the plant cuticle, a biopolymer lipid complex that constitutes the interface between the plant and the external environment. Using as a main model the epidermis and cuticle of tomato fruit we address as objectives: the study of the biophysical properties of the cuticle and their application and impact in the study of the fruit quality and the study of the mechanisms of plant cuticle formation.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Segado P, Domínguez E, Heredia A (2016). Ultrastructure of the epidermal cell wall and cuticle of tomato fruit (*Solanum lycopersicum* L.) during development. *Plant Physiology*, 170: 935-946.
- Domínguez E, Heredia-Guerrero JA, Heredia A (2015). Plant cutin genesis: unanswered questions. *Trends in Plant Science*, 20, 551-558.
- España L, Heredia-Guerrero JA, Reina-Pinto JJ, Fernández-Muñoz R, Heredia A, Domínguez E (2014). Transient silencing of CHALCONE SYNTHASE during fruit ripening modifies tomato epidermal cells and cuticle properties. *Plant Physiology*, 166: 1371-1386.
- España L, Heredia-Guerrero JA, Segado P, Benítez JJ, Heredia A, Domínguez E (2014). Biomechanical properties of the tomato (*Solanum lycopersicum*) fruit cuticle during development are modulated by changes in the relative amounts of its components. *New Phytologist*, 202: 790-802.
- Heredia-Guerrero JA, Benítez JJ, Domínguez E, Bayer IS, Cingolani R, Athanassiou A, Heredia A (2014). Infrared and Raman spectroscopic features of plant cuticles. *Frontiers in Plant Science*, 5: 305.

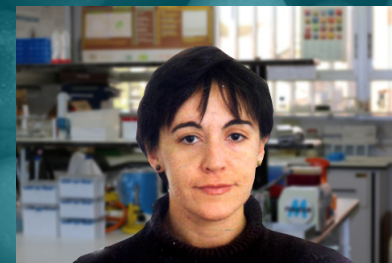
ANA ISABEL LÓPEZ SESÉ

*Mi investigación se centra en la determinación de los factores genéticos y los mecanismos implicados en la resistencia en especies hortícolas a plagas y patógenos como *Podosphaera xanthii* y *Verticillium dahliae*. Mediante el desarrollo de poblaciones segregantes (RIL, NIL...) a partir de líneas seleccionadas del banco de germoplasma, la construcción de mapas genéticos, la identificación de QTL y marcadores moleculares asociados, se busca identificar posibles genes candidatos de resistencias para su uso en mejora.*

*My research is focused on the determination of genetic factors and mechanisms involved in crop resistance to pests and diseases such as *Podosphaera xanthii* and *Verticillium dahliae*. By developing segregating populations (RIL, NIL...) from selected genebank lines, genetic map construction, QTL identification and associated molecular markers, we look for potential candidate resistance genes in order to be used in plant breeding.*

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Palomares-Rius F.J., Yuste-Lisbona F.J., Viruel M.A., López-Sesé A.I., Gómez-Guillamón M.L. (2016). Inheritance and QTL mapping of glandular trichomes type I density in Cucumis melo L. *Molecular Breeding*, 36 (9):132.
- Lázaro A., Fernández I.C., Borrero M.J., Cabello F., López-Sesé A.I., Gómez Guillamón M.L., Picó B. (2016). Agromorphological genetic diversity of Spanish traditional melons. *Genetic Resources and Crop Evolution*, On line first.
- Raghmi M., López-Sesé A.I., Hasandokht M.R., Zamani Z., Moghadam M.R., Kashi A. (2014). Genetic diversity among melon accessions from Iran and their relationships with melon germplasm of diverse origins using microsatellite markers. *Plant Systematics and Evolution*, 300: 139-151.
- Esteras C., Formisano G., Roig C., Díaz A., Blanca J., García-Mas J., Gómez-Guillamón M.L., López-Sesé A.I., Lázaro A., Monforte A.J., Picó B. (2013). SNP genotyping in melons: genetic variation, population structure, and linkage disequilibrium. *Theoretical and Applied Genetics*, 126: 1285-1303.
- Escribano S., Lázaro A., Cuevas H.E., López-Sesé A.I., Staub J.E. (2012). Spanish melons (*Cucumis melo* L.) of the Madrid provenance: a unique germplasm reservoir. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 59:359-373.

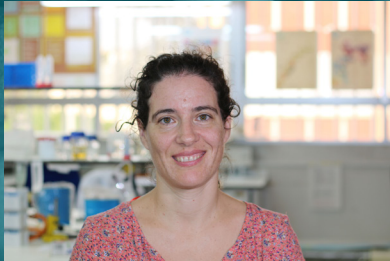


PALABRAS CLAVE KEYWORDS

MEJORA VEGETAL, MARCADORES MOLECULARES, DIVERSIDAD GENÉTICA, FITOPATOLOGÍA, GENES DE RESISTENCIA, HONGOS PATÓGENOS

PLANT BREEDING, MOLECULAR MARKERS, GENETIC DIVERSITY, PHYTOPATHOLOGY, RESISTANCE GENES, PATHOGENIC FUNGI

PROYECTOS PROJECTS



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

CALIDAD NUTRICIONAL, MADURACIÓN DE FRUTOS, METABOLÓMICA, GENÓMICA, POST-HARVEST, BIOLOGÍA DE SISTEMAS

NUTRITIONAL QUALITY, FRUIT RIPENING, METABOLOMICS, GENOMICS, SHEL-LIFE, SYSTEM BIOLOGY

PROYECTOS PROJECTS

Use of novel molecular and metabolomic tools for the improvement of the nutritional and organoleptic quality, and the postharvest lifespan of strawberry (*Fragaria x ananassa*) AGL2012-40066-CO2-02 (2013-2015). MINECO.

Metabolomics in fruit quality RyC-2011-09170 (2012-2016). MINECO.

SONIA OSORIO ALGAR

Nuestra línea prioritaria de investigación es el estudio de los procesos que regulan la calidad organoléptica en maduración y vida post-cosecha de frutos. Del mismo modo, trabajamos en el desarrollo de herramientas biotecnológicas que ayuden en la detección de metabolitos y/o genes ligados a estos procesos y que aporten mejoras cualitativas y cuantitativas a los procesos de desarrollo y mejora vegetal. Nuestro principal foco de trabajo es en frutos de tomate y fresa, cultivos de alta importancia económica en España y el mundo.

Our group is interested in studying the underlying mechanisms of fruit ripening and postharvest. We are focused in the develop of biotechnology tools to identify key factors (genes and metabolites) for improving fruit quality and shelf-life. We carry out our studies using cultivars of economic interest such as tomato and strawberry, both are model plants for climacteric and non-climacteric fruit ripening. System Biology studies in both model plants are a good opportunity to identify cross-linked essential factors in these processes.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- JG Vallarino, TH Yeats, E Maxima, JK Rose, AR Fernie, S Osorio (2017). Postharvestchanges in LIN5-down-regulated plants suggest a role for sugar deficiency in cuticle metabolism during ripening. *Phytochemistry*, 142.
- Sonia Osorio, Jose Vallarino, Marek Szecowka, Shai Ufaz, Vered Tzin, Ruthie Angelovici, Gad Galili, Alisdair Fernie (2013). Alteration of the interconversion of pyruvate and malate in the plastid or cytosol of ripening tomato fruit invoke diverse consequences on sugar, yet similar effects on cellular organic acid, metabolism and transitory starch accumulation. *Plant Physiology*, 161.
- S Klie, S Osorio, T Tohge, MF Drincovich, A Fait, JJ Giovannoni, AR Fernie, Z Nikoloski (2014). ConservedChanges in the Dynamics of Metabolic Processes during Fruit Development and Ripening across Species. *Plant Physiology*, 164.
- E Estrada-Johnson, F Csukasi, CM Pizarro, JG Vallarino, Y Kiryakova, A Vioque, J Brumos, N Medina-Escobar, MA Botella, JM Alonso, AR Fernie, JF Sanchez-Sevilla, S Osorio, V Valpuesta (2017). Transcriptomic analysis in strawberry fruits reveals active auxin biosynthesis and signaling in the ripe receptacle. *Frontier in Plant Science*, 8.
- S Osorio, YL Ruan, AR Fernie (2014). An update on source-to-sink carbon partitioning in tomato. *Frontier in Plant Science*, 5.

DAVID POSÉ PADILLA

Nuestra investigación se centra en la identificación y estudio de la función de factores de transcripción involucrados en la maduración del fruto de fresa, con el objetivo de conocer en más detalle el control molecular del proceso. Otro objetivo del grupo es la búsqueda de nuevos alelos asociados a características de interés agronómico (contenido de azúcares, metabolitos secundarios incluyendo volátiles, dureza, etc.) mediante un estudio de asociación en genoma completo (GWAS), usando para ello una colección de variedades Fragaria vesca.

Our research is focused on identifying and analysing transcription factors involved in strawberry fruit ripening, in order to better understand the molecular control of this developmental process. Moreover, we aim to identify unexploited allelic variants from a wild germplasm collection (Fragaria vesca accessions) associated with agronomic traits (sugar content, volatile profile, firmness, etc.) using a Genome-Wide Association Mapping (GWAS) approach.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- You Y., Sawikowska A., Neumann M., Posé D., Capovilla G., Langenecker T., Neher R.A., Krajewski P., Schmid M. (2017). Temporal dynamics of gene expression and histone marks at the Arabidopsis shoot meristem during flowering. Nature Communications, 8:15120.
- Capovilla G., Schmid M., Posé D. (2015). Control of flowering by ambient temperature. Journal of Experimental Botany, 66(1):59-69.
- Lutz U., Posé D., Pfeifer M., Gundlach H., Hagmann J., Wang C., Weigel D., Mayer K.F.X., Schmid M., Schwechheimer C. (2015). Modulation of Ambient Temperature-Dependent Flowering in Arabidopsis thaliana by Natural Variation of FLOWERING LOCUS M. PLOS Genetics, 11(10):e1005588.
- Posé D., Verhage L., Ott F., Yant L., Mathieu J., Angenet G.C., Immink R.G.H., Schmid M. (2013). Temperature-dependent regulation of flowering by antagonistic FLM variants. Nature, 503(7476):414-417.
- Lee J.H., Ryu H.-S., Chung K.S., Posé D., Kim S., Schmid M., Ahn J.H. (2013). Regulation of temperature-responsive flowering by MADS-box transcription factor repressors. Science, 342(6158):628-632.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

FRESA, MADURACIÓN, FACTOR DE TRANSCRIPCIÓN,
METABOLISMO, GWAS,
EDICIÓN DE GENOMAS POR CRISPR-CAS9.

STRAWBERRY, RIPENING, TRANSCRIPTION FACTOR,
METABOLISM, GENOME-WIDE ASSOCIATION MAPPING
(GWAS), CRISPR-CAS9 GENOME EDITING.

PROYECTOS PROJECTS

Transcriptional Regulatory Network Controlling Strawberry Fruit Ripening and Quality (TRANSFR-Q) ERC-2014-STG 638134 (2015-2020). European Research Council.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

ECOFISIOLOGÍA, ESTRÉS ABIÓTICO, RELACIONES HÍDRICAS, SALINIDAD, MORFOARQUITECTURA DE RAÍZ Y TALLO, CALIDAD DEL FRUTO

ECOPHYSIOLOGY, ABIOTIC STRESS, WATER RELATIONS, SALINITY, ROOT AND SHOOT MORPHO-ARCHITECTURE, FRUIT QUALITY

PROYECTOS PROJECTS

First application and market introduction of combined wastewater treatment and reuse technology for agricultural purposes (RichWater) FTIPilot-1-2015 GA num 691402 (2016-2018). EC, Horizonte 2020.

MARÍA REMEDIOS ROMERO ARANDA

Mi actividad se desarrolla en el ámbito de la ecofisiología y relaciones hídricas de la planta entera, y está dirigida al análisis funcional de caracteres morfológicos y fisiológicos de la raíz y de la parte aérea en situaciones de estrés abiótico. La finalidad de esta línea de investigación es generar información para la mejora de la tolerancia del cultivo de tomate en situaciones de salinidad y estrés hídrico.

My activity is developed in the field of ecophysiology and water relations of the whole plant, and is aimed at the functional analysis of morphological and physiological traits of roots and shoots under abiotic stress. The aim of this research is to generate knowledge for improving tomato crop to saline and water stress.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Romero-Aranda, R., T. Soria, Cuartero, J. (2001). Tomato plant-water uptake and plant-water relationships under saline growth conditions. *Plant Science*, 160:265-272.
- Romero-Aranda, R., T. Soria, Cuartero, J. 2002 (2002). Greenhouse mist improves yield of tomato plants grown under saline conditions. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 127 (4):644-648.
- Romero-Aranda, R., Jurado, O., Cuartero, J. 2006 (2006). Silicon alleviates the deleterious salt effect on tomato plant growth by improving plant water status. *Journal of Plant Physiology*, 163:847-855.
- Jurado, O., Albacete, A., Martínez-Ballesta, M.C., Carvajal, M., Pérez-Alfocea, F., Dodd I., Romero-Aranda, R. (2009). Water relations of the tos1 tomato mutant at contrasting evaporative demand. ., Albacete, A., Martínez-Ballesta, M.C., Carvajal, M., Pérez-Alfocea, F., Dodd I., Romero-Aranda, R. 2009. Water relations of the tos1 tomato mutant at contrasting evaporative demand. *Physiologia Plantarum*, 137:36-43.
- Canero-Navarro, E., Romero-Aranda, M.R., Fernández-Muñoz, R., Martínez-Andúar, C., Pérez-Alfocea, F., Albacete, A. (2016). Improving agronomic water use efficiency in tomato by rootstock-mediated hormonal regulation of leaf biomass. *Plant Science*, 251:90-100.

VICTORIANO VALPUESTA FERNÁNDEZ

El proyecto tiene como objetivo principal el generar conocimiento sobre los genes que controlan y participan en el proceso de maduración de los frutos de fresa, para que sean utilizables por los grupos de mejora de la especie en su trabajo de obtención de nuevas variedades, para aumentar la calidad comercial. Los resultados más importantes están relacionados con aspectos de calidad, como vitamina C, producción de flavonoides y compuestos aromáticos, así como en aspectos más básicos del desarrollo de estos frutos, tales como el control hormonal y la identificación de genes reguladores.

The project's main objective is to generate knowledge about the genes that control and participate in the process of maturation of strawberry fruits, to be used for plant breeding groups to obtain new varieties with increased commercial quality. The most important results are related to quality aspects, such as vitamin C, flavonoids and production of aromatic compounds, as well as basic aspects of the development of these fruits, such as hormonal control and the identification of regulatory genes.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Estrada-Johnson E, Csukasi F, Martín-Pizarro C, Vallarino JG, Kiryakova Y, Vioque A, Merchante C, Brumos J, Medina-Escobar N, Botella MA, Alonso JM, Fernie AR, Sánchez-Sevilla JF, Osorio S, Valpuesta V. Transcriptomic analysis in strawberry fruits reveals active auxin biosynthesis and signalling in the ripe receptacle. *Front. Plant Sci.* 8:889. doi: 10.3389/fpls.2017.00889 (2017)
- Vallarino JG, Osorio S, Bombarely A, Casañal A, Cruz-Rus E, Sánchez-Sevilla JF, Amaya I, Giavalisco P, Fernie AR, Botella MA, Valpuesta V. Central role of FaGAMYB in the transition of the strawberry receptacle from development to ripening. *New Phytol.* 208: 482-496 (2015)
- Amaya I, Osorio S, Martínez-Ferri E, Lima-Silva V, G. Doblas V, Fernández-Muñoz R, Fernie AR, Botella MA, Valpuesta V. Increased antioxidant capacity in tomato by ectopic expression of the strawberry D-galacturonate reductase gene. *Biotechnol J* 10: 490-500 (2015)
- Casañal A, Zander U, Muñoz C, Dupeux F, Luque I, Botella MA, Schwab W, Valpuesta V*, Marquez JA* (* corresponding authors). The Strawberry Pathogenesis-Related 10 (PR-10) Fra a proteins control flavonoid biosynthesis by binding to metabolic intermediates. *J Biol Chem* 288: 35322-35332 (2013)
- Aragón I, Osorio S, Hoffmann T, Rambla JL, Medina-Escobar N, Granell A, Botella MA, Schwab W, Valpuesta V. Eugenol Production in Achenes and Receptacles of Strawberry Fruits is Catalysed by Synthases Exhibiting Distinct Kinetics. *Plant Physiol.* 163: 946-958 (2013)



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

MADURACIÓN DE FRUTA, EXPRESIÓN GÉNICA, FRESA, ESTRÉS OXIDATIVO, HORMONAS DE PLANTAS

FRUIT RIPENING, GENE EXPRESSION, STRAWBERRY, OXIDATIVE STRESS, PLANT HORMONES

PROYECTOS PROJECTS

Genes reguladores de la maduración del fruto de fresa: estudio y evaluación del potencial biotecnológico BIO2013-44199-R (2014-2017). Ministerio de Economía y Competitividad.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

MARCADORES MOLECULARES, DIVERSIDAD,
SSRS, MAPAS GENÉTICOS, QTLs, MELÓN

MOLECULAR MARKERS, DIVERSITY,
SSRS, GENETIC MAPS, QTL, MELON

PROYECTOS PROJECTS

MARÍA ÁNGELES VIRUEL ZOZAYA

El objetivo fundamental de mi investigación es el desarrollo de marcadores moleculares y su integración en programas de selección y mejora. Así, mi actividad se lleva a cabo en el marco de dos líneas fundamentales: 1) la caracterización de la diversidad genética aplicada a la conservación de germoplasma y a la identificación de genotipos, y 2) el estudio del control genético que subyace en la expresión de la resistencia a enfermedades víricas en melón (amarillo, mosaico de la sandía etc.) siguiendo estrategias que implican la obtención de mapas genéticos y el análisis de QTLs.

The fundamental aim of my research is the development of molecular markers and its integration in the breeding and selection programs. This way, my activity is framed in two fundamental lines: 1) the diversity characterization and genotypes identification to assist the germplasm management and 2) the study of the genetic control underlying the expression of the resistance to viral diseases in melon (yellowing, watermelon mosaic, etc.) following strategies that involves the development of genetic maps and QTL analysis.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Gross-German E, Viruel MA. 2013. Molecular characterization of avocado germplasm with a new set of SSR and EST-SSR markers: genetic diversity, population structure, and identification of race-specific markers in a group of cultivated genotypes. *Tree Genetics and Genomes*, 9: 539-555.

FRUTICULTURA SUBTROPICAL Y MEDITERRÁNEA

SUBTROPICAL AND MEDITERRANEAN FRUIT CROPS

La actividad de este grupo de investigación está centrada en una utilización sostenible de los recursos genéticos en fruticultura subtropical tanto en condiciones actuales como teniendo en cuenta las previsiones de cambio climático. Para ello se lleva a cabo una investigación multidisciplinar en torno a los siguientes objetivos concretos: 1) Estudio, conservación y utilización de recursos fitogenéticos en especies frutales subtropicales mediante la utilización de herramientas morfológicas y moleculares. Para llevar a cabo este objetivo se parte de unas colecciones de germoplasma únicas en Europa que sirven como base para llevar a cabo estudios de diversidad genética y conservación de germoplasma en los lugares de origen de estas especies tanto in situ como ex situ; 2) Implicaciones de la biología reproductiva en la productividad de cultivos frutales subtropicales. Se combinan herramientas moleculares, de microscopía y trabajo en campo; 3) Desarrollo de nuevas tecnologías culturales para mejora de la productividad y calidad en especies frutales subtropicales; 4) Selección y mejora de material vegetal de frutales subtropicales mediante estudios de genómica y de cruzamientos clásicos, lo que permite el desarrollo de nuevas variedades de calidad con una mayor adaptación a nuestras condiciones edafoclimáticas; 5) Cultivo de tejidos vegetales in vitro y transformación genética, aproximación que permite llevar a cabo estudios de genómica funcional mediante el análisis de patrones de expresión genética en plantas transformadas; 6) Ingeniería de redes tróficas y estudio del efecto del cambio climático en el control biológico de plagas y en la eficiencia de los insectos polinizadores.

The activity of this research group is focused in a sustainable utilization of genetic resources to optimize production in subtropical fruit tree crops both under the current environmental conditions as well as taking into account climate change predictions. To reach this goal we follow a multidisciplinary approach along the following specific objectives: 1) Study, characterization, conservation and utilization of germplasm in subtropical fruit tree crops through the use of morphological and molecular tools. In order to perform this objective, we have unique germplasm collections in Europe that are used to perform studies of genetic diversity in the areas of origin of these crops to conserve germplasm both in situ and ex situ; 2) Implications of reproductive biology in yield of subtropical fruit crops. In order to perform this objective, molecular, microscopy and fieldwork approaches are combined; 3) Development of new cultural techniques to improve productivity and fruit quality in subtropical fruit crops; 4) Selection and breeding of plant material in subtropical fruit crops through the use of genomics and classic crosses in order to develop new varieties with higher adaptation to our edaphoclimatic conditions; 5) Tissue culture and genetic transformation, an approach that allows studies of functional genomics through the analysis of expression patterns in genetically transformed plants; 6) Food web engineering and the study of the impact of climate change on biological pest control and on the efficiency of pollinating insects.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA, DIVERSIDAD GENÉTICA,
FLORACIÓN, FRUTALES SUBTROPICALES, INTERACCIÓN
POLEN-PISTILO, MARCADORES MOLECULARES

REPRODUCTIVE BIOLOGY, GENETIC DIVERSITY, FLOWERING,
SUBTROPICAL FRUITS, POLLEN-PISTIL INTERACTION,
MOLECULAR MARKERS

PROYECTOS PROJECTS

Development and evolution of sexual reproduction in woody perennials I-LINK0434 (2012-2014). CSIC.

Latinamerican network of native fruit trees (Natifrut) P114RT0060 (2015-2018). CYTED.

Optimization of the production of temperate and subtropical fruits in Bolivia 2014CD0002 (2014-2015). CSIC i-COOP.

Selection of plant material and optimization of yield in subtropical fruit crops AGL2013-43732-R (2014-2015). Ministerio de Ciencia e Innovación.

Incorporation of new diversity sources to the Spanish cherimoya germplasm bank and development of additional conservation methods RF2012-00010 (2012-2015). INIA.

IÑAKI HORMAZA URROZ

La investigación de mi grupo se centra en una utilización sostenible de los recursos genéticos en distintos frutales subtropicales mediante 1) la caracterización molecular y fenotípica de los recursos genéticos para identificación varietal y estudios de diversidad, 2) el conocimiento de los procesos fisiológicos y caracteres genéticos relacionados con la producción y el manejo agronómico, 3) el estudio de la biología reproductiva para optimizar la producción y avanzar en el conocimiento de la evolución de las plantas de flor.

Research in my group is focused on a sustainable utilization of the genetic resources of subtropical fruit tree species through 1) molecular and phenotypic characterization of genetic resources for fingerprinting and diversity studies 2) the basic knowledge of the physiological processes and genetic traits related to the production and management of subtropical fruits, 3) the study of reproductive biology in a phylogenetic context to optimize yield and understand the evolution of early-divergent angiosperms.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Lora, J., J.I. Hormaza, M. Herrero (2016). The diversity of the pollen tube pathway in plants: towards an increasing control by the sporophyte. *Frontiers in Plant Science*, 7.
- Pérez, V., M. Herrero, J.I. Hormaza (2016). Self-fertility and preferential cross-fertilization in mango (*Mangifera indica*). *Scientia Horticulturae*, 213.
- Larranaga, N., J.I. Hormaza (2015). DNA barcoding of species of agronomic interest in *Annona* (Annonaceae). *Frontiers in Plant Science*, 6.
- Lora, J., J.I. Hormaza, M. Herrero (2015). Transition from two to one integument in *Prunus* species. Expression pattern of INNER NO OUTER (INO), ABERRANT TESTA SHAPE (ATS) and ETTIN (ETT). *New Phytologist*, 208.
- Lora J., M. Herrero, J.I. Hormaza (2014). Microspore development in the genus *Annona* (Annonaceae). Differences between monad and tetrad pollen. *American Journal of Botany*, 101.

CARLOS LÓPEZ ENCINA

Se están licenciando nuevos genotipos haploides y poliploides de espárrago obtenidos por cultivo de microsporas y/o poliploidización de material vegetativo de nuestra colección de la variedad autóctona "Morado de Huétor". Se dispone de genotipos octoploides y "supermacho" de espárrago y de variedades híbridas interespecíficas. Se mantienen en invernadero e in vitro nuevos genotipos tetraploides y triploides de chirimoyo y atemoya ya enraizados. Se desarrollan métodos de cultivo y regeneración de embriones somáticos de aguacate Persea americana de las variedades Duke-7, Anaheim y Reed y de frigo-conservación en aguacate y litchi.

We are licensing new genotypes haploid and polyploid of asparagus developed through polyploidization and microspore culture from our collection of "Morado de Huétor" landrace. Several octoploids and "supermale" genotypes of asparagus are available as well as interspecific hybrids of asparagus. We are maintaining in vitro and in glasshouse rooted tetraploid and triploid varieties of chirimoya and soursop. We are developing methods for growth and regeneration of somatic embryos of avocado Persea americana for 3 different cultivars: Duke-7, Reed and Anaheim and methods of cold-storage for avocados and lychees.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

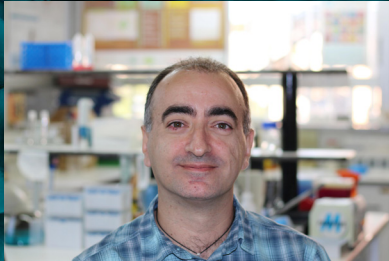
- Encina, C.L., Parisi, A., O'Brien, C. and Mitter, N. (2014) Enhancing somatic embryogenesis in avocado (Persea americana Mill.) using a two-step culture system and including glutamine in the culture medium. Scientia Horticulturae 165:44-50
- Carmona-Martín, E., Regalado, J.J., Raghavan, L., Encina, C.L (2015). In vitro induction of autooctoploid asparagus genotypes. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 121: 249-254.
- Regalado, J.J., Carmona Martín, E., Moreno, R., Gil, J., Encina, C.L. (2015) Study of the somaclonal variation produced by different methods of polyploidization with colchicine in Asparagus officinalis L. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 122:31-44.
- Subramaniam, G., Trusov, Y., López-Encina, C., Hayashi S., Batley J., Botella, J.R. (2016). Type B heterotrimeric G protein γ subunit regulates auxin and ABA signaling in tomato. Plant Physiology 170:1117-1134.
- Regalado, J.J., Moreno R., Castro P., Carmona-Martin, E., Rodríguez R., Pedrol, J., Larrañaga, N., Guillén R., Gil, J., Encina, C.L. Asparagus macrorrhizus Pedrol, Regalado & López-Encina, an endemic species from Spain in extreme extinction risk, is a valuable genetic resource for asparagus breeding. Genetic Resources and Crop Evolution doi: 10.1007/s10722-016-0456-2

PALABRAS CLAVE KEYWORDS

POLIPLOIDIZACIÓN, ESPÁRRAGO, CHIRIMOYO, AGUACATE, EMBRIÓGENES SOMÁTICA

POLYPLOIDIZATION, ASPARAGUS, CHERIMOYA, AVOCADO, SOMATIC EMBRYOGENESIS

PROYECTOS PROJECTS



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

AGUACATE, CHIRIMOYO, FRESA, CALIDAD DE FRUTOS Y SEMILLAS, FENOTIPADO MASIVO, BIODIVERSIDAD AGROALIMENTARIA

AVOCADO, CHERIMOYA, STRAWBERRY, FRUIT AND SEED QUALITY, HIGHTROUGHPUT PHENOTYPING, AGRONOMIC BIODIVERSITY

PROYECTOS PROJECTS

Optimization of a micro-propagation protocol for *Papaver somniferum* OTRI: 8.06/5.03.4281 (2014-2015). Alcaliber I+D+i S.L.

Evaluating the Spanish tomato (*Solanum lycopersicum*) repository diversity for a molecular breeding program based on high throughput sequencing approaches and computational tools. RYC-2011-08839 (2012-2017). Ministerio de Economía y Competitividad. Sub-programa "Ramón y Cajal".

Evaluation of growing, handling and seed storage conditions and their impact in the quality and germination rate of *Papaver somniferum* UMA OTRI: 8.06/5.03.4280 (2014-2015). Alcaliber I+D+i S.L.

Optimization of a micro-propagation protocol for *Papaver somniferum* OTRI: 8.06/5.03.4281 (2014-2015). Alcaliber I+D+i S.L.

ANTONIO JAVIER MATAS ARROYO

En la actualidad forma parte de tres líneas de investigación relacionadas con la caracterización genotípica y fenotípica de variedades de aguacate y chirimoya, el uso de aproximaciones biotecnológicas al estudio de los factores de transcripción implicados en la maduración del fruto de fresa, y el desarrollo de herramientas para la caracterización de la calidad de semilla de adormidera. Además promueve la incorporación de nuevas tecnologías a los programas de mejora y de caracterización de la biodiversidad agrícola para facilitar su conservación

At present takes part in three research lines related with genotype and phenotype characterization of avocado and chirimoya, the use of biotechnology approach to study transcription factors involved in strawberry fruit ripening and the developing of tools to help in the characterization of poppy seed quality. Additionally, promotes the use of new technologies in breeding and agronomic biodiversity characterization programs to facilitate its preservation.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- LBB Martin, P Nicolas, AJ Matas, Y Shinozaki, C Catalá, JKC Rose (2016). Laser microdissection of tomato fruit cell and tissue types for transcriptome profiling. *Nature protocols*, 11.
- S Chatterjee, AJ Matas, T Isaacson, C Kehlet, JKC Rose, RE Stark (2015). Solid-state ¹³C NMR delineates the architectural design of biopolymers in native and genetically altered tomato fruit cuticles. *Biomacromolecules*, 17.
- AP Zuluaga, JC Vega-Arreguín, Z Fei, L Ponnala, SJ Lee, AJ Matas, S Patev, WE Fry, JKC Rose (2016). Transcriptional Dynamics of *Phytophthora infestans* During Sequential Stages of Hemibiotrophic Infection of Tomato. *Molecular Plant Pathology*, 17.
- Andrea P Zuluaga, Julio C Vega-Arreguín, Zhangjun Fei, Antonio J Matas, Sean Patev, William E Fry, Jocelyn K.C. Rose (2016). Analysis of the Tomato Leaf Transcriptome During Successive Hemibiotrophic Stages of a Compatible Interaction with the Oomycete Pathogen *Phytophthora infestans*. *Molecular Plant Pathology*, 17.
- Antonio J Matas, Virginia Rodríguez, Luis Sánchez, Candelas Paniagua, Sara Posé, Juan A García-Gago, Rosario Blanco-Portales, Juan Muñoz-Blanco, José A. Mercado (2015). Down-regulation of a pectin acetyltransferase gene modifies strawberry fruit cell wall pectin structure and increases fruit firmness. *Current Research in Plant Physiology (XIV Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal)*, 1.

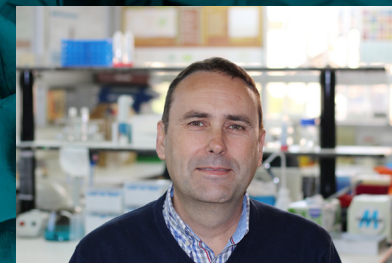
JOSÉ ÁNGEL MERCADO CARMONA

Nuestro grupo de trabajo tiene una amplia experiencia en transformación genética de especies de interés hortícola, particularmente en fresa. El sistema de transformación puesto a punto en esta especie se ha utilizado para introducir genes de interés, tanto para inducir tolerancia a patógenos fúngicos como para mejorar la firmeza del fruto. En este último aspecto, disponemos de una amplia colección de germoplasma transgénico que nos ha permitido avanzar en el conocimiento del proceso de reblandecimiento del fruto.

Our research group has a large experience in the genetic transformation of species of commercial interest, particularly in strawberry. In this species, the genetic transformation protocol developed in our group has been used to introduce genes of interest to induce tolerance to fungal pathogens and to improve fruit firmness. On this last aspect, we have a large collection of transgenic germplasm that has allowed us to make significant progress in the knowledge of the fruit softening process.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Mercado JA, Barceló M, Pliego C, Rey M, Caballero JL, Muñoz-Blanco J, Ruano-Rosa D, López-Herrera C, de los Santos B, Romero-Muñoz F, Pliego-Alfaro F. 2015. Expression of the β -1,3-glucanase gene bgn13.1 from *Trichoderma harzianum* in strawberry increases tolerance to crown rot diseases but interferes with plant growth. *Transgenic* 24: 979-989
- Paniagua C, Posé S, Morris VJ, Kirby AR, Quesada MA, Mercado JA. 2014. Fruit softening and pectin disassembly: an overview of nanostructural pectin modifications assessed by atomic force microscopy. *Annals of Botany* 114: 1375-1383
- Molina-Hidalgo FJ, Franco AR, Villatoro C, Medina-Puche L, Mercado JA, Hidalgo MA, Monfort A, Caballero JL, Muñoz-Blanco J, Blanco-Portales R. 2013. The strawberry (*Fragaria x ananassa*) fruit-specific rhamnogalacturonate lyase 1 (FaRGLyase1) gene encodes an enzyme involved in the degradation of cell-wall middle lamellae. *Journal of Experimental Botany* 64: 1471-1483
- Youssef SM, Amaya I, López-Aranda JM, Sesmero R, Valpuesta V, Casadoro G, Blanco-Portales R, Pliego-Alfaro F, Quesada MA, Mercado JA. 2013. Effect of simultaneous down-regulation of pectate lyase and endo- β -1,4-glucanase genes on strawberry fruit softening. *Molecular Breeding* 31: 313-322
- Pose S, Paniaguas C, Cifuentes M, Blanco-Portales R, Quesada MA, Mercado JA. 2013. Insights into the effects of polygalacturonase FaPG1 gene silencing on pectin matrix disassembly, enhanced tissue integrity, and firmness in ripe strawberry fruit. *Journal of Experimental Botany* 64: 3803-3815.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

BIOTECNOLOGÍA VEGETAL, MADURACIÓN DE FRUTOS, PARED CELULAR, POSTCOSECHA, TRANSFORMACIÓN GENÉTICA

PLANT BIOTECHNOLOGY, FRUIT RIPENING, CELL WALL, POSTHARVEST, GENETIC TRANSFORMATION

PROYECTOS PROJECTS

Reblandecimiento del fruto de fresa durante la maduración: I. Análisis del papel de las pectinas y enzimas pectinasas. II. Evaluación de las relaciones hídricas del fruto AGL2011-24814 (2012-2015).



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

INGENIERÍA DE REDES TRÓFICAS, ECOLOGÍA DE COMUNIDADES, SISTEMAS AGRÍCOLAS, CAMBIO CLIMÁTICO, CONTROL BIOLÓGICO POR CONSERVACIÓN, ÁCAROS FITOSEIDOS

FOOD WEB ENGINEERING, COMMUNITY ECOLOGY, AGRICULTURAL SYSTEMS, CLIMATE CHANGE, CONSERVATION BIOLOGICAL PEST CONTROL, PHYTOSEIID MITES

PROYECTOS PROJECTS

Hacia una ingeniería de redes tróficas: Enlazando la variabilidad de los rasgos al funcionamiento ecosistémico CGL2015-66192-R (2016-2019).
Ministerio de Economía y Competitividad.
Proyectos I+D+i, Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad.

MARTA MONTSERRAT LARROSA

Nuestra actividad se centra en la ingeniería de redes tróficas, definida como una extensión del control biológico de plagas que integra la ecología de comunidades y la biología evolutiva en el manejo de agro-ecosistemas potencialmente expuestos a los efectos negativos del cambio climático. Estudiamos la influencia de los factores abióticos en la dinámica y estructura de las comunidades agrícolas. El objetivo final es sentar bases para el diseño de estrategias de control biológico de plagas.

Our activity focuses in food web engineering, defined as an extension of conservation biological pest control that integrates community ecology and evolutionary biology into the management of agro-ecosystems potentially exposed to the negative effects of warming. We study the influence of abiotic factors on the dynamics and structure of agricultural communities. The ultimate goal is to lay the foundations for the design of biological pest control strategies that consider scenarios with complex communities (food webs) and climate change.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Moya-Laraño, J.; Bilbao-Castro, J.R.; Barrionuevo, G.; Ruiz-Lupián, D.; Casado, L.G., Montserrat, M.; Melian, C.; Magalhaes, S. (2014). Eco-evolutionary spatial dynamics: rapid evolution and isolation explain food web persistence. *Advances in Ecological Research*, 50:75-143.
- Guzmán C, Aguilar-Fenollosa E, Sahún RM, Boyero JR, Vela JV, Wong E, Jaques JA, Montserrat M (2016). Temperature-specific competition in predatory mites: implications for biological pest control in a changing climate. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 216: 89-97.
- Guzmán C, Sahún RM, Montserrat M. (2016). Intraguild predation between phytoseiid mite species might not be so common. *Experimental and Applied Acarology*, 68: 441-453.
- Guzmán C and Montserrat M. (2017). Biological pest control of the tetranychid mite *Olygonichus perseae* in avocado and challenges to face in a climate change scenario. In: *Natural enemies: identification, protection strategy and ecological impacts*. Ed: Sonia A. P. Santos, NOVA Publishers New York, ISBN 9781634859448, pp: 21-42.
- Fonseca MM, Montserrat M, Guzmán C, Torres-Campos I, Pallini A, Janssen A. (2017). How to evaluate the potential occurrence of intraguild predation. *Experimental and Applied Acarology*, 72: 103-114.

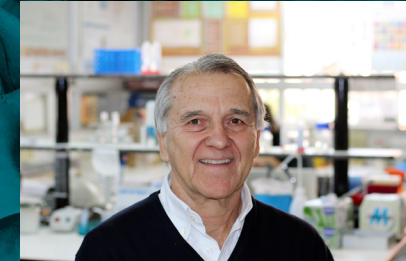
FERNANDO PLIEGO ALFARO

Nuestro grupo ha desarrollado protocolos eficientes de regeneración, vía embriogénesis somática, y de transformación, mediante Agrobacterium tumefaciens, en olivo y aguacate, a partir de explantos juveniles. Se ha transformado olivo con genes que inducen floración precoz, para acortar los ciclos de mejora. Asimismo, se trabaja en la evaluación de genes para inducir tolerancia a patógenos fúngicos, Verticillium dahliae en olivo y Rosellinia necatrix en aguacate.

Our group has developed efficient regeneration (via somatic embryogenesis) and transformation (via Agrobacterium tumefaciens) protocols, in olive and avocado, using juvenile explants. The olive has been transformed with genes inducing precocious flowering, to shorten breeding cycles. In addition, investigations are being carried out to evaluate genes involved in tolerance induction to fungal pathogens, e.g., Verticillium dahliae in olive y Rosellinia necatrix in avocado.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Haberman, A., Bakhshian, O, Cerezo-Medina, S., Paltiel, J, Adler, Ch, Ben-Ari, G, Mercado, J.A., Pliego-Alfaro, F., Lavee, S, Samach, A. (2017). A possible role for flowering locus T-encoding genes in interpreting environmental and internal cues affecting olive (*Olea europaea* L.) flower induction. *Plant Cell and Environment*.
- Palomo-Ríos, E., Cerezo, S., Mercado, J.A., Pliego-Alfaro, F. (2017). Agrobacterium-mediated transformation of avocado (*Persea americana* Mill.) somatic embryos with fluorescent marker genes and optimization of transgenic plant recovery. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*.
- Márquez-Martín, B., Pliego-Alfaro, F., Sánchez-Romero, C. (2017). Improvement of plant recovery from avocado zygotic embryos by desiccation under high relative humidity conditions. *Scientia Horticulturae*.
- Amil-Ruiz, F., Garrido-Gala, J., Gadea, J., Blanco-Portales, R., Muñoz-Mérida, A., Trelles, O., de los Santos, B., Arroyo, F.T., Aguado-Puig, A., Romero, F., Mercado, J.A., Pliego-Alfaro, F., Muñoz-Blanco, J., Caballero, J.L. (2016). Partial activation of SA and JA-defensive pathways in strawberry upon *Colletotrichum acutatum* interaction. *Frontiers in Plant Science*, 7:1-23.
- Mercado, J.A., Barceló, M., Pliego, C., Rey, M., Caballero, J.L., Muñoz-Blanco, J., Ruano-Rosa, D, López-Herrera, C., de los Santos, B., Romero, F., Pliego-Alfaro, F. (2015). Expression of the β -1,3-glucanase gene Bgn13.1 from *Trichoderma harzianum* in strawberry increases tolerance to crown rot diseases but interferes with plant growth. *Transgenic Research*.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

OLIVO, AGUACATE, EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA, TRANSFORMACIÓN GENÉTICA, ROSELLINIA NECATRIX, VERTICILLIUM DAHLIAE

OLIVE, AVOCADO, SOMATIC EMBRYOGENESIS, GENETIC TRANSFORMATION, ROSELLINIA NECATRIX, VERTICILLIUM DAHLIAE

PROYECTOS PROJECTS

Biotechnological approach to olive breeding AGR-7992 (2013-2017). Consejería de Economía, Innovación y Ciencia (Junta de Andalucía).

Learning from multitrophic interactions in the avocado rhizosphere to improve biocontrol of *Rosellinia necatrix* AGL2014-51528-C2-1-R (2015-2017). MINECO.



INTERACCIONES PLANTA-PATÓGENO

PLANT-PATHOGEN INTERACTIONS

La línea incluye a nueve científicos de plantilla cuya investigación se centra en dos objetivos centrales: (i) el estudio de la estructura de las poblaciones de patógenos de su diversidad genética y fenotípica y de los procesos de adaptación que determinan su evolución, y (ii) la determinación y caracterización de los mecanismos genéticos y moleculares implicados en la interacción planta-patógeno y relevantes tanto para el desarrollo de la infección como para el establecimiento de resistencias. Las líneas de investigación que se desarrollan en torno a estos objetivos centrales cubren una notable diversidad de patosistemas que incluyen aquellos establecidos por virus transmitidos por mosca blanca (Begomovirus y Crinivirus), bacterias (*Pseudomonas syringae*) u hongos (*Verticillium dahliae*), y sus correspondientes huéspedes vegetales, tanto aquellos de interés agronómico en los que causan enfermedad o que presentan resistencia, como en especies modelo de análisis de laboratorio. En el caso de los patosistemas víricos los estudios de la línea incluyen el análisis del vector y del proceso de transmisión. Los aspectos que están siendo estudiados y las aproximaciones experimentales usadas para ello son asimismo diversos abarcando estas últimas desde transcriptómica, proteómica y otras tecnologías para la generación y análisis masivo de datos, a métodos de análisis a nivel de célula individual como citometría o microscopía confocal, incluyendo el análisis genético tanto del patógeno como del huésped.

The research line includes nine staff scientists whose work focuses on two central objectives: (i) the study of the structure of pathogen populations, their genetic and phenotypic diversity, and the adaptation processes that determine their evolution, and (ii) the determination and characterization of the genetic and molecular mechanisms involved in the plant-pathogen interaction, focusing in aspects relevant for the development of the infection and/or the establishment of resistance. The lines of research developed around these central objectives cover a remarkable diversity of pathosystems, including those established by viruses transmitted by whitefly (Begomovirus and Crinivirus), bacteria (*Pseudomonas syringae*) or fungi (*Verticillium dahliae*), and their corresponding plant hosts. Plant hosts used include those of agronomic interest in which they cause disease or encounter plant resistance, as well as in model species frequently apply for laboratory studies. In the case of viral pathosystems our studies include the analysis of the vector (whitefly) and the transmission process and implications. The different aspects that are being studied in each pathosystem and the experimental approaches used for these purposes are also quite diverse. The latter covering the use of transcriptomics, proteomics and other techniques for mass generation and analysis of data, to single-cell analytical methods such as flow cytometry or confocal microscopy, including genetic analysis of both the pathogen and the host.

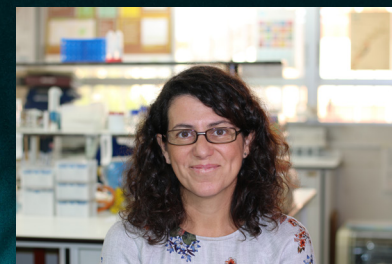
CARMEN ROSARIO BEUZÓN LÓPEZ

Nuestra investigación se centra en la interacción entre la bacteria patógena Pseudomonas syringae y la planta como modelo de interacción planta-patógeno, abordando los procesos y determinantes moleculares relevantes para dicha interacción tanto en el lado del patógeno como en el del huésped. Un eje central de la misma lo constituye el sistema de secreción tipo III y sus efectores, incluyendo desde la regulación de su expresión como la caracterización funcional de efectores, como las respuestas de la planta con las que interactúan

Our research is focused on the study of the interaction between Pseudomonas syringae and the host as a model for understanding plant-pathogen interactions, and includes the analysis of the processes and molecular determinants involved in the interaction both on the pathogen and the host sides. Central to this analysis is the type III secretion system and its effectors, including from the regulation of its expression to the functional characterization of effectors, and the plant responses with which they interact

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Rufián JS, Macho AP, Corry DS, Mansfield JW, Ruiz-Albert J, Arnold DL, Beuzón CR (2017). Confocal microscopy reveals in planta dynamic interactions between pathogenic, avirulent and non-pathogenic Pseudomonas syringae strains. Molecular Plant Pathology, X.
- Rufián JS, Sánchez-Romero M-A, López-Márquez D, Macho AP, Mansfield JW, Arnold DL, Ruiz-Albert J, Casadesús J, Beuzón CR (2018). Pseudomonas syringae differentiates into phenotypically distinct subpopulations during colonization of a plant host. Environmental Microbiology, 18.
- González-Plaza JJ, Ortiz-Martín I, Muñoz-Mérida A, García-López C, Sánchez-Sevilla JF, Luque F, Trelles O, Bejarano ER, De La Rosa R, Valpuesta V, Beuzón CR (2016). Transcriptomic Analysis Using Olive Varieties and Breeding Progenies Identifies Candidate Genes Involved in Plant Architecture. Frontiers in Plant Science, 7.
- Aussel L, Beuzón CR, Cascales E. (2016). Meeting report: adaptation and communication of bacterial pathogens. Virulence, 7.
- Rufián JS, Lucía A, Macho AP, Orozco-Navarrete B, Arroyo-Mateos MA, Bejarano ER, Beuzón CR, Ruiz-Albert J (2015). Auto-acetylation on K289 is not essential for HopZ1a-mediated plant defence suppression. Frontiers in Microbiology, X.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

BACTERIAS FITOPATÓGENAS, RESISTENCIA, DEFENSA, EFECTORES, SISTEMAS DE SECRECIÓN TIPO III, PSEUDOMONAS SYRINGAE

PHYTOPATHOGENIC BACTERIA, RESISTANCE, DEFENCE, TYPE III SECRETION SYSTEMS, PSEUDOMONAS SYRINGAE, BISTABILITY

PROYECTOS PROJECTS

Suppression of effector-triggered immunity and its role on the adaptation of Pseudomonas syringae to the host BIO2012-035641 (2013-2015). Plan Nacional MINECO.

Nuevos mecanismos de adaptación en Pseudomonas syringae: supresión de defensa sistémica y formación de linajes bacterianos BIO2015-64391-R (2016-2018). MINECO.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

SILENCIAMIENTO GÉNICO, EPIGENÉTICA, METILACIÓN DEL DNA, CROMATINA, GEMINIVIRUS, SUPRESOR DE SILENCIAMIENTO

GENE SILENCING (TGS AND PTGS), EPIGENETICS, DNA METHYLATION, CHROMATIN, GEMINIVIRUS, SILENCING SUPPRESSOR

PROYECTOS PROJECTS

Virus emergence and whitetflies: multitrophic interactions in the pathosystem geminivirus/crinivirus-Bemisia tabaci-tomato AGL2013-48913-C2-2-R (2014-2016). MINECO.

ARACELI CASTILLO GARRIGA

Nuestra línea de investigación estudia la interacción planta-geminivirus a nivel genético y epigenético, utilizando como modelo, principalmente geminivirus del complejo TYLCD. Nuestro trabajo está dirigido a determinar la importancia biológica de los cambios producidos en el metiloma y a nivel transcripcional en los hospedadores, Arabidopsis thaliana y Solanum lycopersicum, durante la infección por geminivirus y a identificar las proteínas virales que son responsables de dichos cambios en el hospedador.

Our work focuses on the plant-geminivirus interaction at a genetic and a epigenetic level, using mainly viruses from the TYLCD complex as models. Our main goals are to understand the biological relevance of the transcriptional and the methylome changes, induced in a geminiviral infection on the hosts, Arabidopsis thaliana and Solanum lycopersicum, and to identify the geminiviral proteins responsible for those changes in the host.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Castonguay E., White S.A., Kagansky A., St-Cyr D., Castillo A.G., Brugger C., White, R., Bonilla C., Spitzer M., Earnshaw W., Schalch T., Ekwall K., Tyers M. and Allshire R.C. (2014). Pan-Species Small Molecule Disruptors of Heterochromatin-Mediated Transcriptional Gene Silencing Compounds that disrupt heterochromatin integrity. *Molecular and Cellular Biology*, 35.
- Rodríguez-Negrete E., Lozano-Durán R., Piedra-Aguilera A., Cruzado L., Bejarano ER. Castillo AG. (2013). Geminivirus Rep protein interferes with the plant DNA methylation machinery and suppresses transcriptional gene silencing. *New Phytologist*, 199.
- Castillo A.G., Pidoux A.L., Catania S., Durand-Dubief M., Choi E.S., Hamilton G., Ekwall K. and Allshire R.C. (2013). Telomeric Repeats Facilitate CENP-A(Cnp1) Incorporation Via Telomere Binding Proteins. *PLoS ONE*, 8(7).
- Choi ES, Strålfors A, Catania S, Castillo AG, Svensson JP, Pidoux AL, Ekwall K, Allshire RC. (2012). Factors that promote H3 chromatin integrity during transcription prevent promiscuous deposition of CENP-A(Cnp1) in fission yeast. *PLoS Genet*, 8.
- Lakhssassi N, Doblas VG, Rosado A, del Valle AE, Posé D, Jimenez AJ, Castillo AG, Valpuesta V, Borsani O, Botella MA. (2012). The Arabidopsis tetratricopeptide thioredoxin-like gene family is required for osmotic stress tolerance and male sporogenesis. *Plant Physiol*, 158.

EDUARDO DE LA PEÑA ALONSO

Estoy interesado en entender los mecanismos que determinan las interacciones planta-insecto a distintas escalas y niveles de organización (p. ej. planta, cultivo, paisaje). Por otro lado me interesa estudiar cómo los mecanismos de defensa de las plantas afectan las interacciones entre distintos niveles tróficos (insectos plaga, enemigos naturales, mutualistas, etc).

I am a researcher interested in the mechanisms that determine plant-insect interactions at different organization and spatial scales (e.g. plant, crop, landscape). Moreover, I want to understand how plant defences mediate the interactions between crops and different trophic groups (i.e. insect pests, natural enemies, plant mutualists, etc).

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Rodríguez-Echeverría, Susana, Sergio Roiloa, Eduardo de la Peña, Joao A Crisóstomo, Cristina Nabais. 2015. Transplanting native woody legumes: a suitable option for the revegetation of coastal dunes. Ecological Research, 30:49-55.
- De la Peña, Eduardo, Dries Bonte. 2014. Above- and belowground herbivory jointly impact defence and seed dispersal traits in Taraxacum officinale. Ecology and Evolution, 4 (16):3309–3319.
- De la Peña, Eduardo, Viki Vandomme, Enric Frago. 2014. Facultative endosymbionts of aphid populations from coastal dunes of the North Sea. Belgian Journal of Zoology, 144:41-50.

PALABRAS CLAVE KEYWORDS

INTERACCIONES MULTITRÓFICAS, CONTROL BIOLÓGICO,
MECANISMOS DE DEFENSA, BIODIVERSIDAD

MULTITROPHIC INTERACTIONS, BIOLOGICAL CONTROL,
PLANT DEFENCE, CROP PROTECTION, BIODIVERSITY

PROYECTOS PROJECTS

Relative importance of nutrient availability and soil biota on development trajectories of plant communities (2015-2019). FWO: Fonds Wetenschappelijk Onderzoek-Vlaanderen.

Scaling up functional biodiversity research: from individuals to landscapes and back- TREEWEB (2014-2019). GOA-Universiteit Gent.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

INTERACCIONES VIRUS-VECTOR-PLANTA, INFECCIONES MIXTAS, BEGOMOVIRUS, CRINIVIRUS, BEMISIA TABACI, TOMATE

VIRUS-VECTOR-PLANT INTERACTIONS, MIXED INFECTION, BEGOMOVIRUSES, CRINIVIRUSES, BEMISIA TABACI, TOMATO

PROYECTOS PROJECTS

JUAN ANTONIO DÍAZ PENDÓN

Mi programa de investigación se centra en la comprensión de las complejas interacciones que se dan entre los virus de plantas (tanto en el contexto de infecciones simples como mixtas), las plantas huéspedes y los insectos vectores. Para el estudio de dichas interacciones utilizamos como modelo el Virus del rizado amarillo del tomate (Tomato yellow leaf curl virus, TYLCV), el Virus del amarilleo del tomate (Tomato chlorosis virus, ToCV), la mosca blanca Bemisia tabaci y el tomate (Solanum lycopersicum L.).

My research program focuses on understanding the complex interactions between plant viruses (in the context of single and mixed infections), host plants and insect vectors, and how these interactions result in virus transmission and diseases. Currently, we use as model Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV), Tomato chlorosis virus (ToCV), the whitefly Bemisia tabaci and tomato (Solanum lycopersicum L.)

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Fortes IM, Sánchez-Campos S, Fiallo-Olivé E, Díaz-Pendón JA, Navas-Castillo J, Moriones E (2016). A Novel Strain of Tomato Leaf Curl New Delhi Virus Has Spread to the Mediterranean Basin. *Viruses*, 8.
- Guiu-Aragónés C, Sánchez-Pina MA, Díaz-Pendón JA, Peña EJ, Heinlein M, Martín-Hernández AM (2016). cmv1 is a gate for Cucumber mosaic virus transport from bundle sheath cells to phloem in melon. *Mol Plant Pathol*, 17.
- Pereira-Carvalho RC, Díaz-Pendón JA, Fonseca ME, Boiteux LS, Fernández-Muñoz R, Moriones E, Resende RO (2015). Recessive Resistance Derived from Tomato cv. Tyking-Limits Drastically the Spread of Tomato Yellow Leaf Curl Virus. *Viruses*, 21.
- Guiu-Aragónés C, Díaz-Pendón JA, Martín-Hernández AM (2015). Four sequence positions of the movement protein of Cucumber mosaic virus determine the virulence against cmv1-mediated resistance in melon. *Mol Plant Pathol*, 16.
- Díaz-Pendón JA, Cañizares MC, Moriones E, Bejarano ER, Czosnek H, Navas-Castillo J (2010). Tomato yellow leaf curl viruses: ménage à trois between the virus complex, the plant and the whitefly vector. *Mol Plant Pathol*, 11.

MARÍA DOLORES GARCÍA PEDRAJAS

*Nuestra línea de investigación está dedicada al análisis molecular de los procesos virulentos en el agente causal de la verticilosis *Verticillium dahliae*. Por una parte trabajamos en la caracterización funcional de los determinantes cromosómicos de virulencia en esta especie. Adicionalmente nos centramos en el estudio de los virus de hongos (micovirus) como determinantes extracromosómicos de virulencia. El objetivo del trabajo es generar conocimiento que contribuya al desarrollo de medidas novedosas de control de la verticilosis*

*Our research line is focused on the identification of chromosomal and extrachromosomal elements that contribute to virulence in *Verticillium dahliae*, causal agent of Verticillium wilt. With that aim, we functionally characterize *V. dahliae* genes using an array of molecular techniques. Additionally, we study mycoviruses as extrachromosomal determinant of virulence in this species. Through this research we expect to generate novel disease control targets and strategies*

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Sarmiento-Villamil JL, Prieto P, Klosterman SJ, García-Pedrajas MD (2017). Characterization of two homeodomain transcription factors with critical but distinct roles in virulence in the vascular pathogen *Verticillium dahliae*. *Molecular Plant Pathology*, doi: 10.1111/mpp.12584. (Epub ahead of print).
- Baeza-Montañez L, Gold SE, Espeso EA, García-Pedrajas MD (2015). Conserved and distinct functions of the “Stunted” (StuA)-homolog Ust1 during cell differentiation in the corn smut fungus *Ustilago maydis*. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 28: 86-102.
- Cañizares MC, Pérez-Artés E, García-Pedrajas NE, García-Pedrajas MD (2015). Characterization of a new partitivirus strain in *Verticillium dahliae* provides further evidence of the spread of the highly virulent defoliating pathotype through new introductions. *Phytopathologia Mediterranea*, 54: 516-523.
- García-Pedrajas MD, Paz Z, Andrews DL, Baeza-Montañez L, Gold SE (2013). Rapid deletion plasmid construction methods for protoplast and *Agrobacterium* based fungal transformation systems. *Laboratory Protocols in Fungal Biology: Current Methods in Fungal Biology*. Springer, pp. 375-393.
- Klosterman SJ, Subbarao KV, Kang S, Veronese P, Gold SE, Thomma BPHJ, Chen Z, Henrissat B, Lee Y-H, Park J, García-Pedrajas MD, Barbara DJ, Anchieta A, de Jorge R, Santhanam P, Maruthachalam K, Atallah Z, Amyotte SG, Paz Z, Inderbitzin P, Hayes RJ, Herman DI, Young S, Zeng Q, Engels R, Galagan J, Cuomo CA, Dobinson KF, Ma L-J (2011). Comparative genomics yields insights into niche adaptation of plant vascular wilt pathogens. *PLoS Pathogens*, 7(7): e1002137.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

HONGOS FITOPATÓGENOS, VERTICILLIUM DAHLIAE, FACTORES DE VIRULENCIA, MORFOGÉNESIS, MICOVIRUS, CONTROL BIOLÓGICO

PLANT PATHOGENIC FUNGI, VERTICILLIUM DAHLIAE, VIRULENCE FACTORS, MORPHOGENESIS, MYCOVIRUSES, BIOLOGICAL CONTROL

PROYECTOS PROJECTS

Characterization of micoviruses as potential biocontrol agents against vascular wilts caused by fungi AGL2013-48980-R (2014-2017). Ministerio de Economía y Competitividad (Proyectos I+D+i “Retos Investigación”).

The micovirus as tools for the biological control of *Verticillium* and *Fusarium* Wilts. Elucidating the mechanisms that regulate the virus-fungus-plant interaction. AGL2016-80048-R (2016-2019). Ministerio de Economía y Competitividad (Proyectos I+D+i “Retos Investigación”).



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

CUASIESPECIES VÍRICAS, VARIABILIDAD GENÉTICA, MUTAGÉNESIS LETAL, DEFECCIÓN LETAL, VIRUS DEL MOSAICO DEL TABACO, GEMINIVIRUS

VIRAL QUASISPECIES, GENETIC VARIABILITY, LETHAL MUTAGENESIS, LETHAL DEFECTION, TOBACCO MOSAIC VIRUS, GEMINIVIRUS

PROYECTOS PROJECTS

Exploitation of genomics in cucurbit powdery mildew control AGL2013-41939-R (2014-2016). Ministerio de Economía y Competitividad, Programa Estatal de I+D+i orientada a los Retos de la Sociedad.

Research & development and licensing agreement 8.06/60.4086 (2013-2018). KOPPERT B.V. (Países Bajos).

ANA GRANDE PÉREZ

*Empleando el sistema modelo [mosaico del tabaco (TMV)] en *Nicotiana tabacum* nuestro grupo estudia los mecanismos moleculares in vivo que conducen a la extinción de los virus por mutagénesis letal con análogos de base o nucleósido. Además, investigamos sobre el origen de la variabilidad genética de las cuasiespecies víricas de los virus de DNA de cadena sencilla (geminivirus) y su diversidad en distintos hospedadores.*

*Using the model system [tobacco mosaic (TMV)] in *Nicotiana tabacum* our group studies the molecular mechanisms in vivo that lead to the extinction of the virus by lethal mutagenesis with base or nucleoside analogs. In addition, we investigated the origin of the genetic variability of viral quasispecies of single-stranded DNA viruses (geminivirus) and their diversity in different hosts.*

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Grande-Perez, A Lazaro, E Lowenstein, P Domingo, E Manrubia, SC (2005). Suppression of viral infectivity through lethal defection. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 102.
- Lozano, Gloria Grande-Perez, Ana Navas-Castillo, Jesus (2009). Populations of Genomic RNAs Devoted to the Replication or Spread of a Bipartite Plant Virus Differ in Genetic Structure. Journal of Virology, 83.
- Martin, Veronica Abia, David Domingo, Esteban Grande-Perez, Ana (2010). An interfering activity against lymphocytic choriomeningitis virus replication associated with enhanced mutagenesis. Journal of General Virology, 91.
- Rodríguez-Negrete EA Sánchez-Campos S Cañizares MC Navas-Castillo J Moriones E Bejarano ER Grande-Pérez A (2014). A sensitive method for the quantification of virion-sense and complementary-sense DNA strands of circular single-stranded DNA viruses. Scientific Reports, 4.
- Sánchez-Campos, S. Rodríguez-Negrete, E. A. Cruzado, L. Grande-Pérez, A. Bejarano, E. R. Navas-Castillo, J. Moriones, E. (2016). Tomato yellow leaf curl virus: No evidence for replication in the insect vector Bemisia tabaci. Scientific Reports, 6.

ENRIQUE MORIONES ALONSO

La investigación del Dr. Moriones se centra en el estudio de virus que afectan a cultivos hortícolas de alto valor económico. El conocimiento de la epidemiología, la diversidad genética de las poblaciones virales y su evolución son aspectos esenciales de la investigación. Además, investiga sobre la resistencia genética natural de la planta a virus y al insecto vector para el control de las infecciones virales. Asimismo, estudia mecanismos y determinantes asociados con las infecciones virales y las interacciones virus-planta-insecto vector.

The research of Dr. Moriones focuses on the study of plant viruses that affect major vegetable crops in Spain. The knowledge about the epidemiology, the genetic diversity of virus populations and their evolution, and factors involved in this evolution are of major interest. Also, the search for natural host resistance to the virus or the insect-vector to reduce disease damage is a major objective. Understanding mechanisms and molecular determinants associated with virus-plant-insect vector interactions are essential lines of research.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Sánchez-Campos, S., Rodríguez-Negrete, E., Cruzado, L., Grande-Pérez, A., Bejarano, E. R., Navas-Castillo J., and Moriones, E. (2016). Tomato yellow leaf curl virus: No evidence for replication in the insect vector Bemisia tabaci. Scientific Reports, 6: 30942.
- Lefeuve P., Moriones E. (2015). Recombination as a motor of host switches and virus emergence: geminiviruses as case studies. Current Opinion in Virology, 10:14-19.
- Cañizares MC, Rosas-Díaz T, Rodríguez-Negrete E, Hogenhout SA, Bedford ID, Bejarano ER, Navas-Castillo J, and Moriones E. (2015). Arabidopsis thaliana, an experimental host to study virus-host interactions of tomato yellow leaf curl disease-associated begomoviruses. Plant Pathology, 64: 265-271.
- Cañizares MC, Lozano-Durán R, Canto T, Bejarano ER, Bisaro DM, Navas-Castillo J, Moriones E. (2013). Effects of the crinivirus CP-interacting plant protein SAHH on post-transcriptional RNA silencing and its suppression. Molecular Plant-Microbe Interactions, 26: 1004-1015.
- Rodríguez-López, M. J., Garzo, E., Bonani, J. P., Fereres, A., Fernández-Muñoz, R. and Moriones, E. (2011). Whitefly resistance traits derived from the wild tomato Solanum pimpinellifolium affect the preference and feeding behavior of Bemisia tabaci and reduce the spread of tomato yellow leaf curl virus. Phytopathology, 101:1191-1201.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

VIRUS DE PLANTAS, EPIDEMIOLOGÍA, RESISTENCIA GENÉTICA, INTERACCIONES VIRUS-PLANTA-INSECTO, DIVERSIDAD GENÉTICA POBLACIONAL, EVOLUCIÓN VIRAL

PLANT VIRUS, EPIDEMIOLOGY, GENETIC RESISTANCE, VIRUS-PLANT-INSECT VECTOR INTERACTIONS, POPULATION GENETIC DIVERSITY, VIRUS EVOLUTION

PROYECTOS PROJECTS

Red Iberoamericana de manejo integrado de enfermedades virales de hortícolas 111RT0433 (2011-2015). Fundación CYTED.

Defense responses depending on JA and impact on virus infections and insect vectors in tomato P10-AGR-6516 (2011-2015). Junta de Andalucía.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

BEGOMOVIRUS, CRINIVIRUS, ADN SATÉLITES, MOSCA BLANCA, BEMISIA TABACI, DIVERSIDAD GENÉTICA

BEGOMOVIRUSES, CRINIVIRUSES, DNA SATELLITES, WHITEFLY, BEMISIA TABACI, GENETIC DIVERSITY

PROYECTOS PROJECTS

Virus emergence and whiteflies: multitrophic interactions in the pathosystem geminivirus/crinivirus-Bemisia tabaci-tomato AGL2013-48913-C2-1-R (2014-2016). Ministerio de Economía y Competitividad.

The pathosystem geminivirus/crinivirus-Bemisia tabaci-tomato: bases of the interaction virus-DNA satellites-insect PIE 201440E068 (2014-2015). Ministerio de Economía y Competitividad.

African cassava whitefly: outbreak causes and sustainable solutions OPP1058938 – B0436x12 (2014-2018). Bill & Melinda Gates Foundation – Natural Resources Institute.

JESÚS NAVAS CASTILLO

Epidemiología, diversidad y filogenia de virus de plantas, con énfasis en virus transmitidos por mosca blanca que causan enfermedades emergentes: crinivirus, begomovirus y ADN satélites asociados. Mecanismos moleculares de la transmisión. Diversidad genética y biológica de sus insectos vectores: especies crípticas del complejo Bemisia tabaci y Trialeurodes vaporariorum.

Epidemiology, diversity and phylogeny of plant viruses, with emphasis on whitefly-transmitted viruses that cause emerging diseases: criniviruses, begomoviruses and associated DNA satellites. Molecular mechanisms of transmission. Genetic and biological diversity of the vector insects: cryptic species of the Bemisia tabaci complex and Trialeurodes vaporariorum.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Navas-Castillo J, Fiallo-Olivé E, Sánchez-Campos S (2011). Emerging virus diseases transmitted by whiteflies. Annual Review of Phytopathology, 49: 219-248.
- Orílio AF, Fortes IM, Navas-Castillo J (2014). Infectious cDNA clones of the crinivirus Tomato chlorosis virus are competent for systemic plant infection and whitefly-transmission. Virology, 464-465: 365-374.
- Lozano G, Trenado HP, Fiallo-Olivé E, Chirinos D, Geraud-Pouey F, Briddon RW, Navas-Castillo J (2016). Characterization of non-coding DNA satellites associated with sweepoviruses (genus Begomovirus, Geminiviridae) – definition of a distinct class of begomovirus-associated satellites. Frontiers in Microbiology, 7: 162.
- Hassan I, Orílio AF, Fiallo-Olivé E, Briddon RW, Navas-Castillo J (2016). Infectivity, effects on helper viruses and whitefly transmission of the deltasatellites associated with sweepoviruses (genus Begomovirus, family Geminiviridae). Scientific Reports, 6: 30204.
- Fiallo-Olivé E, Tovar R, Navas-Castillo J (2016). Deciphering the biology of deltasatellites from the New World: maintenance by New World begomoviruses and whitefly-transmission. New Phytologist, 212: 680-692.

EDUARDO RODRÍGUEZ BEJARANO

*Nuestro grupo está interesado en identificar y estudiar los mecanismos de la tolerancia de las plantas a estreses abióticos como sequía, salinidad y bajas temperaturas. Para ello realizamos estudios básicos usando la planta modelo *Arabidopsis thaliana* y plantas de interés económico como tomate o fresa. Análisis genético y estudios bioquímicos nos han permitido identificar genes esenciales en estos procesos. Nuestro objetivo es, mediante la identificación de estos genes claves, incrementar la tolerancia de fresa y tomate a estos estreses abióticos.*

*Our group is interested in identifying and studying the mechanisms of plant tolerance to abiotic stresses such as drought, salinity and low temperatures. We carry out basic studies using the model plant *Arabidopsis thaliana* and plants of economic interest such as tomato or strawberry. Genetic analysis and biochemical studies have allowed us to identify essential genes in these processes. Our goal is, by identifying these key genes, increase tolerance of strawberry and tomato to these abiotic stresses.*

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Perez Sancho, J., Tilsner, J., Samuels, A. L., Botella, M. A., Bayer, E. M., Rosado, A. (2016). Stitching Organelles: Organization and Function of Specialized Membrane Contact Sites in Plants. Trends in Cell Biology.
- Perez Sancho, J., Vanneste, S., Lee, E., McFarlane, H. E., Esteban Del Valle, A., Valpuesta, V., Friml, J., Botella, MA, Rosado, A (2015). The *Arabidopsis* synaptotagmin1 is enriched in endoplasmic reticulum-plasma membrane contact sites and confers cellular resistance to mechanical stresses. *Plant Physiology*, 168(1), 132-143.
- Hao, H., Fan, L., Chen, T., Li, R., Li, X., He, Q., Botella MA, Lin, J (2014). Clathrin and Membrane Microdomains Cooperatively Regulate RbohD Dynamics and Activity in *Arabidopsis*. *The Plant Cell*, 26(4), 1729-1745.
- Doblaz, V. G., Amorim-Silva, V., Posé, D., Rosado, A., Esteban, A., Arró, M., Azevedo, H., Bombarely, A., Borsani, O., Valpuesta, V. Ferrer, A., Tavares, RM, Botella MA. 2013. The SUD1 Gene Encodes a Putative E3 Ubiquitin Ligase and Is a Positive Regulator of 3-Hydroxy-3-Methylglutaryl Coenzyme A Reductase Activity in *Arabidopsis*. *The Plant Cell*, 25, 728-743.
- Fan L, Hao H, Xue Y, Zhang L, Song K, Ding Z, Botella MA, Wang H, Lin J. 2013. Dynamic analysis of *Arabidopsis* AP2 σ subunit reveals a key role in clathrin-mediated endocytosis and plant development. *Development*, 140: 3826-3837.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

ESTRÉS ABIÓTICO, SÍNTESIS DE ISOPRENOIDES, TRÁFICO INTRACELULAR, TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES, VITAMINA C, MADURACIÓN DEL FRUTO

ABIOTIC STRESS, ISOPRENOID SYNTHESIS, INTRACELLULAR TRAFFICKING, SIGNAL TRANSDUCTION, VITAMIN C, FRUIT RIPENING

PROYECTOS PROJECTS

Virus emergence and whiteflies: multitrophic interactions in the pathosystem geminivirus/crinivirus-Bemisia tabaci-tomato AGL2013-48913-C2-2-R (2014-2016). MINECO.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

PSEUDOMONAS, T3SS, VIRULENCIA, DEFENSA,
SUMOILACIÓN, GEMINIVIRUS

PSEUDOMONAS, T3SS, VIRULENCE, PLANT DEFENSE,
SUMOYLATION, GEMINIVIRUS

PROYECTOS PROJECTS

Nuevos mecanismos de adaptación en *Pseudomonas syringae*: supresión de defensa sistémica y formación de linajes bacterianos BIO2015-64391-R (2016-2018). MINECO.

JAVIER RUIZ ALBERT

*Mi trabajo incluye dos líneas de investigación, que analizan procesos con relevancia básica y aplicada: -Interacción entre la bacteria fitopatogena *Pseudomonas syringae* y su hospedador vegetal (colab. con Dr. Carmen Beuzón): centrado en los mecanismos moleculares del T3SS bacteriano y las proteínas efectoras que transloca al citosol de la célula vegetal, el proyecto analiza virulencia bacteriana y defensa en planta.- Interferencia entre proteínas de geminivirus y el sistema de sumoilación de la planta (colab. con Dr. Eduardo R. Bejarano)*

*My work can be summarized in two different lines of plant research, regarding processes with basic and applied relevance: -Interaction between the phytopathogenic bacteria *Pseudomonas syringae* and its plant host (colab. with Dr. Carmen Beuzón): focused on the molecular mechanisms behind the bacterial T3SS and the effector proteins it translocates inside the plant cell, the project analyses bacterial virulence and plant defense. -Interference between geminiviral proteins and the plant sumoylation system (colab. with Dr. Eduardo R. Bejarano)*

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Rufián JS, Macho AP, Corry DS, Mansfield JW, Ruiz Albert J, Arnold DL, Beuzon CR (2017). Confocal microscopy reveals in planta dynamic interactions between pathogenic, avirulent and non-pathogenic *Pseudomonas syringae* strains. *Molecular Plant Pathology*
- Rufián JS, Sanchez-Romero MA, Lopez-marquez D, Macho AP, Mansfield JW, Arnold DL, Ruiz Albert J, Casadesus J, Beuzon CR (2016). *Pseudomonas syringae* differentiates into phenotypically distinct subpopulations during colonization of a plant host. *Environmental Microbiology*, 18.
- Castro PH, Couto D, Freitas S, Verde N, Macho AP, Huguet S, Botella MA, Ruiz Albert J, Tavares RM, Bejarano ER, Azevedo H (2016). SUMO proteases ULP1c and ULP1d are required for development and osmotic stress responses in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Molecular Biology*, 92.
- Macho AP, Rufián JS, Ruiz Albert J, Beuzón CR (2016). Competitive Index: Mixed Infection-Based Virulence Assays for Genetic Analysis in *Pseudomonas syringae*-Plant Interactions. *Methods in Molecular Biology: Plant Signal Transduction*, 1363.
- José S. Rufián, Diego López-Márquez, Nieves López-Pagán, Murray Grant, Javier Ruiz-Albert and Carmen R. Beuzón (2017). Generating chromosome-located transcriptional fusions to fluorescent proteins for single-cell gene expression analysis in *Pseudomonas*. *Methods in Molecular Biology: Host-Pathogen interactions*, En prensa.

BIOLOGÍA Y CONTROL DE ENFERMEDADES DE PLANTAS

BIOLOGY AND CONTROL OF PLANT DISEASES

Se llevan a cabo proyectos de investigación sobre diferentes objetivos relacionados con la etiología, epidemiología y control de enfermedades de cultivos subtropicales y mediterráneos relevantes, así como en la caracterización de la biología, patología, virulencia y ecología de los patógenos causantes de las mismas. Las enfermedades en las que actualmente trabajamos son: (1) necrosis apical del mango por *Pseudomonas syringae* y (2) tuberculosis del olivo por *Pseudomonas savastanoi* (control, factores de virulencia, toxinas, plásmidos, especificidad de huésped, desarrollo de la patogénesis), como modelos de etiología bacteriana; y como modelos de etiología fúngica: (3) malformación del mango por *Fusarium* spp., (4) podredumbre radicular del aguacate por *Rosellinia necatrix* y (5) oídio de cucurbitáceas por *Podosphaera fusca* (etiología, diversidad, profilaxis, control biológico, resistencia a fungicidas, interacciones multitróficas) y (6) manejo de la resistencia a fungicidas en micosis de la fresa. Dichos objetivos se están abordando desde diferentes enfoques metodológicos que van desde la Fitopatología convencional hasta las aproximaciones genómicas (secuenciación de genomas y plásmidos, análisis transcriptómico y genómica funcional). Asimismo se desarrolla una línea de investigación sobre seguridad alimentaria de productos vegetales en la que estamos examinando las interacciones moleculares de patógenos humanos como *Bacillus cereus* con hortalizas y frutas.

This line of research includes projects focused on different objectives related to the etiology, epidemiology and disease control of relevant subtropical and Mediterranean crops, as well as in the characterization of the biology, pathology, virulence and ecology of the pathogens causing thereof. The diseases in which we are currently working are: (1) apical necrosis of mango by *Pseudomonas syringae* and (2) olive knot disease by *Pseudomonas savastanoi* (control, virulence factors, toxins, plasmids, host specificity, pathogenesis development) as models of bacterial etiology; regarding fungal disease models: (3) malformation of mango by *Fusarium* spp., (4) avocado white root rot by *Rosellinia necatrix*, and (5) powdery mildew of cucurbits induced by *Podosphaera fusca* (etiology, diversity, prophylaxis, biological control, fungicide resistance multitrophic interactions) and (6) fungicide resistance management in fungal diseases of strawberry. These objectives are being addressed from different methodological approaches ranging from conventional plant pathology to genomic approaches (sequencing of genomes and plasmids, transcriptome analysis and functional genomics). Additionally, we are developing a line of research on food safety of plant products, in which we are examining the molecular interactions of human pathogens such as *Bacillus cereus* with vegetables and fruits.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

BIOCONTROL, PSEUDOMONAS, MANGO, AGUACATE, SUELOS SUPRESIVOS, MICROBIOMA

BIOCONTROL, PSEUDOMONAS, MANGO, AVOCADO, SUPPRESSIVE SOILS, MICROBIOME

PROYECTOS PROJECTS

Understanding biological control of *Rosellinia necatrix* by using genomic strategies to the biotic interactions in the avocado rhizosphere AGL2011-30354-C02-01 (2012-2014). Ministerio de Ciencia e Innovación.

Learning from multitrophic interactions in the avocado rhizosphere to improve biocontrol of *Rosellinia necatrix* AGL2014-51528-C2-1-R (2015-2017). MINECO.

FRANCISCO MANUEL CAZORLA LÓPEZ

*Análisis genético y funcional de la interacción de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* y su evolución sobre plantas. Plásmidos y virulencia. Identificación de la producción y regulación de toxinas y otros factores. Análisis de la diversidad y evolución de poblaciones de *P. syringae*. Control biológico contra patógenos del suelo. Análisis genómico de las interacciones de rizobacteria, hongos y plantas. Análisis de la supresividad inducida contra hongos fitopatógenos tras la aplicación de enmiendas orgánicas. Estudio de las comunicaciones celulares.*

*Genetic and functional analysis of the *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* interaction and its evolution on mango plants. Plasmids and virulence. Identification of toxins production and regulation and other factors. Analysis of *P. syringae* diversity and evolution. Biological control against soil fungal pathogens. Genomic analysis of the interactions among rhizobacteria, fungi and plants. Analysis of the basis for induced suppressiveness against phytopathogenic fungi after application of organic amendments. Study of cellular communication.*

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Gutiérrez-Barranquero, J.A., F.M. Cazorla, A. de Vicente y G.W. Sundin. (2017). Complete sequence and comparative genomic analysis of eight native *Pseudomonas syringae* plasmids belonging to the pPT23A family. BMC GENOMICS, 18: 365.
- Vida, C., N. Bonilla, A. de Vicente y F.M. Cazorla. (2016). Microbial profiling of a suppressiveness-induced agricultural soil amended with composted almond shells. FRONTIERS IN MICROBIOLOGY, 7:4.
- Calderón, C.E., C. Ramos, A. de Vicente y F.M. Cazorla. (2015). Comparative genomic analysis of *Pseudomonas chlororaphis* PCL1606 reveals new insight into antifungal compounds involved in biocontrol. MOLECULAR PLANT-MICROBE INTERACTIONS, 28:249-260.
- Calderón, C.E., A. de Vicente y F.M. Cazorla. (2014). Role of 2-hexyl, 5-propyl resorcinol production by *Pseudomonas chlororaphis* PCL1606 in the multitrophic interactions in the avocado rhizosphere during the biocontrol process. FEMS MICROBIOLOGY ECOLOGY, 89:20-31.
- Gutiérrez-Barranquero, J.A., V.J. Carrión, J. Murillo, E. Arrebola, D.L. Arnold, F.M. Cazorla y A. de Vicente. (2013). A *Pseudomonas syringae* diversity survey reveals a differentiated phylotype of the pathovar *syringae* associated with the mango host and mangotoxin production. PHYTOPATHOLOGY, 103:1115-1129.

ANTONIO DE VICENTE MORENO

Participo en proyectos sobre la etiología, epidemiología y control de enfermedades de cultivos subtropicales (aguacate, mango) y mediterráneos (cucurbitáceas, tomate, fresa) de interés económico, así como en la caracterización de la biología, virulencia, y ecología de los patógenos (bacterias y hongos) causantes de las mismas.

I participate in projects on the etiology, epidemiology and disease control of subtropical (avocado, mango) and Mediterranean (cucurbits, tomato, strawberry) crops of economic interest, as well as in the characterization of the biology, virulence, and ecology of pathogenic bacteria and fungi.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Crespo M., E. Arrebola, F.M. Cazorla, M. Maymon, S. Freeman, T. Aoki, K. O`Donnell, J.A. Torés y A. de Vicente. (2016). Analysis of genetic diversity of *Fusarium tuiense*, the main causal agent of mango malformation disease in Southern Spain. *Plant Disease*, 100.
- Martínez-García, P.M., P. Rodríguez-Palenzuela, E. Arrebola, V.J. Carrión, J.A. Gutiérrez-Barranquero, A. Pérez-García, C. Ramos, F.M. Cazorla y A. de Vicente. 2015. Bioinformatics analysis of the complete genome sequence of the mango tree pathogen *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* UMAF0158 reveals traits relevant to virulence and epiphytic lifestyle. *PLoS ONE* 10 (8): e0136101.
- Calderón, C.E., C. Ramos, A. de Vicente y F.M. Cazorla. 2015. Comparative genomic analysis of *Pseudomonas chlororaphis* PCL1606 reveals new insight into antifungal compounds involved in biocontrol. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 28: 249-260.
- Bonilla, N., C. Vida, M. Martínez-Alonso, B.B. Landa, N. Gaju, F.M. Cazorla y A. de Vicente. 2015. Organic amendments to avocado crops induce suppressiveness and influence the composition and activity of soil microbial. *Applied and Environmental Microbiology* 81 (10): 3405-3418.
- Zeriuoh H, de Vicente A, Pérez-García A, Romero D. 2014. Surfactin triggers biofilm formation of *Bacillus subtilis* in melon phylloplane and contributes to the biocontrol activity. *Environmental Microbiology*, 16: 2196-2211.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

BACTERIAS Y HONGOS FITOPATÓGENOS, CONTROL BIOLÓGICO, COLONIZACIÓN EPIFÍTICA, VIRULENCIA, RESISTENCIA A FUNGICIDAS

BACTERIA AND FUNGAL PATHOGENS, BIOLOGICAL CONTROL, EPIPHYTIC COLONIZATION, VIRULENCE, FUNGICIDE RESISTANCE.

PROYECTOS PROJECTS

Deepening in the biology and control of the two mango critical diseases in Andalusia P12-AGR-1473 (2014-2019). Junta de Andalucía, Proyectos de Excelencia.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

AGRICULTURA SOSTENIBLE, DISEÑO DE FUNGICIDAS, EFECTORES, GENÓMICA FUNCIONAL, OÍDIOS, RESISTENCIA A FUNGICIDAS

SUSTAINABLE AGRICULTURE, FUNGICIDE DESIGN, EFFECTORS, FUNCTIONAL GENOMICS, POWDERY MILDEWS, FUNGICIDE RESISTANCE

PROYECTOS PROJECTS

Exploitation of genomics in cucurbit powdery mildew control AGL2013-41939-R (2014-2016). Ministerio de Economía y Competitividad, Programa Estatal de I+D+i orientada a los Retos de la Sociedad.

Research & development and licensing agreement 8.06/60.4086 (2013-2018). KOPPERT B.V. (Países Bajos).

ALEJANDRO PÉREZ GARCÍA

En esta línea de investigación utilizamos como patosistema modelo el oídio de cucurbitáceas, Podosphaera xanthii, para tratar de aportar soluciones para combatir los oídios. La búsqueda de estas soluciones la abordamos, por un lado, mediante la identificación de proteínas clave para P. xanthii, y por otro, mediante la identificación de inhibidores de estas dianas. Todo ello, con el objetivo último de desarrollar nuevas estrategias de control para estas enfermedades tan importantes que permitan una agricultura más productiva y sostenible.

In this line of research we use the cucurbit powdery mildew Podosphaera xanthii as a model patosystem to try to provide solutions against powdery mildews. The search for these solutions is addressed, on one hand, by the identification of key proteins for P. xanthii pathogenesis, and on the other, by the identification of inhibitors for those targets. All of this, with the ultimate goal of developing new control strategies against these important diseases, that allow the development of a more productive and sustainable agriculture.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Fernández-Ortuño D, JA Torés, M Chamorro, A Pérez-García, A de Vicente (2016). Characterization of resistance to six chemical classes of site-specific fungicides registered for gray mold control on strawberry in Spain. *Plant Disease*, 100: 2234-2239.
- Vela-Corcía D, R Bautista, A de Vicente, PD Spanu, A Pérez-García (2016). De novo analysis of the epiphytic transcriptome of the cucurbit powdery mildew fungus *Podosphaera xanthii* and identification of candidate secreted effector proteins. *PLoS ONE* 11, (10): e0163379.
- Pirondi A, A Pérez-García, G Battistini, E Muzzi, A Brunelli, M Collina (2015). Seasonal variations in the occurrence of *Golovinomyces orontii* and *Podosphaera xanthii*, causal agents of cucurbit powdery mildew in Northern Italy. *Annals of Applied Biology*, 167: 298-313.
- Magno-Perez C, PM Martínez-García, J Hierrezuelo, P Rodríguez-Palenzuela, E Arrebola, C Ramos, A de Vicente, A Pérez-García, D Romero (2015). Comparative genomics within the *Bacillus* genus reveal the singularities of two robust *Bacillus amyloliquefaciens* biocontrol strains. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 28: 1102-1116.
- Bellón-Gómez D, D Vela-Corcía, A Pérez-García, JA Torés (2015). Sensitivity of *Podosphaera xanthii* populations to anti-powdery mildew fungicides in Spain. *Pest Management Science*, 71: 1407-1413.

CAYO RAMOS RODRÍGUEZ

Investigación integrada en la línea “Biología y Control de Enfermedades de Plantas”. Su investigación principal se dirige al análisis de factores de patogenicidad, virulencia y especificidad de huésped en bacterias patógenas de plantas leñosas, utilizando como modelo cepas de Pseudomonas savastanoi patógenas de olivo, adelfa, fresno, retama y dipladenia. Los objetivos de su investigación se abordan desde enfoques metodológicos diversos, incluyendo microbiología, fitopatología, genética molecular, genómica y bioinformática.

Integrated in the research line “Biology and Control of Plant Diseases”, his major research interest is the study of pathogenicity, virulence and host specificity in bacterial pathogens of woody hosts, using as main models Pseudomonas savastanoi strains pathogenic to olive, oleander, ash, broom and dipladenia. The objectives of his research are addressed from diverse methodological approaches, including microbiology, phytopathology, molecular genetics, genomics and bioinformatics.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Isabel M. Aragon, Daniel Pérez-Mendoza, Joana A. Moscoso, Emmanuel Faure, Benoit Guery, María Trinidad Gallegos, Alain Filloux, Cayo Ramos (2015). Diguanylate cyclase DgcP is involved in plant and human Pseudomonas spp. Infections. Environmental Microbiology, 17(11): 4332–4351.
- Isabel M. Aragón, Daniel Pérez-Mendoza, María Trinidad Gallegos, Cayo Ramos (2015). The c-di-GMP phosphodiesterase BifA is involved in the virulence of bacteria from the Pseudomonas syringae complex. Molecular Plant Pathology, 16(6): 604–615.
- Melissa G. Castillo-Lizardo, Isabel M. Aragón, Vivian Carvajal, Isabel M. Matas, María L. Pérez-Bueno, María Trinidad Gallegos, Matilde Barón, Cayo Ramos (2015). Contribution of the non-effector members of the HrpL regulon, iaAL and matE, to the virulence of Pseudomonas syringae pv. tomato DC3000 in tomato plants. BMC Microbiology, 15: 165.
- Isabel M. Matas et al. (2014). Translocation and functional analysis of Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi NCPPB 3335 type III secretion system effectors reveals two novel effector families of the Pseudomonas syringae complex. Molecular Plant-Microbe Interactions, 27(5): 424-436.
- Isabel M. Aragón, Isabel Pérez-Martínez, Alba Moreno-Pérez, Miguel Cerezo, Cayo Ramos (2014). New insights into the role of indole-3-acetic acid in the virulence of Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi. FEMS Microbiology Letters, 356(2):184-92.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

PSEUDOMONAS SYRINGAE, PSEUDOMONAS SAVASTANOI, PLANTAS LEÑOSAS, TUBERCULOSIS DEL OLIVO, TUBERCULOSIS DE LA ADELFA, NECROSIS BACTERIANA DE LA DIPLADENIA

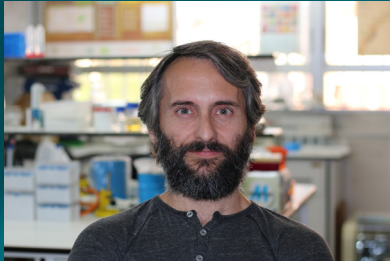
PSEUDOMONAS SYRINGAE, PSEUDOMONAS SAVASTANOI, WOODY PLANTS, OLIVE KNOT DISEASE, OLEANDER KNOT DISEASE, BACTERIAL NECROSIS OF DIPLADENIA

PROYECTOS PROJECTS

Genomic strategies for biological control of fungal diseases affecting relevant crops in andalucía (spain) P10-AGR-5797 (2011-2016). Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía.

Functional analysis of virulence factors and host specificity determinants in P. savastanoi AGL2011-30343-C02-01 (2012-2015). Ministerio de Ciencia e Innovación.

Genómica y evolución de la especificidad de huésped en Pseudomonas savastanoi: patovares AGL2014-53242-C2-1-R (2015-2017). Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO), cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

BIOFILMS BACTERIANOS, MATRIZ EXTRACELULAR,
PROTEÍNAS AMILOIDES, CONTROL BIOLÓGICO, SEGURIDAD
ALIMENTARIA, AGRICULTURA SOSTENIBLE

BACTERIAL BIOFILMS, EXTRACELLULAR MATRIX,
AMYLOID PROTEINS, BIOLOGICAL CONTROL, SUSTAINABLE
AGRICULTURE, FOOD SECURITY

PROYECTOS PROJECTS

Interaction of the food-borne pathogen *Bacillus cereus* with vegetables and fruits: molecular studies for the design of new sanitary therapies AGL 2012-31968 (2013-2015). Ministerio de Economía y Competitividad. Programa Nacional de Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada.

Biological control under examination. A molecular view of a tripartite plant-microbe interaction RyC-2011-080605 (2012-2015). Ministerio de Economía y Competitividad. Programa Ramón y Cajal.

DIEGO F. ROMERO HINOJOSA

Las plantas viven en asociación con multitud de microbios entre los que se encuentran patógenos de plantas, beneficiosos, o los que las usan como vector para causar intoxicaciones en su huésped definitivo, el hombre. En nuestra línea de investigación estamos interesados en el estudio de las interacciones bacteria-planta y su posible aplicación biotecnológica a la Agricultura, en el marco de la sostenibilidad: reducción del uso de pesticidas y seguridad alimentaria. Para ello nos hemos centrado en la formación de biofilms bacterianos

Plants live in association with a myriad of microbes, some pathogenic to plants or humans, and other beneficial. Our research is dedicated to the study of plant-bacteria interactions, and the putative applicability within the context of Sustainable Agriculture: minimizing sides effects of chemicals (biological control) and food safety. We are studying the bases that govern the formation of bacterial biofilms, with special emphasis in the assembly of the extracellular matrix.

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- Magno-Pérez-Bryan MC, Martínez-García PM, Hierrezuelo J, Rodríguez-Palenzuela P, Arrebola E, Ramos C, de Vicente A, Pérez-García A y Romero D (2015). Comparative genomics within the *Bacillus* genus reveal the singularities of two robust *Bacillus amyloliquefaciens* biocontrol strains. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 28.
- Caro-Astorga J, Pérez-García A, de Vicente A y Romero D (2015). A genomic region involved in the formation of adhesion fibers in *Bacillus cereus* biofilms. *Frontiers in Microbiology*, 5.
- Romero D, Vlamakis H, Losick R, Kolter R. (2014). Functional analysis of the accessory protein TapA in *Bacillus subtilis* amyloid fiber assembly. *Journal of Bacteriology*, 196.
- Zeriuoh H, de Vicente A, Pérez-García A and Romero D (2014). Surfactin triggers biofilm formation of *Bacillus subtilis* in melon phylloplane and contributes to the biocontrol activity. Surfactin triggers biofilm formation of *Bacillus subtilis* in melon phylloplane and contributes to the biocontrol activity, 16.
- Vela-Corcía D, Romero D, Torés JA, de Vicente A and Pérez-García A. (2015). Transient transformation of *Podosphaera* by electroporation of conidia. *BMC Microbiology*, 6.

JUAN ANTONIO TORÉS MONTOSA

La mayor parte de nuestro trabajo se centra en el estudio del oídio de cucurbitáceas. El objetivo último es el control de la enfermedad con el menor coste ambiental y económico. Se estudian los mecanismos de resistencia de este patógeno a fungicidas y se ha establecido un mapa de resistencia en España. La malformación del mango es un problema emergente en España una fuerte amenaza para la producción de este fruto en todo el mundo. Se ha determinado la etiología de la enfermedad y se trabaja en mecanismos de transmisión y en epidemiología.

Most of our research focuses on the study of the cucurbit powdery mildew. The ultimate aim is to control this disease with the least economic and environmental cost. We study the mechanism of resistance of this pathogen to fungicides, and we have established a map of resistance to the most common active ingredient in fungicides. The mango malformation disease is an emerging disease in Spain that is threatening the production of mango worldwide. We have determined the aetiology, and we are working on the transmission mechanisms and epidemiology

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- M. Crespo, F. Cazorla, A. de Vicente, E. Arrebola, J.A. Torés, M. Maymon, S. Freeman, T. Aoki, K. O'Donnell (2016). Analysis of genetic diversity of *Fusarium tuiense*, the main causal agent of mango malformation disease in Southern Spain. *Plant Disease*, 100:276-286.
- D. Fernandez-Ortuño, J.A. Torés, M. Chamorro, A. Pérez-García, A. de Vicente (2016). Characterization of resistance to six chemical classes of cite-specific fungicides registered for gray mold control on strawberries in Spain. *Plant Disease*, 100:2234-2239.
- D. Bellón-Gómez, D. Vela-Corcía, A. Pérez-García y J.A. Torés (2015). Sensitivity of *Podosphaera xanthii* populations to anti-powdery mildew fungicides in Spain. *Pest Management Science*, 71:1407-1413.
- D. Vela-Corcía, D. Romero, J.A. Torés, A. De Vicente y A. Pérez-García (2015). Transient transformation of *Podosphaera xanthii* by electroporation of conidia. *BMC Microbiology*, 15:20.
- M. Crespo, E. Arrebola, F.M. Cazorla, M. Maymon, S. Freeman, T. Aoki, K. O'Donnell, J.A. Torés, A. de Vicente (2015). Analysis of genetic diversity of *Fusarium tuiense*, the main causal agent of mango malformation disease in Southern Spain. *Plant Disease*, 100:276-286.



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

CONTROL QUÍMICO, RESISTENCIA A FUNGICIDAS,
ENFERMEDADES DE CULTIVOS TROPICALES, OÍDIO,
CUCURBITÁCEAS, EPIDEMIOLOGÍA

CHEMICAL CONTROL, FUNGICIDE RESISTANCE, DISEASES
ON TROPICAL CROPS, POWDERY MILDEW, CUCURBITS,
EPIDEMIOLOGY

PROYECTOS PROJECTS



PALABRAS CLAVE KEYWORDS

BOTRYTIS CINEREA, CONTROL, FRESA, FUNGICIDAS, OÍDIO, PODREDUMBRE GRIS

BOTRYTIS CINEREA, CONTROL, STRAWBERRY, FUNGICIDES, POWDERY MILDEW, GRAY MOLD

PROYECTOS PROJECTS

DOLORES FERNÁNDEZ ORTUÑO

*El empleo de fungicidas es una práctica, a veces fundamental, para combatir ciertas enfermedades causadas por hongos fitopatógenos. Sin embargo, muchos hongos son capaces de desarrollar resistencias a estos compuestos químicos al poco tiempo de ser autorizados para su uso. El oidio y la podredumbre gris de la fresa, causadas por los hongos *Podosphaera aphanis* y *Botrytis cinerea*, son dos de las enfermedades más importantes que afectan a la producción de fresa en España.*

*Our group is interested in identifying and studying the mechanisms of plant tolerance to abiotic stresses such as drought, salinity and low temperatures. We carry out basic studies using the model plant *Arabidopsis thaliana* and plants of economic interest such as tomato or strawberry. Genetic analysis and biochemical studies have allowed us to identify essential genes in these processes. Our goal is, by identifying these key genes, increase tolerance of strawberry and tomato to these abiotic stresses.*

PUBLICACIONES RELEVANTES RELEVANT PUBLICATIONS

- D. Fernández-Ortuño, J.A. Torés, M. Chamorro, A. Pérez-García, A. de Vicente. (2016). Characterization or resistance to six chemical classes of site-specific fungicides registered for gray mold control on strawberries in Spain. *Plant Disease*, 100: 2234-2239.
- M-J Hu*, D. Fernández-Ortuño*, G. Schnabel. (2016). Monitoring resistance to SDHI fungicides in *Botrytis cinerea* from strawberry fields. *Plant Disease*, 100:959-965.
- D. Fernández-Ortuño, A. Grabke, X.P. Li, G. Schnabel. (2015). Independent emergence of resistance to seven chemical classes of fungicides in *Botrytis cinerea*. *Phytopathology*, 105: 424-432.
- X.P. Li, D. Fernández-Ortuño, A. Grabke, G. Schnabel. (2014). Resistance to fludioxonil in *Botrytis cinerea* isolates from blackberry and strawberry. *Phytopathology*, 104:724-732.
- D. Fernández-Ortuño, A. Grabke, P.K. Bryson, A. Amiri, N.A. Peres, G. Schnabel. (2014). Fungicide resistance profiles in *Botrytis cinerea* from strawberry fields of seven southern U.S. states. *Plant Disease*, 98: 825-833.



“La ciencia no es solo una disciplina de razón, sino también de romance y pasión.”

Stephen Hawking



PROYECTOS FINANCIADOS
FINANCED PROJECTS

PROYECTOS FINANCIADOS FINANCED PROJECTS

CONVOCATORIAS PÚBLICAS PUBLIC FUNDING CALLS

- Exploitation of genomics in cucurbit powdery mildew control AGL2013-41939-R (2014-2016). Ministerio de Economía y Competitividad, Programa Estatal de I+D+i orientada a los Retos de la Sociedad.
- P09-CVI-5428 (2011-2015). Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía.
- P10-CVI-6561 (2011-2015). Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía.
- Genetics of tomato cuticle formation: implications in fruit cracking and water use efficiency AGL2012-32613 (2013-2015). MINECO.
- Deepening in the biology and control of the two mango critical diseases in Andalusia P12-AGR-1473 (2014-2019). Junta de Andalucía, Proyectos de Excelencia.
- Evaluating the Spanish tomato (*Solanum lycopersicum*) repository diversity for a molecular breeding program based on high throughput sequencing approaches and computational tools. RYC-2011-08839 (2012-2017). Ministerio de Economía y Competitividad. Sub-programa "Ramón y Cajal".

- Virus emergence and whiteflies: multitrophic interactions in the pathosystem geminivirus/crinivirus-Bemisia tabaci-tomato AGL2013-48913-C2-2-R (2014-2016). MINECO.
- Suppression of effector-triggered immunity and its role on the adaptation of *Pseudomonas syringae* to the host BIO2012-035641 (2013-2015). Plan Nacional MINECO.
- Nuevos mecanismos de adaptación en *Pseudomonas syringae*: supresión de defensa sistémica y formación de linajes bacterianos BIO2015-64391-R (2016-2018). MINECO.
- Genomic strategies for biological control of fungal diseases affecting relevant crops in andalusia (spain) P10-AGR-5797 (2011-2016). Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía.
- Functional analysis of virulence factors and host specificity determinants in *P. savastanoi* AGL2011-30343-C02-01 (2012-2015). Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Genómica y evolución de la especificidad de huésped en *Pseudomonas savastanoi*: patovares AGL2014-53242-C2-1-R (2015-2017). Ministerio de

Economía y Competitividad (MINECO), cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

- Transcriptional Regulatory Network Controlling Strawberry Fruit Ripening and Quality (TRANSFR-Q) ERC-2014-STG 638134 (2015-2020). European Research Council.
- Interaction of the food-borne pathogen *Bacillus cereus* with vegetables and fruits: molecular studies for the design of new sanitary therapies AGL 2012-31968 (2013-2015). Ministerio de Economía y Competitividad. Programa Nacional de Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada.
- Biological control under examination. A molecular view of a tripartite plant-microbe interaction RyC-2011-080605 (2012-2015). Ministerio de Economía y Competitividad. Programa Ramón y Cajal.
- Virus emergence and whiteflies: multitrophic interactions in the pathosystem geminivirus/crinivirus-Bemisia tabaci-tomato AGL2013-48913-C2-2-R (2014-2016). MINECO.
- Red Iberoamericana de manejo integrado de enfermedades virales de hortalizas 111RT0433 (2011-2015). Fundación CYTED.

PROYECTOS FINANCIADOS FINANCED PROJECTS

CONVOCATORIAS PÚBLICAS PUBLIC FUNDING CALLS

- Defense responses depending on JA and impact on virus infections and insect vectors in tomato P10-AGR-6516 (2011-2015). Junta de Andalucía.
- RECUPERA2020: Development of tools for rapid and sensitive detection of plant viruses and selection of plant factors associated with resistance to control viral diseases and increase yield. MINECO Encomienda de gestión (2014-2015). MINECO.
- Biotechnological approach to olive breeding AGR-7992 (2013-2017). Consejería de Economía, Innovación y Ciencia (Junta de Andalucía).
- Learning from multitrophic interactions in the avocado rhizosphere to improve biocontrol of *Rosellinia necatrix* AGL2014-51528-C2-1-R (2015-2017). MINECO.
- Understanding biological control of *Rosellinia necatrix* by using genomic strategies to the biotic interactions in the avocado rhizosphere AGL2011-30354-C02-01 (2012-2014). Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Learning from multitrophic interactions in the avocado rhizosphere to improve biocontrol of *Rosellinia necatrix* AGL2014-51528-C2-1-R (2015-2017). MINECO.
- Nuevos mecanismos de adaptación en *Pseudomonas syringae*: supresión de defensa sistémica y formación de linajes bacterianos BIO2015-64391-R (2016-2018). MINECO.
- Virus emergence and whiteflies: multitrophic interactions in the pathosystem geminivirus/crinivirus-*Bemisia tabaci*-tomato AGL2013-48913-C2-1-R (2014-2016). Ministerio de Economía y Competitividad.
- The pathosystem geminivirus/crinivirus-*Bemisia tabaci*-tomato: bases of the interaction virus-DNA satellites-insect PIE 201440E068 (2014-2015). Ministerio de Economía y Competitividad.
- African cassava whitefly: outbreak causes and sustainable solutions OPP1058938 – B0436x12 (2014-2018). Bill & Melinda Gates Foundation – Natural Resources Institute.
- Hacia una ingeniería de redes tróficas: Enlazando la variabilidad de los rasgos al funcionamiento ecosistémico CGL2015-66192-R (2016-2019). Ministerio de Economía y Competitividad.
- Proyectos I+D+i, Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad.
- Gestionando la biodiversidad del suelo y los servicios ecosistémicos en agroecosistemas europeos bajo cambio climático (2016-2019). Convocatoria BIODIVERSA de Acciones de Programación Conjunta Internacional. Unión Europea, Horizon 2020.
- Simulando mundos posibles mediante supercomputación: de la extinción de los dinosaurios al control biológico de plagas CGL2014-61314-EXP (2015-2017). Ministerio de Economía y Competitividad.
- Proyectos EXPLORA-Ciencia.
- Reblandecimiento del fruto de fresa durante la maduración: I. Análisis del papel de las pectinas y enzimas pectinasas. II. Evaluación de las relaciones hídricas del fruto AGL2011-24814 (2012-2015). Ministerio de Economía y Competitividad.
- Development and evolution of sexual reproduction in woody perennials I-LINK0434 (2012-2014). CSIC.
- Latinamerican network of native fruit trees (Natifrut) P114RT0060 (2015-2018). CYTED.
- Optimization of the production of temperate and subtropical fruits in Bolivia 2014CD0002 (2014-2015). CSIC i-COOP.

PROYECTOS FINANCIADOS FINANCED PROJECTS

CONVOCATORIAS PÚBLICAS PUBLIC FUNDING CALLS

- Selection of plant material and optimization of yield in subtropical fruit crops AGL2013-43732-R (2014-2015). Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Incorporation of new diversity sources to the Spanish cherimoya germplasm bank and development of additional conservation methods RF2012-00010 (2012-2015). INIA.
- Gestionando la biodiversidad del suelo y los servicios ecosistémicos en agroecosistemas europeos bajo cambio climático (2016-2019). Convocatoria BIODIVERSA de Acciones de Programación Conjunta Internacional. Unión Europea, Horizon 2020.
- Towards safe melon crop management: Molecular approaches to pest and disease resistance AGL2011-29516-CO2-02 (2012-2015). MINECO.
- First application and market introduction of combined wastewater treatment and reuse technology for agricultural purposes (RichWater) FTIPilot-1-2015 GA num 691402 (2016-2018). EC, Horizonte 2020.
- Characterization of micoviruses as potential biocontrol agents against vascular wilts caused by fungi AGL2013-48980-R (2014-2017). Ministerio de Economía y Competitividad (Proyectos I+D+i “Retos Investigación”).
- The micovirus as tools for the biological control of Verticillium and Fusarium Wilts. Elucidating the mechanisms that regulate the virus-fungus-plant interaction. AGL2016-80048-R (2016-2019). Ministerio de Economía y Competitividad (Proyectos I+D+i “Retos Investigación”).
- Hacia una ingeniería de redes tróficas: Enlazando la variabilidad de los rasgos al funcionamiento ecosistémico CGL2015-66192-R (2016-2019). Ministerio de Economía y Competitividad.
- Proyectos I+D+i, Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad.
- New genes and processes underlying abiotic stress tolerance in plants BIO2011-1709 (2012-2014). Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Identification and characterization of the TOMATO OSMOTIC SENSITIVE 1 (TOS1) gene JAEDOC048 (2013-2015). Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- New genes and processes underlying abiotic stress tolerance in plants BIO2011-23859 (2012-2014). Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN).
- NEWTOM: Desarrollo experimental para plantación automatizada de cultivo hidropónico de tomate. Proyecto INNFACTO. IPT-2012-0555-060000 (2013-2015). MINECO-FEDER, Subprograma INNFACTO.
- Use of novel molecular and metabolomic tools for the improvement of the nutritional and organoleptic quality, and the postharvest lifespan of strawberry (Fragaria x ananassa) AGL2012-40066-CO2-02 (2013-2015). MINECO.
- Metabolomics in fruit quality RyC-2011-09170 (2012-2016). MINECO.
- Genes reguladores de la maduración del fruto de fresa: estudio y evaluación del potencial biotecnológico BIO2013-44199-R (2014-2017). Ministerio de Economía y Competitividad.

PROYECTOS FINANCIADOS FINANCED PROJECTS

CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN RESEARCH CONTRACTS

- Research & development and licensing agreement 8.06/60.4086 (2013-2018). KOPPERT B.V. (Países Bajos).
- Evaluation of growing, handling and seed storage conditions and their impact in the quality and germination rate of *Papaver somniferum* UMA OTRI: 8.06/5.03.4280 (2014-2015). Alcaliber I+D+i S.L.
- Optimization of a micro-propagation protocol for *Papaver somniferum* OTRI: 8.06/5.03.4281 (2014-2015). Alcaliber I+D+i S.L.
- Relative importance of nutrient availability and soil biota on development trajectories of plant communities (2015-2019). FWO: Fonds Wettenschappelijk Onderzoek-Vlaanderen.
- Scaling up functional biodiversity research: from individuals to landscapes and back- TREEWEB (2014-2019). GOA-Universiteit Gent.
- Identification and molecular characterization of emergent whitefly-transmitted viruses affecting legumes in Venezuela and Ecuador 2016SU0020 (2016-2017). CSIC (i-COOP Suelos y Legumbres 2016).
- Identification and characterization of DNA satellites associated with begomoviruses in Brazil 401838/2013-7 (2013-2016). CNPq (Brasil).



PRODUCCIÓN CIENTÍFICA
SCIENTIFIC PRODUCTION

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION

PUBLICACIONES SCI SCI PUBLICATIONS

- Raghani, M., López-Sesé, A.I., Hasandokht, M.R., Zamani, Z., Moghadam, M.R.F., Kashi, A. 2014. Genetic diversity among melon accessions from Iran and their relationships with melon germplasm of diverse origins using microsatellite markers. *Plant Systematics and Evolution*. 300(1):139-151
- A. Martínez-Ayala, S. Sánchez-Campos, F. Cáceres, L. Aragón-Caballero, J. Navas-Castillo, E. Moriones 2014. Characterisation and genetic diversity of pepper leafroll virus, a new bipartite begomovirus infecting pepper, bean and tomato in Peru. *Annals of Applied Biology*. 164:62-72
- Cachi, A.M., Hedhly, A., Hormaza, J.I., Wünsch, A. 2014. Pollen tube growth in the self-compatible sweet cherry genotype, 'Cristobalina', is slowed down after self-pollination. *Annals of Applied Biology*. 164(1):73-84
- C.L. Encina, A. Parisi, C. O'Brien, N. Mitter 2014. Enhancing somatic embryogenesis in avocado (*Persea americana* Mill.) using a two-step culture system and including glutamine in the culture medium. *Scientia Horticulturae*. 165:44-50
- Maarten van Zonneveld, Ian Dawson, Evert Thomas, Xavier Scheldeman, Jacob van Etten, Judy Loo, José I Hormaza 2014. Application of Molecular Markers in Spatial Analysis to Optimize In Situ Conservation of Plant Genetic Resources. *Genomics of Plant Genetic Resources*. 67-91
- Rodríguez-Negrete, E., Bejarano, E.R., Castillo, A.G. 2014. Using the yeast two-hybrid system to identify protein-protein interactions. *Methods in Molecular Biology*. 1072:241-258
- Vela-Corcía, D., Bellón-Gómez, D., López-Ruiz, F., Torés, J.A., Pérez-García, A. 2014. The *Podosphaera fusca* TUB2 gene, a molecular "Swiss Army knife" with multiple applications in powdery mildew research. *Fungal Biology*. 118(2):228-241
- Isabel M. Matas, M. Pilar Castañeda-Ojeda, Isabel M. Aragón, María Antúnez-Lamas, Jesús Murillo, Pablo Rodríguez-Palenzuela, Emilia López-Solanilla, and Cayo Ramos, Jesús Murillo, Pablo Rodríguez-Palenzuela, Emilia López-Solanilla, and Cayo Ramos 2014. Translocation and functional analysis of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* NCPPB 3335 type III secretion system effectors reveals two novel effector families of the *Pseudomonas syringae* complex. *Molecular Plant Microbe Interactions*. 27(5):424-436
- Juárez, M., Tovar, R., Fiallo-Olivé, E., Aranda, M.A., Gosálvez, B., Castillo, P., Moriones, E., Navas-Castillo, J. 2014. First detection of Tomato leaf curl New Delhi virus infecting zucchini in Spain. *Plant disease*. 98(6):857
- Fiallo-Olivé, E., Chirinos, D.T., Geraud-Pouey, F., Moriones, E., Navas-Castillo, J. 2014. Complete genome sequence of *Jacquemontia* yellow mosaic virus, a novel begomovirus from Venezuela related to other New World bipartite begomoviruses infecting Convolvulaceae. *Archives of Virology*. 159(7):1857-1860
- Klie, S., Osorio, S., Tohge, T., Drincovich, M.F., Fait, A., Giovannoni, J.J., Fernie, A.R., Nikoloski, Z. 2014. Conserved changes in the dynamics of metabolic processes during fruit development and ripening across species. *Plant Physiology*. 164(1):55-68
- Varsani, A., Martin, D.P., Navas-Castillo, J., Moriones, E., Hernández-Zepeda, C., Idris, A., Murilo Zerbini, F., Brown, J.K. 2014. Revisiting the classification of curtoviruses based on genome-wide pairwise identity. *Archives of Virology*. 159(7):1873-1882
- Crespo, M., Arrebola, E., Cazorla, F.M., Maymon, M., Freeman, S., Torés, J.A., de Vicente, A. 2014. Characterization of *Fusarium mangiferae* isolates from mango malformation disease in Southern Spain. *European Journal of Plant Pathology*. 139(2):247-253

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION

PUBLICACIONES SCI SCI PUBLICATIONS

- España, L., Heredia-Guerrero, J.A., Segado, P., Benítez, J.J., Heredia, A., Domínguez, E. 2014. Biomechanical properties of tomato fruit cuticle during development are modulated by changes in the relative amount of their components. *New Phytologist*. 202:790-802
- Carrión, V.J., van der Voort, M., Arrebola, E., Gutiérrez-Barranquero, J.A., de Vicente, A., Raaijmakers, J.M., Cazorla, F.M. 2014. Mangotoxin production of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* is regulated by MgoA. *BMC Microbiology*. 14(1):46
- García-López, M.C., Vidoy, I., Jiménez-Ruiz, J., Muñoz-Mérida, A., Fernández-Ocaña, A., de la Rosa, R., Barroso, J.B., Navarro, F., Trelles, O., Beuzón, C.R., Barceló, A., Valpuesta, V., Luque, F. 2014. Genetic changes involved in the juvenile-to-adult transition in the shoot apex of *Olea europaea* L. occur years before the first flowering. *Genetics and Genomes*. 1-19
- da Silva, D.P., Castañeda-Ojeda, M.P., Moretti, C., Buonaurio, R., Ramos, C., Venturi, V. 2014. Bacterial multispecies studies and microbiome analysis of a plant disease. *Microbiology (United Kingdom)*. 160(PART 3):556-566
- Barbosa, L.D.F., Marubayashi, J.M., De Marchi, B.R., Yuki, V.A., Pavan, M.A., Moriones, E., Navas-Castillo, J., Krause-Sakate, R. 2014. Indigenous american species of the bemisia tabaci complex are still widespread in the americas. *Pest Management Science*. 70(10):1440-5
- Kwiatkowska, M., Wojtczak, A., Popłońska, K., Polit, J.T., Stepiński, D., Domnguez, E., Heredia, A. 2014. Cutinsomes and lipotubuloids appear to participate in cuticle formation in *Ornithogalum umbellatum* ovary epidermis: EM-immunogold research. *Protoplasma*. 251(5):1151-1161
- Liu, H., Xie, W.-F., Zhang, L., Valpuesta, V., Ye, Z.-W., Gao, Q.-H., Duan, K. 2014. Auxin biosynthesis by the YUCCA6 flavin monooxygenase gene in woodland strawberry. *Journal of Integrative Plant Biology*. 56(4):350-63
- Varsani, A., Navas-Castillo, J., Moriones, E., Hernández-Zepeda, C., Idris, A., Brown, J.K., Murilo Zerbini, F., Martin, D.P. 2014. Establishment of three new genera in the family Geminiviridae: Becurtovirus, Eragrovirus and Turncurtovirus. *Archives of Virology*. 159(8):2193-2203
- Aragón, I.M., Pérez-Martínez, I., Moreno-Pérez, A., Cerezo, M., Ramos, C. 2014. New insights into the role of indole-3-acetic acid in the virulence of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*. *FEMS Microbiology Letters*. 356(2):184-9
- Perez-Mendoza D, Aragon IM, Prada-Ramirez HA, Romero-Jimenez L, Ramos C, et al. 2014. Responses to Elevated c-di-GMP Levels in Mutualistic and Pathogenic Plant-Interacting Bacteria. *PLoS ONE*. 9(3):e91645
- Grabke, A., Fernández-Ortuño, D., Amiri, A., Li, X., Peres, N.A., Smith, P., Schnabel, G. 2014. Characterization of iprodione resistance in *Botrytis cinerea* from strawberry and blackberry. *Phytopathology*. 104(4):396-402
- Chaparro-Pulido, C.A., Montiel, M.M., Palomo-Ríos, E., Mercado, J.A., Pliego-Alfaro, F. 2014. Development of an efficient transient transformation protocol for avocado (*Persea americana* Mill.) embryogenic callus. *In Vitro Cellular and Developmental Biology - Plant*. 50(2):292-298
- Fiallo-Olivé, E., Katis, N.I., Navas-Castillo, J. 2014. First report of Sweet potato leaf curl virus on blue morning glory in Greece. *Plant Disease*. 98(5):700
- Barboza, N., Blanco-Meneses, M., Hallwass, M., Moriones, E., Inoue-Nagata, A.K. 2014. First report of Tomato yellow leaf curl virus in tomato in Costa Rica. *Plant Disease*. 98(5):699
- Fernández-Ortuño, D., Grabke, A., Bryson, P.K., Rouse, R.J., Rollins, P., Schnabel, G. 2014. First report

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION

PUBLICACIONES SCI SCI PUBLICATIONS

of fludioxonil resistance in *Botrytis cinerea*, the causal agent of gray mold, from strawberry fields in Maryland and South Carolina. *Plant Disease*. 98(5):692

- Encina, C.L., Martin, E.C., Lopez, A.A., Padilla, I.M.G. 2014. Biotechnology applied to *Annona* species: A review. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 36:17-21
- Fernández-Ortuño, D., Grabke, A., Bryson, P. K., Amiri, A., Peres, N. A., and Schnabel, G. 2014. Fungicide resistance profiles in *Botrytis cinerea* from strawberry fields of seven southern U.S. states. *Plant Disease*. 98:825-833
- D. Fernández-Ortuño, A. Grabke, P. K. Bryson, E. D. Beasley, L. A. Fall, P. M. Brannen, G. Schnabel 2014. First Report of Fludioxonil Resistance in *Botrytis cinerea* from a Blackberry Field in Georgia. *Plant Disease*. 98(6):848
- Sánchez-Sevilla, J.F., Cruz-Rus, E., Valpuesta, V., Botella, M.A., Amaya, I. 2014. Deciphering gamma-decalactone biosynthesis in strawberry fruit using a combination of genetic mapping, RNA-Seq and eQTL analyses. *BMC Genomics*. 15(1):218
- Silva, K.F.A.S., Michereff-Filho, M., Fonseca, M.E.N., Silva-Filho, J.G., Teixeira, A.C.A., Moita, A.W., Torres, J.B., Fernández-Muñoz, R., Boiteux, L.S. 2014. Resistance to

Bemisia tabaci biotype B of *Solanum pimpinellifolium* is associated with higher densities of type IV glandular trichomes and acylsugar accumulation. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 151(3):218-230

- Li, X., Fernández-Ortuño, D., Grabke, A., Schnabel, G. 2014. Resistance to fludioxonil in *botrytis cinerea* isolates from blackberry and strawberry. *Phytopathology*. 104(7):724-732
- D. Fernández-Ortuño, P. K. Bryson, G. Schnabel 2014. First Report of *Pildidium concavum* Causing Tan-brown Rot on Strawberry Nursery Stock in South Carolina. *Plant Disease*. 98(7):1010
- Cañizares, M.C., Pérez-Artés, E., García-Pedrajas, M.D. 2014. The complete nucleotide sequence of a novel partitivirus isolated from the plant pathogenic fungus *Verticillium albo-atrum*. *Archives of Virology*. 159(11):3141-3144
- Claudia E. Calderon, Antonio de Vicente, Francisco M. Cazorla 2014. Role of 2-hexyl, 5-propyl resorcinol production by *Pseudomonas chlororaphis* PCL1606 in the multitrophic interactions in the avocado rhizosphere during the biocontrol process. *FEMS Microbiol Ecol*. 89:20-31

Li, X., Fernández-Ortuño, D., Chen, S., Grabke, A., Luo, C.-X., Bridges, W. C., and Schnabel, G. 2014. Location-specific fungicide resistance profiles and evidence for stepwise accumulation of resistance in *Botrytis cinerea*. *Plant Disease*. 98:1066-1074

- López, R., Burgos, P., Hermoso, J.M., Hormaza, J.I., González-Fernández, J.J. 2014. Long term changes in soil properties and enzyme activities after almond shell mulching in avocado organic production. *Soil and Tillage Research*. 143:155-163
- Fiallo-Olivé, E., Espino, A.I., Botella-Guillén, M., Gómez-González, E., Reyes-Carlos, J.A., Navas-Castillo, J. 2014. Tobacco: A new natural host of tomato chlorosis virus in Spain. *Plant Disease*. 98(8):1162
- Preuß, A., Augustin, C., Figueroa, C.R., Hoffmann, T., Valpuesta, V., Sevilla, J.F., Schwab, W. 2014. Expression of a functional jasmonic acid carboxyl methyltransferase is negatively correlated with strawberry fruit development. *Journal of Plant Physiology*. 171(15):1315-1324

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION

PUBLICACIONES SCI SCI PUBLICATIONS

- Benítez, J.J., Heredia-Guerrero, J.A., Guzmán-Puyol, S., Domínguez, E., Heredia, A. 2014. Polyester films obtained by noncatalyzed melt-condensation polymerization of aleuritic (9,10,16-trihydroxyhexadecanoic) acid in air. *Journal of Applied Polymer Science*. 131, 41328.
- San-Miguel, M.A., Oviedo, J., Heredia-Guerrero, J.A., Heredia, A., Benítez, J.J. 2014. Biomimetic polymers of plant cutin: An approach from molecular modeling. *Journal of Molecular Modeling*. 20(7):2329
- Barrantes, W., Fernández-del-Carmen, A., López-Casado, G., González-Sánchez, M.Á., Fernández-Muñoz, R., Granell, A., Monforte, A.J. 2014. Highly efficient genomics-assisted development of a library of introgression lines of *Solanum pimpinellifolium*. *Molecular Breeding*. 34(4):1817-1831
- Orílio, A.F., Fortes, I.M., Navas-Castillo, J. 2014. Infectious cDNA clones of the crinivirus Tomato chlorosis virus are competent for systemic plant infection and whitefly-transmission. *Virology*. 464-465(1):365-374
- Sade, D., Sade, N., Shriki, O., Lerner, S., Gebremedhin, A., Karavani, A., Brotman, Y., Osorio, S., Fernie, A.R., Willmitzer, L., Czosnek, H., Moshelion, M. 2014. Water balance, hormone homeostasis, and sugar signaling are all involved in tomato resistance to Tomato yellow leaf curl virus. *Plant Physiology*. 165(4):1684-1697
- Cocaliadis, M.F., Fernández-Muñoz, R., Pons, C., Orzaez, D., Granell, A. 2014. Increasing tomato fruit quality by enhancing fruit chloroplast function. A double-edged sword?. *Journal of Experimental Botany*. 65(16):4589-4598
- Carmona-Martín, E., Regalado, J.J., Padilla, I.M.G., Westendorp, N., Encina, C.L. 2014. A new and efficient micropropagation method and its breeding applications in *Asparagus* genera. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*. 119(3):479-488
- Amaya, I., Osorio, S., Martínez-Ferri, E., Lima-Silva, V., Doblaz, V.G., Fernández-Muñoz, R., Fernie, A.R., Botella, M.A., Valpuesta, V. 2014. Increased antioxidant capacity in tomato by ectopic expression of the strawberry D-galacturonate reductase gene. *Biotechnology Journal*. 10(3):490-500
- J. Navas-Castillo, J.J. López-Moya, M.A. Aranda 2014. Whitefly-transmitted RNA viruses that affect intensive vegetable production. *Annals of Applied Biology*. 165(2):155-171
- de la Peña, E., Bonte, D. 2014. Above- and belowground herbivory jointly impact defense and seed dispersal traits in *Taraxacum officinale*. *Ecology and Evolution*. 4(16):3309-3319
- Fernández, V., Sancho-Knapik, D., Guzmán, P., Peguero-Pina, J.J., Gil, L., Karabourniotis, G., Khayet, M., Fasseas, C., Heredia-Guerrero, J.A., Heredia, A., Gil-Pelegrín, E. 2014. Wettability, Polarity, And water absorption of holm oak leaves: Effect of leaf side and age. *Plant Physiology*. 166(1):168-180
- Moya-Laraño, J., Bilbao-Castro, J.R., Barrionuevo, G., Ruiz-Lupión, D., Casado, L.G., Montserrat, M., Melián, C.J., Magalhães, S. 2014. Eco-evolutionary spatial dynamics. Rapid evolution and isolation explain food web persistence. *Advances in Ecological Research*. 50:75-143
- Romero, D., Kolter, R. 2014. Functional amyloids in bacteria. *International Microbiology*. 17(2):65-73
- Edgar A. Rodríguez-Negrete, Sonia Sánchez-Campos, M. Carmen Cañizares, Jesús Navas-Castillo, Enrique Moriones, Eduardo R. Bejarano & Ana Grande-Pérez 2014. A sensitive method for the quantification of virion-sense and complementary-sense DNA strands of circular single-stranded DNA viruses. *Scientific Reports*. 4:6438
- Islamovic, E., García-Pedrajas, M.D., Chacko, N.,

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION

PUBLICACIONES SCI SCI PUBLICATIONS

Andrews, D.L., Covert, S.F., Gold, S.E. 2015. Transcriptome analysis of a *Ustilago maydis* ust1 deletion mutant uncovers involvement of laccase and polyketide synthase genes in spore development. *Molecular Plant-Microbe Interactions*. 28(1):42-54

- Lora, J., Herrero, M., Hormaza, J.I. 2014. Microspore development in *Annona* (Annonaceae): Differences between monad and tetrad pollen. *American Journal of Botany*. 101(9):1508-1518

- Jesús Martínez-Cruz a, Diego Romero a, José C. Dávila b, Alejandro Pérez-García 2014. The *Podosphaera xanthii* haustorium, the fungal Trojan horse of cucurbit-powdery mildew interactions. *Fungal Genetics and Biology*. 71:21-31

- da Fonseca Barbosa, L., Yuki, V.A., Marubayashi, J.M., De Marchi, B.R., Perini, F.L., Pavan, M.A., de Barros, D.R., Ghanim, M., Moriones, E., Navas-Castillo, J., Krause-Sakate, R. 2015. First report of *Bemisia tabaci* Mediterranean (Q biotype) species in Brazil. *Pest Management Science*. 71(4):501-504

- Baeza-Montañez, L., Gold, S.E., Espeso, E.A., García-Pedrajas, M.D. 2015. Conserved and distinct functions of the “Stunted” (StuA)-homolog *Ust1* during cell differentiation in the corn smut fungus *Ustilago maydis*.

Molecular Plant-Microbe Interactions. 28(1):86-102

- J. Jorge González-Fernández, Zesay Galea, José M. Álvarez, J. Iñaki Hormaza, Rafael López 2014. Evaluation of composition and performance of composts derived from guacamole production residues. *Journal of Environmental Management*. 147:(132-139)

- Susana Rodríguez-Echeverría, Sergio R. Roiloa, Eduardo de la Peña, Joao A. Crisóstomo, Cristina Nabais 2014. Transplanting native woody legumes: a suitable option for the revegetation of coastal dunes. *Ecological Research*. 30(1):49-55

- Dr. Dolores Fernandez Ortuno, Miss Anja Grabke, Mr. Xingpeng Li, Dr. Guido Schnabel 2014. Independent Emergence of Resistance to Seven Chemical Classes of Fungicides in *Botrytis cinerea*. *Phytopathology*.

- Capovilla G., Schmid M., Posé D. 2014. Control of flowering by ambient temperature. *Journal of Experimental Botany*. 66 (1), 59-69

- Osorio, S., Ruan, Y.-L., Fernie, A.R. 2014. An update on source-to-sink carbon partitioning in tomato. *Frontiers in Plant Science*. 5

- Losada, J.M., Herrero, M., Hormaza, J.I., Friedman, W.E. 2014. Arabinogalactan proteins mark stigmatic

receptivity in the protogynous flowers of *Magnolia virginiana* (Magnoliaceae). *American Journal of Botany*. 101(11):1963-1975

- M.L. Alcaraz, J.I. Hormaza 2014. Optimization of controlled pollination in avocado (*Persea americana* Mill., Lauraceae). *Scientia Horticulturae*. 180:79-85

- España, L., Heredia-Guerrero, J.A., Reina-Pinto, J.J., Fernández-Muñoz, R., Heredia, A., Domínguez, E. 2014. Transient silencing of *CHALCONE SYNTHASE* during fruit ripening modifies tomato epidermal cells and cuticle properties. *Plant Physiology*. 166(3):1371-1386

- Titouh, K., Khelifi, L., Titouh-Hadj Moussa, K., Cerezo-Medina, S., Mercado, J.A., Pliego-Alfaro, F. 2014. Evaluation of the effect of phosphinothricin, as selection agent, on the growth of olive somatic embryos. *Acta Horticulturae*. 1057:533-542

- Lefeuvre, P., Moriones, E. 2015. Recombination as a motor of host switches and virus emergence: Geminiviruses as case studies. *Current Opinion in Virology*. 10:14-19

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION

PUBLICACIONES SCI SCI PUBLICATIONS

- Regalado, J.J., Gil, J., Castro, P., Moreno, R., Lopez-Encina, C. 2014. Employment of molecular markers to develop tetraploid "supermale" asparagus from andromonoecious plants of the landrace 'Morado de Huétor'. Spanish Journal of Agricultural Research. 12(4):1131-1136
- Carrión, V.J., Carrión, V.J., de Vicente, A., Cazorla, F.M. 2014. darR and darS are regulatory genes that modulate 2-hexyl, 5-propyl resorcinol transcription in *Pseudomonas chlororaphis* PCL1606. Microbiology (United Kingdom). 160:2670-2680
- Paniagua, C., Posé, S., Morris, V.J., Kirby, A.R., Quesada, M.A., Mercado, J.A. 2014. Fruit softening and pectin disassembly: An overview of nanostructural pectin modifications assessed by atomic force microscopy. Annals of Botany. 114(6):1375-1383
- Bellón-Gómez, D., Vela-Corcía, D., Pérez-García, A., Torés, J.A. 2014. Sensitivity of *Podosphaera xanthii* populations to anti-powdery-mildew fungicides in Spain. Pest Management Science. 71(10):1407-1413
- Caro-Astorga, J., Pérez-García, A., de Vicente, A., Romero, D. 2015. A genomic region involved in the formation of adhesin fibers in *Bacillus cereus* biofilms. Frontiers in Microbiology. 5:745
- J. J. Regalado, E. Carmona-Martín, P. Castro, R. Moreno, J. Gil, C. L. Encina 2015. Micropropagation of wild species of the genus *Asparagus* L. and their interspecific hybrids with cultivated *A. officinalis* L., and verification of genetic stability using EST-SSRs. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC). 121:501-510
- Carmona-Martín, E., Regalado, J.J., Raghavan, L., Encina, C.L. 2014. In vitro induction of autooctoploid asparagus genotypes. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 121:249-254
- Cèlia Guiu-Aragonés, Juan Antonio Díaz-Pendón and Ana Montserrat Martín-Hernández 2015. Four sequence positions of the Movement Protein of Cucumber mosaic virus determine the virulence against cmv1-mediated resistance in melon. Molecular Plant Pathology. 16(7):675-84
- I.M. Aragón, D. Pérez-Mendoza, M.T. Gallegos, C. Ramos 2015. The c-di-GMP phosphodiesterase BifA is involved in the virulence of bacteria from the *Pseudomonas syringae* complex. Mol. Plant. Pathol. 16(6):604-615
- J. J. Regalado, E. Carmona Martín, P. Castro, R. Moreno, J. Gil, C. L. Encina 2015. Study of the somaclonal variation produced by different methods of polyploidization in *Asparagus officinalis* L. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC). 122: 31
- Cañizares, M.C., Rosas-Díaz, T., Rodríguez-Negrete, E., Hogenhout, S. A., Bedford, I. D., Bejarano, E. R., Navas-Castillo J., and Moriones, E. 2015. *Arabidopsis thaliana*, an experimental host to study virus-host interactions of tomato yellow leaf curl disease-associated begomoviruses. Plant Pathology. 64(2):265-271
- JF Sánchez-Sevilla, E Cruz-Rus, V Valpuesta, MA Botella, I Amaya 2014. Deciphering gamma-decalactone biosynthesis in strawberry fruit using a combination of genetic mapping, RNA-Seq and eQTL analyses. BMC genomics. 15(1):218
- H Hao, L Fan, T Chen, R Li, X Li, Q He, MA Botella, J Lin 2014. Clathrin and membrane microdomains cooperatively regulate RbohD dynamics and activity in *Arabidopsis*. The Plant Cell. 26(4):1729-1745
- David Vela-Corcía, Diego Romero, Juan Antonio Torés, Antonio De Vicente and Alejandro Pérez-García 2015. Transient transformation of *Podosphaera xanthii* by electroporation of conidia. BMC Microbiology. 15:20
- Kassem, MA; Gosalvez, B; Garzo, E; Fereres, A; Gomez-Guillamón ML and MA Aranda 2015. Resistance to Cucurbit aphid-borne yellows virus in melon

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION

PUBLICACIONES SCI SCI PUBLICATIONS

accession TGR-1551. *Phytopathology*. 105(10):1389-96

- de la Pena, E., Vandomme, V., Frago, E., N, V. 2014. Facultative endosymbionts of aphid populations from coastal dunes of the north sea. *Belgian Journal of Zoology*. 144(1):41-50
- Jakubowska, A.K., Nalcacioglu, R., Millán-Leiva, A., Sanz-Carbonell, A., Muratoglu, H., Herrero, S., Demirbag, Z. 2015. In search of pathogens: Transcriptome-based identification of viral sequences from the pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa*). *Viruses*. 7(2):456-479
- Castonguay, E., White, S.A., Kagansky, A., St-Cyr, D.J., Castillo, A.G., Brugger, C., White, R., Bonilla, C., Spitzer, M., Earnshaw, W.C., Schalch, T., Ekwall, K., Tyers, M., Allshire, R.C. 2015. Panspecies small-molecule disruptors of heterochromatin-mediated transcriptional gene silencing. *Molecular and Cellular Biology*. 35(4):662-674
- Claudia E. Calderón, Cayo Ramos, Antonio de Vicente, and Francisco M. Cazorla 2015. Comparative Genomic Analysis of *Pseudomonas chlororaphis* PCL1606 Reveals New Insight into Antifungal Compounds Involved in Biocontrol. *Molecular Plant-Microbe Interactions*. 28(3):249-260
- Chiaraluce Moretti, Chiara Cortese, Daniel Passos

da Silva, Vittorio Venturi, Cayo Ramos, Giuseppe Firrao, Roberto Buonauro 2014. Draft Genome Sequence of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* Strain DAPP-PG 722, Isolated in Italy from an Olive Plant Affected by Knot Disease. *Genome Announcements*. 2(5)

- Pedro Manuel Martínez-García, David Ruano-Rosa, Elisabetta Schilirò, Pilar Prieto, Cayo Ramos, Pablo Rodríguez-Palenzuela and Jesús Mercado-Blanco 2015. Complete genome sequence of *Pseudomonas fluorescens* strain PICF7, an indigenous root endophyte from olive (*Olea europaea* L.) and effective biocontrol agent against *Vitellium dahliae*. *Standards in Genomic Sciences*. 6;10:10
- Pham, V.T., Le, T.A., Averyanov, L.V. 2015. *Hoya hanhiae* sp. nov. (Apocynaceae, Asclepiadoideae) from central Vietnam. *Nordic Journal of Botany*. 3(1):64-67
- N. Bonilla, C. Vida, M. Martínez-Alonso, B.B. Landa, N. Gaju, F.M. Cazorla y A. de Vicente 2015. Organic amendments to avocado crops induce suppressiveness and influence the composition and activity of soil microbial communities. *Applied and environmental microbiology*. 81(10)
- Espen Granum, María Luisa Pérez-Bueno, Claudia E. Calderón, Cayo Ramos, Antonio de Vicente, Francisco

M. Cazorla, Matilde Barón 2015. Metabolic responses of avocado plants to stress induced by *Rosellinia necatrix* analysed by fluorescence and thermal imaging. *Eur J Plant Pathol*. 142:625-632

- Kwiatkowska, M., Polit, J.T., Stepinski, D., Poplonska, K., Wojtczak, A., Dominguez, E., Heredia, A. 2015. Lipotubuloids in ovary epidermis of *Ornithogalum umbellatum* act as metabolons: Suggestion of the name 'lipotubuloid metabolon'. *Journal of Experimental Botany*. 66(5):1157-1163
- Pedro Manuel Martínez-García, Cayo Ramos, Pablo Rodríguez-Palenzuela 2015. T346Hunter: A Novel Web-Based Tool for the Prediction of Type III, Type IV and Type VI Secretion Systems in Bacterial Genomes. *PLoS ONE*. 10(4):e0119317
- Guzman-Puyol, S., Benítez, J.J., Domínguez, E., Bayer, I.S., Cingolani, R., Athanassiou, A., Heredia, A., Heredia-Guerrero, J.A. 2015. Pectin-lipid self-assembly: Influence on the formation of polyhydroxy fatty acids nanoparticles. *PLoS ONE*. 10(4):e0124639
- Benítez, J.J., Heredia-Guerrero, J.A., Guzmán-Puyol, S., Domínguez, E., Heredia, A. 2015. Long-chain polyhydroxyesters from natural occurring aleuritic acid as potential material for food packaging. *Soft Materials*. 13(1):5-11

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION

PUBLICACIONES SCI SCI PUBLICATIONS

- Laranjeira, S., Amorim-Silva, V., Esteban, A., Arró, M., Ferrer, A., Tavares, R.M., Botella, M.A., Rosado, A., Azevedo, H. 2014. Arabidopsis Squalene Epoxidase 3 (SQE3) Complements SQE1 and Is Important for Embryo Development and Bulk Squalene Epoxidase Activity. *Molecular Plant*. 8(7):1090-102
- Aragon, I.M., Pérez-Mendoza, D., Moscoso, J.A., Faure, E., Guery, B., Gallegos, M.-T., Filloux, A., Ramos, C. 2015. Diguanylate cyclase DgcP is involved in plant and human *Pseudomonas* spp. infections. *Environmental Microbiology*. 17(11):4332-51
- Pérez-Sancho, J., Vanneste, S., Lee, E., McFarlane, H.E., del Valle, A.E., Valpuesta, V., Friml, J., Botella, M.A., Rosado, A. 2015. The arabidopsis synaptotagmin1 is enriched in endoplasmic reticulum-plasma membrane contact sites and confers cellular resistance to mechanical stresses. *Plant Physiology*. 168(1):132-143
- Pérez, V., Hormaza, J.I., Herrero, M. 2015. Reproductive biology of mango (*Mangifera indica*) in a Mediterranean climate. *Acta Horticulturae*. 1075:143-148
- Hermoso, J.M., Guirado, E., González-Fernández, J.J., Farré, J.M. 2015. Study on performance of 'Keitt' mango on different rootstocks in a Mediterranean climate. *Acta Horticulturae*. 1075:115-120
- Roberto Buonoaurio, Chiaraluce Moretti, Daniel Passos da Silva, Chiara Cortese, Cayo Ramos and Vittorio Venturi 2015. The olive knot disease as a model to study the role of interspecies bacterial communities in plant disease. *Frontiers in Plant Science*. 10; 6:434
- Rufián, J. S., Lucía, A., Macho, A. P., Orozco-Navarrete, B., Arroyo-Mateos, M., Bejarano, E. R., Beuzón C. R., Ruiz-Albert J. 2015. Auto-acetylation on K289 is not essential for HopZ1a-mediated plant defense suppression. *Front Microbiol*. 8; 6:684
- Cañizares, M.C., Gómez-Lama, C., García-Pedrajas, M.D., Pérez-Artés, E. 2015. Study of phylogenetic relationships among *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* isolates: Confirmation of intrarace diversity and development of a practical tool for simple population analyses. *Plant Disease*. 99(6):780-787
- Posé, S., Kirby, A.R., Paniagua, C., Waldron, K.W., Morris, V.J., Quesada, M.A., Mercado, J.A. 2015. The nanostructural characterization of strawberry pectins in pectate lyase or polygalacturonase silenced fruits elucidates their role in softening. *Carbohydrate Polymers*. 132(10005):134-145
- Pereira-Carvalho, R.C., Díaz-Pendón, J.A., Fonseca, M.E.N., Boiteux, L.S., Fernández-Muñoz, R., Moriones, E., Resende, R.O. 2015. Recessive resistance derived from tomato CV. Tyking-Limits drastically the spread of tomato yellow leaf curl virus. *Viruses*. 7(5):2518-2533
- J. J. Regalado, E. Carmona Martín, E. Madrid, R. Moreno, J. Gil, C. L. Encina 2015. Production of "supermales" of asparagus by another culture and its detection with SSR-ESTs. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*. 124(1): 119-135
- Domínguez, E., Heredia-Guerrero, J.A., Heredia, A. 2015. Plant cutin genesis: Unanswered questions. *Trends in Plant Science*. 20(9):551-558
- Pironi, A., Pérez-García, A., Battistini, G., Muzzi, E., Brunelli, A., Collina, M. 2015. Seasonal variations in the occurrence of *Golovinomyces orontii* and *Podospaera xanthii*, causal agents of cucurbit powdery mildew in Northern Italy. *Annals of Applied Biology*. 167: 298-313
- Pironi, A., Vela-Corcía, D., Dondini, L., Brunelli, A., Pérez-García, A., Collina, M. 2015. Genetic diversity analysis of the cucurbit powdery mildew fungus *Podospaera xanthii* suggests a clonal population structure. *Fungal Biology*. 119(9):791-801
- Lemus-Minor, C.G., Cañizares, M.C., García-Pedrajas, M.D., Pérez-Artés, E. 2015. Complete genome sequence of a novel dsRNA mycovirus isolated from the

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION

PUBLICACIONES SCI SCI PUBLICATIONS

phytopathogenic fungus *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. Archives of Virology. 160(9):2375-9

- Mercado, J.A., Barceló, M., Pliego, C., Rey, M., Caballero, J.L., Muñoz-Blanco, J., Ruano-Rosa, D., López-Herrera, C., de Los Santos, B., Romero-Muñoz, F., Pliego-Alfaro, F. 2015. Expression of the β -1,3-glucanase gene *bgn13.1* from *Trichoderma harzianum* in strawberry increases tolerance to crown rot diseases but interferes with plant growth. Transgenic Research. 24(6):979-989
- Giménez, E., Domínguez, E., Pineda, B., Heredia, A., Moreno, V., Lozano, R., Angosto, T. 2015. Transcriptional activity of the MADS box ARLEQUIN/TOMATO AGAMOUS-LIKE1 gene is required for cuticle development of tomato fruit. Plant Physiology. 168(3):1036-1048
- Melissa G. Castillo-Lizardo, Isabel M. Aragón, Vivian Carvajal, Isabel M. Matas, María Luisa Pérez-Bueno, María-Trinidad Gallegos, Matilde Barón and Cayo Ramos 2015. Contribution of the non-effector members of the *HrpL* regulon, *iaaL* and *matE*, to the virulence of *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* DC3000 in tomato plants. BMC Microbiology. 19; 15:165
- Jiménez-Ruiz J., García-López M.C., Vidoy I., Leyva-Pérez M.O., Barroso J.B., Barceló A., Beuzón C.R., de Rosa R., Luque F. 2015. Transcriptional analysis of adult cutting and juvenile seedling olive roots. Tree Genetics and Genome. 11:585
- Fiallo-Olivé E, Zerbini FM, Navas-Castillo J. 2015. Complete nucleotide sequences of two new begomoviruses infecting the wild malvaceous plant *Melochia* sp. in Brazil. Archives of Virology. 160:3161-3164
- Landeo-Ríos Y, Navas-Castillo J, Moriones E, Cañizares MC. 2015. Genetic diversity and silencing suppression activity of the p22 protein of tomato chlorosis virus. Virus Genes. 51:283-289
- Brown JK, Zerbini FM, Navas-Castillo J, Moriones E, Ramos-Sobrinho R, Silva JCF, Fiallo-Olivé E, Briddon RW, Hernández-Zepeda C, Idris A, Malathi VG, Martin DP, Rivera-Bustamante R, Ueda S, Varsani A. 2015. Revision of Begomovirus taxonomy based on pairwise sequence comparisons. Archives of Virology. 160:1593–1619
- Cañizares, M.C., García-Pedrajas, M.D. 2015. First report of bacterial stem and pith necrosis of tomato caused by *Pseudomonas viridiflava* in Spain. Plant Disease. 99(9):1270
- Landeo-Ríos, Y.M., Navas-Castillo, J., Moriones, E., Cañizares, M.C. 2015. Genetic diversity and silencing suppression activity of the p22 protein of Tomato chlorosis virus isolates from tomato and sweet pepper. Virus Genes. 51(2):283-9
- Capel, C., Fernández del Carmen, A., Alba, J.M., Lima-Silva, V., Hernández-Gras, F., Salinas, M., Boronat, A., Angosto, T., Botella, M.A., Fernández-Muñoz, R., Granell, A., Capel, J., Lozano, R. 2015. Wide-genome QTL mapping of fruit quality traits in a tomato RIL population derived from the wild-relative species *Solanum pimpinellifolium* L. Theoretical and Applied Genetics. 128(10):2019-2035
- Vallarino, J.G., Osorio, S., Bombarely, A., Casañal, A., Cruz-Rus, E., Sánchez-Sevilla, J.F., Amaya, I., Givalisco, P., Fernie, A.R., Botella, M.A., Valpuesta, V. 2015. Central role of FaGAMYB in the transition of the strawberry receptacle from development to ripening. New Phytologist. 208(2):482-496
- Lora, J., Hormaza, J.I., Herrero, M. 2015. Transition from two to one integument in *Prunus* species: Expression pattern of INNER NO OUTER (INO), ABERRANT TESTA SHAPE (ATS) and ETTIN (ETT). New Phytologist. 208(2):584-595

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION

PUBLICACIONES SCI SCI PUBLICATIONS

- Martínez-García, P.M., Rodríguez-Palenzuela, P., Arrebola, E., Carrión, V.J., Gutiérrez-Barranquero, J.A., Pèrez-García, A., Ramos, C., Cazorla, F.M., De Vicente, A. 2015. Bioinformatics analysis of the complete genome sequence of the mango tree pathogen *Pseudomonas syringae* pv. *Syringae* UMAF0158 reveals traits relevant to virulence and epiphytic lifestyle. *PLoS ONE*. 10(8):e0136101
- Larranaga, N., Hormaza, J.I. 2015. DNA barcoding of perennial fruit tree species of agronomic interest in the genus *Annona* (Annonaceae). *Frontiers in Plant Science*. 6:589
- Guzmán, C., Aguilar-Fenolosa, E., Sahún, R.M., Boyero, J.R., Vela, J.M., Wong, E., Jaques, J.A., Montserrat, M. 2016. Temperature-specific competition in predatory mites: Implications for biological pest control in a changing climate. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 216(5149):89-97
- Heredia, A., Heredia-Guerrero, J.A., Domínguez, E. 2015. CHS silencing suggests a negative cross-talk between wax and flavonoid pathways in tomato fruit cuticle. *Plant Signaling and Behavior*. 10(5):1-4
- Magno-Perez-Bryan, M.C., Martínez-García, P.M., Hierrezuelo, J., Rodríguez-Palenzuela, P., Arrebola, E., Ramos, C., De Vicente, A., Pérez-García, A., Romero, D. 2015. Comparative genomics within the bacillus genus reveal the singularities of two robust bacillus amyloliquefaciens biocontrol strains. *Molecular Plant-Microbe Interactions*. 28(10):1102-1116
- Rosario, K., Seah, Y.M., Marr, C., Varsani, A., Kraberger, S., Stanton, D., Moriones, E., Polston, J.E., Duffy, S., Breitbart, M. 2015. Vector-enabled metagenomic (VEM) surveys using whiteflies (Aleyrodidae) reveal novel begomovirus species in the new and old worlds. *Viruses*. 7(10):5553-5570
- Eva Arrebola, Víctor J. Carrión, José Antonio Gutiérrez-Barranquero, Alejandro Pérez-García, Pablo Rodríguez-Palenzuela, Francisco M. Cazorla and Antonio de Vicente 2015. Cellulose production in *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*: a compromise between epiphytic and pathogenic lifestyles. *FEMS Microbiology Ecology*. 91(7)
- Pironi, A., Pérez-García, A., Portillo, I., Battistini, G., Turan, C., Brunelli, A., Collina, M. 2015. Occurrence of chasmothecia and mating type distribution of *Podosphaera xanthii*, a causal agent of cucurbit powdery mildew in northern Italy. *Journal of Plant Pathology*. 97(2):307-313
- Macedo, M.A., Michereff Filho, M., Navas-Castillo, J., Inoue-Nagata, A.K. 2015. Host range and whitefly transmission efficiency of Tomato severe rugose virus and Tomato golden vein virus in tomato plants. *Tropical Plant Pathology*. 40(6):405-409
- Pérez-Sancho, J., Schapire, A.L., Botella, M.A., Rosado, A. 2015. Analysis of protein-lipid interactions using purified C2 domains. *Methods in Molecular Biology*. 1363:175-187
- Macho, A.P., Rufián, J.S., Ruiz-Albert, J., Beuzón, C.R. 2016. Competitive index: Mixed infection-based virulence assays for genetic analysis in *Pseudomonas syringae*-plant interactions. *Methods in Molecular Biology*. 1363:209-217
- Mireia Puig, Concepció Moragrega, Lúdia Ruz, Claudia E. Calderón, Francisco M. Cazorla, Emilio Montesinos, Isidre Llorente 2015. Interaction of antifungal peptide BP15 with *Stemphylium vesicarium*, the causal agent of brown spot of pear. *Fungal Biology*. 120(2016):61-71
- Crespo, M., Arrebola, E., Cazorla, F. M., Maymon, M., Freeman, S., Aoki, T., O'Donnell, K., Torés, J. A., and de Vicente, A. 2016. Analysis of Genetic Diversity of *Fusarium tuiense*, the Main Causal Agent of Mango Malformation Disease in Southern Spain. *Plant Disease*. 100:276-286
- Cañizares, M.C., Pérez-Artés, E., García-Pedrajas, N.E., García-Pedrajas, M.D. 2016. Characterization of a new

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION

PUBLICACIONES SCI SCI PUBLICATIONS

partitivirus strain in *Verticillium dahliae* provides further evidence of the spread of the highly virulent defoliating pathotype through new introductions. *Phytopathologia Mediterranea*. 54(3):516-523

- Subramaniam, G., Trusov, Y., Lopez-Encina, C., Hayashi, S., Batley, J., Botella, J.R. 2016. Type B heterotrimeric G protein γ -subunit regulates Auxin and ABA signaling in tomato. *Plant Physiology*. 170(2):1117-1134
- Segado, P., Domínguez, E., Heredia, A. 2016. Ultrastructure of the epidermal cell wall and cuticle of tomato fruit (*Solanum lycopersicum* L.) during development. *Plant Physiology*. 170(2):935-946
- Francisco M. Cazorla, Jesuús Mercado-Blanco 2016. Biological control of tree and woody plant diseases: an impossible task?. *BioControl*. 61:233–242
- Hu, M.-J., Fernandez-Ortuño, D., and Schnabel, G. 2016. Monitoring Resistance to SDHI Fungicides in *Botrytis cinerea*. *Plant Disease*. 100:959-965
- D. Fernandez-Ortuno, Juan A Tores, M. Chamorro, A. Perez-Garcia y A. de Vicente 2016. Characterization of resistance to six chemical classes of site-specific fungicides registered for gray mold control on strawberries in Spain. *Plan Disease*. 100:11, 2234-2239
- P.M. Martínez-García, E. López-Solanilla, C. Ramos y P. Rodríguez-Palenzuela 2016. Prediction of bacterial associations with plants using a supervised machine-learning approach. *Environmental Microbiology*. 18(12):4847-4861
- Castro PH, Couto D, Freitas S, Verde N, Macho AP, Huguet S, Botella MA, Ruiz-Albert J, Tavares RM, Bejarano ER, Azevedo H. 2016. SUMO proteases ULP1c and ULP1d are required for development and osmotic stress responses in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Mol Biol*.
- González-Plaza JJ, Ortiz-Martín I, Muñoz-Mérida A, García-López C, Sánchez-Sevilla JF, Luque F, Trelles O, Bejarano ER, De La Rosa R, Valpuesta V, Beuzón CR 2016. Transcriptomic Analysis Using Olive Varieties and Breeding Progenies Identifies Candidate Genes Involved in Plant Architecture. *Front Plant Sci*. 7:240
- Laurent Aussel, Carmen R. Beuzón & Eric Cascales 2016. Meeting report: adaptation and communication of bacterial pathogens. *Virulence*. 7(4):481-490
- Tábata Rosas-Íaz, Alberto P. Macho, Carmen R. Beuzón, Rosa Lozano-Durán and Eduardo R. Bejarano 2016. The C2 Protein from the Geminivirus Tomato Yellow Leaf Curl Sardinia Virus Decreases Sensitivity to Jasmonates and Suppresses Jasmonate-Mediated Defences. *Plants*. 15;5(1)
- Lutz U., Posé D., Pfeifer M., Gundlach H., Hagmann J., Wang C., Weigel D., Mayer K.F.X., Schmid M., Schwechheimer C. 2015. Modulation of Ambient Temperature-Dependent Flowering in *Arabidopsis thaliana* by Natural Variation of FLOWERING LOCUS M. *PLOS Genetics*. 11(10):e1005588
- Vida, C., N. Bonilla, A. de Vicente y F.M. Cazorla 2016. Microbial profiling of a suppressiveness-induced agricultural soil amended with composted almond shells. *Frontiers in Microbiology*. 22; 7:4
- Landeo-Rios Y, Navas-Castillo J, Moriones E, Cañizares MC 2016. The p22 RNA silencing suppressor of the crinivirus Tomato chlorosis virus preferentially binds long dsRNAs preventing them from cleavage. *Virology*. 488:129-136
- Lozano G, Trenado HP, Fiallo-Olivé E, Chirinos D, Geraud-Pouey F, Briddon RW, Navas-Castillo J 2016. Characterization of non-coding DNA satellites associated with sweepviruses (genus Begomovirus, Geminiviridae) – definition of a distinct class of begomovirus-associated satellites. *Frontiers in Microbiology*. 17; 7:162

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION

PUBLICACIONES SCI SCI PUBLICATIONS

- Fiallo-Olivé E, Tovar R, Navas-Castillo J 2016. Deciphering the biology of deltasatellites from the New World: maintenance by New World begomoviruses and whitefly-transmission. *New Phytologist*. 212(3):680-692
- Heredia-Guerrero JA., Benítez JJ., Domínguez E., Bayer IS., Cingolani R., Athanassiou A., Heredia A. 2014. Infrared and Raman spectroscopic features of plant cuticles. *Frontiers in Plant Science*. 25;5:305
- J. J. Regalado, R. Moreno, P. Castro, E. Carmona-Martin, R. Rodriguez, J. Pedrol, N. Larranaga, R. Guillen, J. Gil, C. L. Encina 2016. *Asparagus macrorrhizus* Pedrol, Regalado et Lopez-Encina, an endemic species from Spain in extreme extinction risk, is a valuable genetic resource for asparagus breeding. *Genet Resour Crop Evol*. 64: 1581
- David Vela-Corcía, Rocío Bautista, Antonio de Vicente, Pietro D. Spanu, Alejandro Pérez-García 2016. De novo Analysis of the Epiphytic Transcriptome of the Cucurbit Powdery Mildew Fungus *Podosphaera xanthii* and Identification of Candidate Secreted Effector Proteins. *PLOS One*. 6;11(10):e0163379
- Jorge L. Sarmiento-Villamil, Nicolás E. García-Pedrajas, Lourdes Baeza-Montañez, María D. García-Pedrajas 2016. The APSES Transcription Factor Vst1 is a Key Regulator of Development in *Microsclerotium* and Resting Mycelium Producing *Verticillium* Species. *Molecular Plant Pathology*. 19(1):59-76
- Alev Oder, Robert Lannes, Maria Angeles Viruel 2016. A Set of 20 New SSR Markers Developed and Evaluated in *Mandevilla Lindl*. *Molecules*. 30; 21(10)
- V.T. Pham, M. Herrero, J.I. Hormaza 2016. Fruiting pattern in longan, *Dimocarpus longan*: from pollination to aril development. *Annals of Applied Biology*. 169:357–368
- V. Pérez, M. Herrero, J.I. Hormaza 2016. Self-fertility and preferential cross-fertilization in mango (*Mangifera indica*). *Scientia Horticulturae*. 213:373-378
- Rufián JS, Sánchez-Romero MA, López-Márquez D, Macho AP, Mansfield JW, Arnold DL, Ruiz-Albert J, Casadesús J, Beuzón CR 2016. *Pseudomonas syringae* Differentiates into Phenotypically Distinct Subpopulations During Colonization of a Plant Host. *Environ Microbiol*. 18(10):3593-3605
- A. Lázaro, I. C. Fernández, M. J. Borrero, F. Cabello, A. I. López-Sesé, M. L. Gómez-Guillamón, B. Picó 2016. Agromorphological genetic diversity of Spanish traditional melons. *Genet Resour Crop Evol*. 64:1687–1706
- Isabel M. Fortes, Sonia Sánchez-Campos, Elvira Fiallo-Olivé, Juan A. Díaz-Pendón, Jesús Navas-Castillo and Enrique Moriones 2016. A Novel Strain of Tomato Leaf Curl New Delhi Virus Has Spread to the Mediterranean Basin. *Viruses*. 8(11):307
- Rocío Escobar-Bravo, Juan M. Alba, Clara Pons, Antonio Granell, Merijn R. Kant, Enrique Moriones and Rafael Fernández-Muñoz 2016. A jasmonate-inducible defense trait transferred from wild into cultivated tomato establishes increased whitefly resistance and reduced viral disease incidence. *Frontiers in Plant Science*. 7:1732
- Palomo-Ríos, E., Cerezo, S., Mercado, J.A., Pliego-Alfaro, F. 2016. Agrobacterium-mediated transformation of avocado (*Persea americana* Mill.) somatic embryos with fluorescent marker genes and optimization of transgenic plant recovery. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 1-9
- E. Cantero-Navarro, M.R. Romero-Aranda, R. Fernández-Muñoz, C. Martínez-Andújar, F. Pérez-Alfocea, A. Albacete 2016. Improving agronomic water use efficiency in tomato by rootstock-mediated hormonal regulation of leaf biomass. *Plant Science*. 251:90-100
- Calvo-Polanco M, Sánchez-Castro I, Cantos M, García JL, Azcón R, Ruiz-Lozano JM, Beuzón CR, Aroca R. 2016. Effects of different arbuscular mycorrhizal fungal

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION

PUBLICACIONES SCI SCI PUBLICATIONS

backgrounds and soils on olive plants growth and water relation properties under well-watered and drought conditions. *Plant Cell Environ.* 39(11):2498-2514

- Jesús Martínez-Cruz, Diego Romero, Antonio Vicente, Alejandro Pérez-García 2016. Transformation of the cucurbit powdery mildew pathogen *Podosphaera xanthii* by *Agrobacterium tumefaciens*. *New Phytologist*. 213(4):1961–1973
- Sonia Sánchez-Campos, Edgar A. Rodríguez-Negrete, Lucía Cruzado, Ana Grande-Pérez, Eduardo R. Bejarano, Jesús Navas-Castillo & Enrique Moriones 2016. Tomato yellow leaf curl virus: No evidence for replication in the insect vector *Bemisia tabaci*. *Scientific Reports*. 6:30942

- Eloy Caballo-Ponce, Pieter van Dillewijn, Regina Michaela Wittich, and Cayo Ramos 2016. WHOP, a Genomic Region Associated With Woody Hosts in the *Pseudomonas syringae* Complex Contributes to the Virulence and Fitness of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* in Olive Plants. *Molecular Plant-Microbe Interactions*. 30(2):113–126
- Hassan I, Orilio AF, Fiallo-Olivé E, Briddon RW, Navas-Castillo J. 2016. Infectivity, effects on helper viruses and whitefly transmission of the deltatellites associated with sweepoviruses (genus *Begomovirus*, family *Geminiviridae*). *Scientific Reports*. 6:30204
- Landeo-Ríos Y, Navas-Castillo J, Moriones E, Cañizares

MC. 2016. The p22 RNA silencing suppressor of the crinivirus Tomato chlorosis virus is dispensable for local viral replication but important for counteracting an antiviral RDR6-mediated response during systemic infection. *Viruses*. 8:182

- Chang-Sidorchuk L, González H, Martínez-Zubiaur Y, Navas-Castillo J, Fiallo-Olivé E. 2016. First report of *Rhynchosia golden mosaic Yucatan virus* infecting soybean in Cuba. *Journal of Plant Pathology*. 98:174
- Pinto VB, Silva JP, Fiallo-Olivé E, Navas-Castillo J, Zerbini FM. 2016. Novel begomoviruses recovered from *Pavonia* sp. in Brazil. *Archives of Virology*. 161:735-739

PUBLICACIONES NO SCI NON SCI PUBLICATIONS

- Titouh K, Khelifi L, Titouh-Hadj Moussa K, Cerezo-Medina S, Mercado JA, Pliego-Alfaro F. 2014. Evaluation of the effect of phosphinothricin, as selection agent, on the growth of olive somatic embryos. *Acta Horticulturae*, 1057: 533-542
- Regalado JJ, Gil J, Castro P, Moreno R, Lopez-Encina C. 2014. Employment of molecular markers to develop tetraploid "supermale" asparagus from

andromonoecious plants of the landrace 'Morado de Huétor'. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 12(4): 1131-1136.

- Fiallo-Olivé E, Navas-Castillo J. 2014. ¡Tarjeta roja! *Virologia* 17: 65.
- González-Padrón MY, Imbroda-Solano I, Hormaza JI, Padilla IMG, Barceló A. 2014. Selección y estudio de diversidad genética de poblaciones naturales de

terebinto (*Pistacia terebinthus*) para su utilización como portainjerto del pistachero (*Pistacia vera*). *Actas de Horticultura* 69: 123-124.

- Hormaza JI. 2014. The pawpaw, a forgotten North American fruit tree. *Arnoldia* 72: 13-23
- Madhou M, Normand F, Bahorun T, Hormaza JI. 2014. Comparison of accessions conserved in different litchi

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SCIENTIFIC PRODUCTION

PUBLICACIONES NO SCI NON SCI PUBLICATIONS

- Germplasm collections using microsatellite markers. *Acta Horticulturae* 1029: 93-99.
- Martín S, Cuevas JM, Grande-Pérez A, Elena S. 2014. A putative antiviral role of plant cytidine deaminases. *BioRxiv* 005256.
- Moretti C, Cortese C, Passos da Silva D, Venturi V, Ramos C, Firrao G, Buonaurio R. 2014. Draft Genome Sequence of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* Strain DAPP-PG 722, Isolated in Italy from an Olive Plant Affected by Knot Disease. *Genome Announcements*, doi: 10.1128/genomeA.00864-14.
- Navas-Castillo J. 2014. Emergencia en España de un geminivirus bipartito nativo del sudeste asiático. *Virología* 17: 14-15.
- Regalado JJ, Encina CL. 2014. "Toro" una nueva línea súper-macho de espárrago de origen Morado de Huetor. *Agrícola Vergel*, Año 33, No 373: 125-127.
- Navas-Castillo J. 2014. Genomas de geminivirus: pequeños pero matones. *Encuentros en la Biología* 150: 147-150.
- Pérez V, Hormaza JI, Herrero M. 2015. Reproductive biology of mango (*Mangifera indica*) in a Mediterranean climate. *Acta Horticulturae*, 1075: 143-148.
- Escobar-Bravo R, Zagrouba N, Rodríguez-López MJ, Alba JM, Cuartero J, Moriones E, Fernández-Muñoz R. 2015. Resistencia genética del tomate a plagas basada en tricomas glandulares. *Horticultura*, 319: 24- 29.
- Crespo M, Cazorla FM, Freeman S, Torés JA, de Vicente A. 2015. Diagnosis and diversity of the *Fusarium* spp. isolates causing mango malformation in Southern Spain. *IOBC/WPRS Bulletin*, 110: 117-118.
- C Vida; N Bonilla; A de Vicente; F Cazorla. 2016. Microbial profiling of a suppressiveness-induced agricultural soil amended with composted almond shells. In: A. Ciancio, C. M. J. Pieterse and J. Mercado-Blanco (Eds.), *Harnessing useful rhizosphere microorganisms for pathogen and pest control*. pp 77-90. *Frontiers Media*.
- M. A. Ayllón; M. Cambra; C. Llave; E. Moriones. 2016. *Enfermedades de las plantas causadas por virus y viroides*. Bubok Publishing, 662 pp.



FORMACIÓN CIENTÍFICA
SCIENTIFIC TRAINING

FORMACIÓN INVESTIGADORES RESEARCHER TRAINING

TESIS DOCTORALES PHD THESIS

Doctorando: Celeste Guzmán

Título Tesis: Cambio climático y control biológico de plagas: efecto de las condiciones abióticas en las interacciones entre enemigos naturales presentes en el agro-ecosistema del aguacate

Director/a/es: Marta Montserrat Larrosa

Fecha lectura: 17/02/2014

- Doctorando: Claudia Escaño Calderón
- Título Tesis: Genetic basis of 2-hexyl, 5-propyl resorcinol production and its role in the multitrophic interactions during biocontrol
- Director/a/es: Francisco Manuel Cazorla López
- Fecha lectura: 20/06/2014

Doctorando: María Crespo Palomo

Título Tesis: Detection and characterization of mango malformation and its causal agent in Spain.

Director/a/es: Juan Antonio Torés Montosa y Antonio de Vicente Moreno

Fecha lectura: 03/07/2014

- Doctorando: M. Pilar Castañeda
- Título Tesis: Functional analysis of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* type III secretion system effectors
- Director/a/es: Cayo Ramos Rodríguez y Emilia López-Solanilla
- Fecha lectura: 15/09/2014

Doctorando: Francisco Villanueva Montiel

Título Tesis: Caracterización molecular de virus emergentes patógenos de tomate y pimiento y virus persistentes de aguacate.

Director/a/es: Jesús Navas Castañeda

Fecha lectura: 25/02/2014

- Doctorando: Davinia Loreto Bellón Gómez
- Título Tesis: Nuevas perspectivas moleculares y agronómicas de la resistencia a fungicidas en *Podosphaera fusca*
- Director/a/es: Juan Antonio Torés Montosa y Alejandro Pérez García
- Fecha lectura: 27/06/2014

Doctorando: Daymara Rodríguez Alfonso

Título Tesis: Diversidad de los recursos togenéticos de piña [*Ananas comosus* (L.) Merrill] y especies a nes de Cuba y Canarias.

Director/a/es: José Ignacio Hormaza Urroz y Miriam Isidrón

Fecha lectura: 08/07/2014

- Doctorando: Isabel Vidoy Mercado
- Título Tesis: Rejuvenecimiento y micropropagación de olivo (*Olea europea* L.)
- Director/a/es: Fernando Pliego Alfaro y Araceli Barceló Muñoz
- Fecha lectura: 16/12/2014

Doctorando: David Vela Corcia

Título: Development of molecular and genomic tools for functional analysis in the cucurbit powdery mildew fungus *Podosphaera fusca*

Director/a/es: Alejandro Pérez García

Fecha lectura: 10/04/2014

- Doctorando: Ana Casañal Seoane
- Título Tesis: The Fra allergens and their role in the control of avonoid biosynthesis in strawberry plants
- Director/a/es: Victoriano Valpuesta Fernández y José Antonio Márquez Gómez
- Fecha lectura: 01/07/2014

Doctorando: Isabel M. Aragón Cortés

Título Tesis: Role of *ci-di*-GMP metabolism in the virulence of pathogenic *Pseudomonas* spp.

Director/a/es: Cayo Ramos Rodríguez

Fecha lectura: 14/07/2014

- Doctorando: Nataša Hulak
- Título Tesis: Characterization of the expression of transcriptionally silect loci during the plant response against *Pseudomonas syringae*
- Director/a/es: Carmen Rosario Beuzón López y Araceli Castillo Garriga
- Fecha lectura: 18/12/2014

FORMACIÓN INVESTIGADORES RESEARCHER TRAINING

TESIS DOCTORALES PHD THESIS

Doctorando: Candelas Paniagua Correas

Título Tesis: Strawberry fruit softening and pectin disassembly: I. Nanostructural characterization of fruit pectins by atomic force microscopy. II. Role of the β -Galactosidase gene Fa β Gal4

Director/a/es: José Ángel Mercado Carmona y Miguel Ángel Quesada

Fecha lectura: 18/12/2014

- Doctorando: José Ignacio Crespo Gómez
- Título Tesis: Análisis genómico funcional de la interacción *Pseudomonas pseudoalcaligenes* AVO110/R. necatrix
- Director/a/es: Cayo Ramos Rodríguez y Francisco Manuel Cazorla López
- Fecha lectura: 15/04/2015

Doctorando: Elizabeth Estrada Johnson

Título Tesis: Control hormonal del desarrollo del fruto de fresa frágaria x ananassa. Departamento: Biología molecular y Bioquímica

Fecha lectura: 20/11/2015

- Doctorando: Maria Nieves Santiago Domenech
- Caracterización de la pared celular de frutos de fresa (*Fragaria x ananassa duch*): cambios durante el desarrollo y efectos del silenciamiento de un gen de pectato liasa.
- Directores: Miguel Ángel Quesada Felice y Antonio Matas Arroyo
- Fecha lectura: 27/01/2016

Doctorando: Tábata Rosas Díaz

Título Tesis: Exploring the functional interactions between geminiviruses and host

Director/a/es: Eduardo Rodríguez Bejarano y Rosa Lozano Durán

Fecha lectura: 19/12/2014

- Doctorando: Paola Felicitas Beraldo
- Título Tesis: Interacción planta-patógeno e identificación de QTL asociados a la resistencia a *Podosphaera xanthii* y a caracteres agronómicos en una población ril ('tgr-1551' x 'bola de oro') de cucumis melo
- Director/a/es: Ana Isabel López-Sesé
- Fecha Lectura: 15/06/2015

Doctorando: Marta Barceló Muñoz.

Título: Regeneración, transformación y variación somaclonal en fresa (*Fragaria x ananassa duch*.)

Directores: Fernando Pliego Alfaro y José Angel Mercado Carmona.

Fech lectura: 18/01/2016

- Doctorando: Yazmin Landeo Monica Rios
- Título: Estudio del mecanismo de acción y efecto sinérgico de la proteína supresora de silenciamiento p22 del crinivirus *Tomato chlorosis virus*
- Directores: Enrique Moriones Alonso y Carmen Cañazares
- Fecha lectura: 28/01/2016

Doctorando: José Rufián Plaza

Título Tesis: A multidisciplinary approach to investigate plant-pathogen interactions

Director/a/es: Carmen Beuzon Lopez y Eduardo Rodríguez Bejarano

Fecha lectura: 16/12/2015

- Doctorando: Pedro Manuel Martínez García
- Título Tesis: Bioinformatics tools for the analysis of plant-associated bacterial genomes
- Director/a/es: Cayo Ramos Rodríguez
- Fecha Lectura: 26/06/2015

Doctorando: Guillermo Domínguez Huerta.

Título: Evolución de los begomovirus del rizado amarillo del tomate en presencia del alelo de tolerancia ty-1.

Directores: Ana Grande Pérez y Jesús Navas Castillo.

Fecha lectura: 19/01/2016

- Doctorando: Carmen Ruiz Rubio
- Título: Genética de la fisiopatía de la mancha solar del fruto de tomate
- Directores: Rafael Fernández Muñoz y Miguel Ángel Quesada Felice
- Fecha lectura: 03/02/2016

FORMACIÓN INVESTIGADORES RESEARCHER TRAINING

TESIS DOCTORALES PHD THESIS

Doctorando: Marina Ramírez López

Variabilidad natural de caracteres morfológicos y fisiológicos de la raíz de tomate: implicaciones en la mejora de la eficiencia del uso del agua.

Directores: María Remedios Romero Aranda y José Juan Reina Pinto

Fecha lectura: 05/02/2016

- Doctorando: Jesús Martínez Cruz
- Título: Análisis morfológico y funcional de la interacción *Podosphaera xanthii*-cucurbitáceas
- Directores: Diego Romero Hinojosa y Alejandro Pérez García
- Fecha lectura: 28/10/2016

Doctorando: Luis Díaz Martínez

Variabilidad genética de cuasiespecies de virus RNA y ssDNA in vivo ante cambios en la tasa de error

Directores: Ana Grande Pérez y Enrique Viguera Mínguez

Fecha lectura: 21/06/2016

- Doctorando: Nerea Larrañaga González
- Origen, dispersión y diversidad del chirimoyo (*Annona cherimola* mill.) En el continente americano.
- Director: Iñaki Hormaza
- Fecha lectura: 30/11/2016

Doctorando: María Concepción Magno Pérez-Bryan.

Título: Análisis genómico y funcional de las singularidades de dos cepas de *Bacillus amyloliquefaciens* con capacidad de biocontrol

Directores: Diego Romero Hinojosa y Alejandro Pérez García

Fecha lectura: 24/06/2016



COLABORACIONES
COLLABORATIONS

COLABORACIONES COLLABORATIONS

COLABORACIONES CON OTRAS INSTITUCIONES COLLABORATIONS WITH OTHER INSTITUTIONS



INTERNACIONALES INTERNATIONALS

MEJORA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA PLANT BREEDING AND BIOTECHNOLOGY

- Aachen University (Aachen, Alemania)
- Boyce Thomson Institute (Ithaca-NY, USA)
- Cornell University (Ithaca-NY, USA)
- EMBL, Grenoble (Francia)
- EMBRAPA-Hortaliças, Brasília (Brasil)
- Forestry University of Beijing (China)
- INRA-Biologie du Fruit et Pathologie (Bordeaux, Francia)
- Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, University of Amsterdam (Holanda) INTA-CONICET (Castellar-Buenos Aires, Argentina)
- Istituto Italiano di Tecnologia (IIT), Génova (Italia)

- Laboratoire Reproduction et Développement des Plantes, Lyon, (Francia)
- Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology, Potsdam-Gölm (Alemania)
- North Carolina State University (Estados Unidos)
- Plant Stress Center, PSC, Shanghai (China)
- Royal Holloway, University of London (Londres, Reino Unido)
- Shanghai Academy of Agricultural Sciences (China)
- Technische Universität München, Munich (Alemania)
- The Hebrew University (Rehovot, Israel)
- The Sainsbury Laboratory, John Innes Centre, Norwich (Reino Unido)

- University of British Columbia, Vancouver (Canada)
- University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (Austria)
- USDA-ARS, Salinas, California (Estados Unidos)
- Vali-e-Asr University of Rafsanjan (Irán)
- VIB, Department of Plant Systems Biology, Ghent University (Bélgica)
- Wageningen Agricultural University (Holanda)
- Weizmann Institute (Rehovot, Israel)

FRUTICULTURA SUBTROPICAL SUBTROPICAL FRUIT CROPS

- Arnold Arboretum, Harvard University (Estados Unidos)
- Bioversity International, Regional Office for the Americas, Costa Rica
- Centre for Plant Sciences, Faculty of Biological Sciences, University of Leeds (Reino Unido) CINVESTAV-IRAPUATO (México)
- Cornell University (Estados Unidos)
- Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit, University of Costa Rica, San José (Costa Rica) Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA), Cochabamba (Bolivia) Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX S.C., Coatepec Harinas (México)
- Ghent University (Bélgica)
- INIFAP (México)
- Institut des Régions Arides de Médenine (Túnez)
- Institute of Agricultural Genetics, Hanoi (Vietnam)
- Institute of Food Research, Norwich Research Park (Reino Unido)
- Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, University of Amsterdam (Holanda)
- Institute of Food Research, Norwich (Reino Unido)
- Institut National Agronomique de Tunisie (Túnez)
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) (Ecuador)

- Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIEA) (Perú)
- Kyoto University (Japón)
- Maroochy Research Station, DPI, Nambour; University of Queensland (PGEL), Brisbane (Australia) National Research Centre of Biotechnology, Constantine (Argelia)
- National School of Agriculture, Meknes (Marruecos)
- Nationaal Herbarium Nederland, Utrecht (Holanda)
- Plant and Food Inc. (Nueva Zelanda)
- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)
- QAAFI, University of Queensland, Brisbane, Australia
- Szent István University, Gödöllő (Hungria)
- Tropical Research and Educational Center, University of Florida, Homestead (Estados Unidos) Universidad de Lisboa (Portugal)
- Universidade del Algarve, Faro (Portugal)
- Direção-Geral de Agricultura, Madeira (Portugal)
- Universidad de Chapingo (México)
- Universidad de las Américas (Ecuador)
- Universidad de San José (Costa Rica)
- Universidad Earth (Costa Rica)
- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (México)
- Universidad Nacional (Honduras)

- Universidad Nacional Agraria La Molina (Perú)
- Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia)
- Universidad Nacional de La Habana (Cuba)
- Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (Venezuela)
- Universidad del Valle (Guatemala)
- Universidad de Valparaíso (Chile)
- Université du Centre, Monastir (Túnez)
- Université du Gabes (Túnez)
- Université Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Kenitra (Marruecos)
- Université Djillali (Sidi Bel Abbès) (Argelia)
- University of Queensland, Brisbane, Australia
- University of California - Davis (Estados Unidos)
- University of California - Riverside (Estados Unidos)
- University of Pretoria, (Sudáfrica)
- University of Teheran, (Irán)
- University of Tunisia (Túnez)
- University of Zürich (Suiza)
- Universität Wien, Vienna (Austria)
- Vietnamese Academy of Sciences (VAST) (Vietnam)
- Virginia Tech (Estados Unidos)
- Volcani Institute of Agricultural Research, Bet-Dagan (Israel)
- Westfalia Technological Services (Sudáfrica)

INTERNACIONALES INTERNATIONALS

PROTECCIÓN VEGETAL PLANT PROTECTION

- Aix-Marseille Université (Francia)
- Agricultural Research Corporation, Wad Medani (Sudán)
- Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy Sciences, Martonvásár (Hungría)
- Bacterial Foodborne Pathogens and Mycology Research Unit, USDA, Peoria (Estados Unidos)
- Central European Institute of Technology (CEITEC), Masaryk University (República Checa)
- Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, La Habana (Cuba)
- Centre for Tropical Crops Queensland University of Technology, Brisbane (Australia)
- Clemson University (Estados Unidos)
- Centre of the Region Haná for Biotechnological and Agricultural Research,
 - Faculty of Science, Palacký University, Olomouc (República Checa).
- EMBRAPA-Hortaliças, Brasília (Brasil)
- Facultad de Ciencias Agronómicas, UNESP-Botacatu (Brasil)
- Harvard Medical School, Boston (Estados Unidos)
- Imperial College London (Reino Unido)
- Indian Agricultural Research Institute, New Dehli (India)
- INRA-CNRS Toulouse (Francia)
- Institute of Infectious Diseases and Molecular Medicine, University of Cape Town (Sudáfrica)
- Institute of Insect Sciences, Zhejiang University, Hangzhou (China)
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina, Santiago (Chile) Instituto Nacional de

- Investigaciones Agropecuarias, Canelones (Uruguay)
- Institute of Plant Molecular Biology, České Budejovice (República Checa)
 - Instituto Politécnico Nacional, Universidad de Sinaloa (México)
 - International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB), Trieste (Italia)
 - Istituto di Virologia Vegetale, CNR, Torino (Italia)
 - John Innes Centre, Norwich (Reino Unido)
 - Julius Kühn-Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, Braunschweig (Alemania)
 - Louisiana State University Agricultural Center, Baton Rouge (Estados Unidos)
 - Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Alemania)
 - Michigan State University, East Lansing (Estados Unidos)
 - Mikocheni Agricultural Research Institute (Tanzania)
 - Mississippi State University (Estados Unidos)
 - National Crops Resources Research Institute (Uganda)
 - National Institute of Agrobiological Science, Ibaraki (Japón)
 - Natural Resources Institute (NRI), University of Greenwich (Reino Unido)
 - Netherlands Institute of Ecology, NIOO-KNAW (Holanda)
 - Polo Scientifico dell'Università di Firenze (Italia)
 - Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (Alemania)
 - Rothamsted Research, Harpenden (Reino Unido)
 - School of Biological Sciences, University of Canterbury, Christchurch (Nueva Zelanda)
 - The Volcani Center-ARO, Bet Dagan (Israel)

- Universidad Agraria de Ecuador (Ecuador)
- Universidad Agraria de La Molina, Lima (Perú)
- Universidad de Brasília (Brasil)
- Universidad de Costa Rica, San José (Costa Rica)
- Universidad Nacional de La Plata (Argentina)
- Universidad de Zulia, Maracaibo (Venezuela) Universidade de São Paulo, ESALQ (Brasil) Universidade Federal de Viçosa (Brasil) Università di Bologna (Italia)
- Università Degli Studi Di Perugia (Italia)
- University of California - Davis (Estados Unidos)
- University of California - Riverside (Estados Unidos)
- University College Cork, Biomerit Research Centre (Irlanda)
- University of Curtin (Australia)
- University of Georgia, Athens (Estados Unidos)
- University of Graz (Austria)
- University of Groningen (Holanda)
- University of Khartoum (Sudán)
- University of Pretoria (Sudáfrica)
- University of Reading (Reino Unido)
- University of Warwick (Reino Unido)
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa (México) University of West England, Bristol (Reino Unido)
- University of Wisconsin, Madison (Estados Unidos)
- University of Zürich (Suiza)
- USDA-ARS, Salinas, California (Estados Unidos)
- Wageningen Agricultural University (Holanda)
- Wellcome Trust Center of Cell Biology-University of Edinburgh (Reino Unido)

NACIONALES NATIONALS

MEJORA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA PLANT BREEDING AND BIOTECHNOLOGY

- Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Madrid
- Center of Research in Agricultural Genomics (CRAG-CSIC), Barcelona
- CITA-DGA, Zaragoza
- COMAV, Universidad Politécnica de Valencia
- Escuela Superior de Ingenieros de Montes, Universidad

- Politécnica de Madrid
- E. E. Aula Dei – CSIC, Zaragoza
- Estación Experimental El Zaidín (CSIC), Granada.
- Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP UPV-CSIC), Valencia
- Instituto de Formación Agraria y Pesquera (IFAPA), Churriana,

- Málaga
- Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Moncada, Valencia.
- IMIDRA, Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario Universidad de Almería
- Universidad Miguel Hernández, Orihuela

FRUTICULTURA SUBTROPICAL SUBTROPICAL FRUIT CROPS

- Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Madrid CITA-DGA, Zaragoza
- E.E. Aula Dei – CSIC, Zaragoza
- E. E. Zonas Áridas - CSIC, Almería
- Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agraria, Universitat de Lleida, Lleida

- ETSIAM, Universidad de Córdoba, Córdoba
- IAS-CSIC, Córdoba
- ICIA, Tenerife
- IFAPA, Churriana, Málaga
- Instituto de la Grasa, CSIC, Córdoba
- Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias IPNA-CSIC,

- Tenerife
- Universidad Politécnica de Madrid
- Universitat Jaume I, Castelló

PROTECCIÓN VEGETAL PLANT PROTECTION

- CBGP-Universidad Politécnica de Madrid-INIA CBMSO-UAM-CSIC, Madrid
- CEBAS - CSIC, Murcia
- CIB - CSIC, Madrid
- COMAV, Universidad Politécnica de Valencia CRAG, Barcelona
- E. E. Zaidín - CSIC, Granada
- Fundación Medina, Granada
- IAS - CSIC, Córdoba
- IBMCP UPV-CSIC, Valencia
- ICA-CSIC (Madrid)

- IFAPA, Churriana, Málaga
- Dirección Técnica de Evaluación de Variedades y Productos Fitosanitarios, INIA, Madrid
- IRTA, XaRTA-Postharvest, Lérida
- INIA, Madrid
- IVIA, Moncada, Valencia
- Laboratorio de Sanidad Vegetal, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Gobierno de Canarias
- Laboratorio de Sanidad Vegetal de Almería, La Mojonera, Almería

- Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra
- Universidad de Córdoba
- Universidad de Sevilla
- Universidad Pablo de Olavide
- Universidad Pública de Navarra, Pamplona
- Universitat Jaume I, Castellón



DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
SCIENTIFIC OUTREACH

DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN OUTREACH AND TRAINING

PROGRAMAS DE DOCTORADO DOCTORAL PROGRAMS

Los investigadores del IHSM-UMA-CSIC forman parte integrante de dos Programas de Doctorado regulados por el RD 99/2011, adscritos a la Escuela de Doctorado de la Universidad de Málaga, y cuyo Centro responsable es la Facultad de Ciencias.

- **Programa de Doctorado en Biotecnología Avanzada por la Universidad de Málaga.**
Veinte investigadores del IHSM-UMA-CSIC se integran en tres líneas o equipos de investigación: Biotecnología Vegetal, Interacción Planta-Patógeno, y Mejora y Biotecnología de Especies Hortofrutícolas.
- **Programa de Doctorado en Biología Celular y Molecular por la Universidad de Málaga.**
Siete investigadores del IHSM-UMA-CSIC se integran en dos líneas: Fruticultura Subtropical y Microbiología y Patología Vegetal.

CURSOS Y TALLERES COURSES AND WORKSHOPS

- Los recursos genéticos en la agricultura del siglo XXI. Curso de Verano Fundación de la Universidad de Málaga. Vélez Málaga, 14-18/07/2014. Organizadores: Fernando Pliego e José Ignacio Hormaza.
- Curso de Cultivo de tejidos vegetales in vitro. IHSM La Mayora, Algarrobo-Costa. Organizador: Carlos López Encina. 19-23/09/2013.
- Genomic, physiological and breeding approaches

for enhancing drought resistance in crops. UNIA, Universidad Internacional de Andalucía. Baeza (Jaén). Organizadores: Miguel Ángel Botella y Rafael Fernández Muñoz. 23-25/09/2013.

- Curso de Manejo confinado de plantas y microorganismos: buenas prácticas de laboratorio y campo. 22-26/09/2014
- IHSM-La Mayora. Algarrobo-Costa. Organizadores:

Enrique Moriones, Jesús Navas, Carlos López Encina. 22-26/09/2014.

- Abriendo puertas. Talleres científicos para jóvenes investigadores. IHSM-La Mayora. 19-23/10/2014. "Feeding the Future: Manejo de enfermedades virales emergentes transmitidas por mosca blanca". Organizador: Jesús Navas Castillo.

EVENTOS CIENTÍFICOS SCIENTIFIC EVENTS

- I Reunión anual del proyecto COST Action FA1405. Málaga. 10-13 febrero 2016. Comité organizador: M^a José Pozo y Eduardo R Bejarano.
- 5th International Symposium on Tomato Diseases: Perspectives and Future directions in tomato protection. Málaga, 13-16 junio de 2016. Comité organizador:

Enrique Moriones Alonso y Rafael Fernández Muñoz (co-conveneres); Carmen R. Beuzón, Juan A. Díaz-Pendón y María D. García-Pedrajas.

- Ciclo de conferencias 'Encuentros con la Ciencia'. Comité organizador: Enrique Viguera, José Lozano y Ana Grande Pérez

DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN OUTREACH AND TRAINING

ACTIVIDADES ACTIVITIES

- 3º Jornada Técnica sobre los cultivos Tropicales. 29/03/2016. Almuñécar (Granada).
- Acto Homenaje CSIC. 30/06/2016.Madrid.
- Café con Ciencia. 08/11/2016. Málaga.
- Café con Ciencia en el Jardín Botánico de la Concepción. 14/11/2016. Málaga.
- Foro CYTED Investigación e innovación para la adaptación al cambio climático en la agricultura iberoamericana. 02/11/2016. La Habana (Cuba).
- Itinerario para la innovación en la agricultura onubense.Cultivos tropicales y nuevas explotaciones. 13/12/2016. Lepe(Huelva).
- Jornada sobre justificación de proyectos. 09/06/2016. La Mayora.
- Jornadas sobre fertilización en aguacate. Visita agricultores. 26/10/2016. La Mayora.
- Jornadas Técnicas de Frutales Tropicales en la Región de la Macaronesia.28/11/2016. La Laguna (Canarias).
- La Noche de los Investigadores. 30/09/2016. Málaga
- La Noche de los Investigadores. 30/09/2016. Granada
- Muestra de mango de variedades de mango. 17/09/2016. Algarrobo Costa (Málaga)
- Muestra y cata de variedades de aguacate. 22/05/2016. La Mayora
- Polinización y conservación de la diversidad genética en frutales nativos de América Latina. 10/10/2016. Cartagena de Indias (Colombia)
- Practicas de maquinaria agrícola. 22/04/2016. La Mayora
- Premio Reconocimiento, I Edición. con motivo del Día de la Mujer Trabajadora. 08/03/2016. Nerja (Málaga)
- Proyecto de Iniciación a la Investigación e Innovación en Secundaria en Andalucía (PIISA). Curso 2015-2016. Málaga
- Proyecto de Iniciación a la Investigación e Innovación en Secundaria en Andalucía (PIISA). Curso 2016-2017. Málaga.
- Semana de la Ciencia. Jornada de Puertas Abiertas. 12/11/2016. La Mayora
- Semana de la Ciencia. Taller de germinación de plantas. 14/11/2016. La Mayora.
- Semana de la Ciencia. Viaje al centro de la flor. 12/11/2016. La Mayora
- Semana de Puertas abiertas en la UMA. 03/05/16
- Seminario sobre la cadena agroproductiva e industrial del aguacate. 08/11/2016.Universidad de las Américas- Quito (Ecuador)
- Seminarios IHSM. 01/12/2016. La Mayora.
- V Carrera La Mayora. 29/05/2016. La Mayora.
- XVI Curso de Manejo Integrado de Cultivos (Asociación de Agricultores Agroexportadores Propietarios de Terrenos de Chavimochic). 20/10/2016. Peru

DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN OUTREACH AND TRAINING

PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS AWARDS AND HONOURS

- Nombramiento como Doctor Honoris Causa por la Universidad de Málaga del Dr. Dieter Wienberg. 23/05/2016
- Premio "Golden Globe" de la Unión de las Juventudes Comunistas Vietnamitas "Ho Chi Min"
- Premio del Centro Cultural Villa de Nerja en la I Edición Reconocimiento "Con las mujeres, Nerja
- a investigadores menores de 30 años, a Van The Pham, estudiante de doctorado del Grupo de Fruticultura Subtropical.
- avanza" a Dolores Fernández Ortuño.
- Premio de la IX edición de Premios Andaluces del Futuro como al Andaluz del Futuro en la Ciencia a David Posé Padilla.

VISITAS GUIADAS GUIDED TOURS

Estudiantes/Students

- Visita guiada de 50 alumnos del IES Trayamar 12/03/2014.
- Instituto Miraya del Mar. de Torre del Mar. 50 alumnos. 14/03/2014.
- Visita de alumnos del Collège Vasco de Gama de Sant-Pierre-lès Nemorus (Francia). 15/03/2014.
- Visita guiada de 50 alumnos del IES Chaparil de Nerja. 27/03/2014.
- Visita guiada de 50 alumnos de L'Universitat Politècnica de València. 01/04/2014.
- Visita guiada de 50 alumnos del IES Maria Zambrano de Torre del Mar. 02/04/2014.
- Visita de 26 estudiantes de Ciencias Medioambientales de la Universidad de Málaga.
- 05/06/2014. Estudiantes de Genética de la Biodiversidad de la UMA. 15/06/2014.
- Alumnos del CEIP Vicente Aleixandre de Torre del Mar. 19/06/2014.
- Asistentes a los cursos de verano de la UMA. 18/07/2014.
- IES El Palo de Málaga. 07/10/2014.
- Gimnasyum Carolinum de Neusterlitz (Alemania). 15 participantes. 07/10/2014.
- Jessheim Videregående Skole de Noruega. 07/10/2014.
- Støvring Gymnasium de Dinamarca. 07/10/2014.
- Visita de 35 alumnos del Centro Oficial Privado de Formación Profesional CESUR I de Campanillas. 04/11/2014.
- IES Giner de los Ríos de Motril. 06/11/2014.
- Alumnos CESUR. II. 06/11/2014.
- Visita de 35 alumnos del Centro Privado de Formación Profesional CESUR III de Campanillas. 10/11/2014.
- IES Salvador Rueda de Málaga. 40 alumnos. 11/11/2014.
- Visita de 35 alumnos del IES Emilio Prados de Málaga. 11/11/2014.
- Visita guiada de 26 alumnos del Centro Oficial Privado de Formación Profesional CESUR IV de Campanillas. 12/11/2014.
- Visita guiada a 50 alumnos del IES Trayamar de Algarrobo (Málaga). 12/11/2014.
- ES Romero Esteo de Málaga. 23 alumnos. 13/11/2014.

DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN OUTREACH AND TRAINING

VISITAS GUIADAS GUIDED TOURS

- IES Jorge Guillén. 45 alumnos y dos profesores. 13/11/2014.
- Visita guiada de 37 estudiantes del CEIP Vicente Alexandre de Málaga. 18/11/2014.
- CEIP Blas Infante de Torre del Mar. 40 alumnos y 2 profesores. 21/11/2014.
- Visita guiada a 35 alumnos del CEIP Blas Infante de Málaga. 27/11/2014.
- Alumnos CP Rural Salvador Rueda de Macharaviaya. 12 de marzo 2015
- Alumnos I.E.S. Chaparil de Nerja. 20 de marzo 2015
- Alumnos del IES Alfaguar de Torrox. 23 de marzo 2015
- Alumnos C.M. Forestales de Cortes de la Frontera. 23 de marzo 2015
- Alumnos y profesora de Agroquímica de Ingeniería Química de la Universidad de Malaga. 24 de marzo 2015
- Alumnos IES Trayamar de Algarrobo. 29 de marzo 2015
- Alumnos Centro de Capacitacion Agraria EFA, La Malvasia de Llomboi, Valencia. 5 de mayo 2015
- Alumnos del IES Miraya de Torre del Mar. 25 de mayo 2015
- Alumnos CEIP Los Olivos de Vélez-Málaga. 23 de octubre 2015
- Alumnos CEIP La Axarquía I de Vélez-Málaga. 9 de noviembre 2015
- Alumnos CEIP La Axarquía I de Vélez-Málaga. 6 de noviembre 2015
- Alumnos IES Bezmiliana de Rincón de la Victoria. 18 de noviembre 2015
- Alumnos IES Salvador Rueda de Vélez-Málaga. 20 de noviembre 2015
- Alumnos Colegio Rosario Moreno de Málaga. 25 de noviembre 2015
- Alumnos Colegio Rosario Moreno de Málaga. 26 de noviembre 2015
- Almuñecar International School. 12/12/2016. Visita de 7 estudiantes y una profesora.
- Bachillerato del IES "Jorge Guillén" de Torrox. 08/11/2016. Visita de 49 alumnos y 2 profesores.
- CEIP "Gregorio Marañón" de La Cala del Moral. 11/11/2016. Visita de 70 alumnos y 4 profesores de 4º Primaria.
- CEIP "Villar Palasí" de Vélez-Málaga. 07/11/2016. Visita de 70 alumnos y 2 profesores de 6 Primaria.
- CEIP de Vélez-Málaga. 15/03/2016. Visita de 25 alumnos de Primaria y 2 profesores.
- CEIP Juan Herrera Alcauza de Vélez-Málaga. 16/11/2016. Visita de 110 alumnos y 4 profesores.
- CEIP Parque Clavero de Málaga. 15/11/2016. Visita de 51 estudiantes de primaria y 2 profesores.
- Colegio Padre Jacobo (4 ESO) en el Proyecto PIISA "Plutón antes y después de la visita de la sonda "New Horizons". 23/01/2016. Visita de 20 participantes.
- ESO del IES "Salvador Rueda" de Vélez-Málaga. 09/11/2016. Visita de 23 alumnos y 3 profesores.
- IES "Andrés Pérez Serrano" de Cortes de la Frontera (Málaga). 20/12/2016. Visita de 40 alumnos y 2 profesores.
- IES Belén de Málaga (Programa Andalucía Profundiza). 05/05/2016. Visita de 50 alumnos y 2 profesores.
- IES Escuela de Capacitación Agraria de Catarroja (Valencia). 09/03/2016. Visita de 18 alumnos y un

DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN OUTREACH AND TRAINING

VISITAS GUIADAS GUIDED TOURS

professor.

- IES Internacional. Koge (Dinamarca). 22/03/2016. Visita de 22 alumnos y 2 profesores.
- IES Santa Bárbara de Málaga. 16/12/2016. Visita de 28 alumnos y 2 profesores.
- IES Trayamar de Algarrobo. 16/11/2016. Visita de 23 estudiantes de ESO y 2 profesores.
- Universidad de Málaga, 26/04/2016. Visita de 22 estudiantes de la organizada por el Consejo de Estudiantes de Ciencia.
- Universidad de Reggio-Calabria (Italia). 25/11/2016. Visita guiada a 19 participantes en programa de Master de la Universidad de Reggio-Calabria
- Escuela de Ingenieros Agrónomos de Valencia. 17/05/2016. Visita de 33 alumnos y 2 profesores.
- Experimentation on Social Policy for Youth. 08/01/2016. Visita guiada de 12 alumnos y 3 profesoras.
- Trier University of Applied Sciences, de Tréveris (Alemania). 10/05/201. Visita Guiada de 22 estudiantes y un professor.
- Universidad de Málaga. 08/04/2016, Visita guida

de 45 alumnos del curso de Genética del grado de Bioquímica.

Otros colectivos / Other groups

- Asociación Malagueña para el Apoyo a las Altas Capacidades Intelectuales. 15/03/2014. Visita guiada de 50 personas del Grupo Mayores de Algarrobo 20/03/2014
- Agricultores de Callosa d'Ensarria. 07/11/2014.
- Agricultores de Nerja (Concejalía de Agricultura y Sabor a Málaga). 10/11/2014
- Visita guiada de 49 miembros de la Asociación de Mayores Amigos de la Universidad Malacitana,
- AMADUMA. 28/11/2014
- Asociación de Mayores Amigos de la Universidad de Málaga. 6 de marzo 2015
- Miembros de la Junta Rectora de Caja Rural de Granada. 18 de mayo 2015
- Responsables del Espacio Gastronómico "El Pimpi" y Bodegas Ordoñez", dentro de las actividades de "Sabor a Málaga. 26 de junio 2015
- Visita de alcaldes de Lagos (Francia) Lagos (Méjico) y Ferriere (Francia). 5 de junio 2015.

- Participantes en la IV Conferencia Internacional de Insecto Entomófagos. 23 de octubre 2015
- Junta Directiva de ASAJA Málaga. 10 de noviembre 2015
- Cooperativas La Prosperidad y Covalle de La Palma (Tenerife). 10/03/2016. Visita de 8 técnicos y agricultores.
- participantes en el "5th International Symposium on Tomato Diseases. 17/06/2016. Visita de 100 investigadores.
- Asociación de Germanoparlantes de Almuñecar y La Herradura. 03/05/2016. Visita de 16 miembros.
- Asociación de germanos parlantes de Almuñecar y la Herradura. 16/02/2016. Visita de 20 miembros de la asociación.
- Asociación de Mujeres del Distrito de Cruz de Humilladero de Málaga. 16/12/2016. Visita de 45 miembros de la asociación.
- Asociación de Voluntariado de Oncología Infantil (AVOI). 12/11/2016. Visita de 60 miembros de la asociación

DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN OUTREACH AND TRAINING

VISITAS GUIADAS GUIDED TOURS

Otras visita de relieve / Other relevant visits

- Presidente de Diputación y de Juan Manuel Moreno Bonilla. 13/06/2014. Secretario de Política Agroalimentaria de CCOO. 22/07/2014.
- Senadora del PSOE. Pilar Serrano. 03/10/2014.
- Senador del PP. Avelino Conde. 07/10/2014.
- Portavoz del PSOE. A. Heredia. 23/10/2014.
- Visita de Arnaldo Castillo, ministro de Desarrollo Económico de Honduras. 29/10/2016.
- Visita de David Orlando Marín, Rector de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán de Honduras, Carlos Miranda, alcalde de Comayagua, Diego Vera, Director General de la Fundación General de la Universidad de Málaga. 30/09/2016

IHSM EN MEDIOS IHSM IN THE MEDIA

Prensa Escrita/Newspapers

- 15/01/2014 De aquellas semillas de contrabando. El Mundo
- 15/03/2014 Reportaje en La Vanguardia: Vuelve el tomate con sabor. La Vanguardia
- 23/03/2014 Entrevista a Dieter Wienberg, primer director de La Mayora. Málaga Hoy
- 03/06/2014 Algarrobo corre en favor de ACTEA. Diario de la Axarquía
- 13/06/2014 Moreno aboga por situar "en el primer nivel" a la agricultura y la industria agroalimentaria de Andalucía. 20 minutos
- 13/06/2014 Juanma Moreno destaca el papel investigador de La Mayora. Diario Sur
- 27/06/2014 La UMA licita las obras del edificio de investigación de subtropicales. Málaga Hoy
- 29/06/2014 Apoyo de los agricultores para que haya 'aguacates de verano' en la Axarquía. La Opinión de Málaga
- 29/06/2014 La Mayora estudia los efectos del cambio climático en cultivos locales. Málaga Hoy
- 29/06/2014 De las fresas de Huelva a las chirimoyas sin pepita. Málaga Hoy
- 20/07/2014 Entrevista a Enrique Moriones, Director del IHSM "La Mayora", en el Balcon de Notables de Málaga. Málaga Hoy
- 27/10/2014 Comparecencia en el Senado del Dr. Enrique Moriones, Director del IHSM "La Mayora".
- 13/01/2015 Las chirimoyas sin apenas huesos son ya una realidad gracias a La Mayora. Diario Sur
- 15/04/2015 Axarquía malagueña: versión española del cultivo ecológico de subtropicales. EFE
- 26/07/2015 Guardianes del patrimonio vegetal. Diario Sur
- 24/08/2015 Andalucía lidera las exportaciones hortofrutícolas en el primer semestre. Europa Press
- 25/08/2015 Un nuevo tipo de guisante mejora la digestión de proteínas. EFE Futuro
- 02/10/2015 La Mayora recibe 300.000 € de la Fundación Bill & Melinda Gates para luchar contra el hambre en África. Diario Sur
- 05/11/2015 El vicepresidente del CSIC visita las obras del instituto hortofrutícola de la UMA. Aula Magna

DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN OUTREACH AND TRAINING

IHSM EN MEDIOS IHSM IN THE MEDIA

- 17/11/2015 Una investigadora del IHSM, entre los 14 premiados por el CSIC con un contrato de tres años. Diario Sur
- 29/11/2015 La Mayora: laboratorio agrario. La Opinión de Málaga
- 02/12/2015 Una investigadora de La Mayora coordina un proyecto internacional dotado con 4,9 millones. Diario Sur
- 03/01/2016 La Mayora atrae cada vez a más investigadores de todo el mundo. Diario Sur
- 21/03/2016 Mejorar el control biológico de plagas en el tomate, nuevo reto de La Mayora. Diario Sur
- 25/03/2016 Málaga participa en un proyecto pionero de reutilización de agua en cultivos subtropicales. Diario Sur
- 26/03/2016 La Mayora desarrolla un programa web que mide la eficacia de los fungicidas en la fresa. Diario Sur
- 30/03/2016 Demuestran que el abono de cáscara de almendras protege los árboles de aguacates contra los hongos del suelo. 20 minutos
- 03/06/2016 Aguacate, ¿el nuevo aceite de oliva?. El Mundo

- 09/06/2016 Entrevista a Dieter Wienberg, primer Director de La Mayora. Agro Málaga
- 13/06/2016 Más de 150 científicos analizan en Málaga las enfermedades del tomate. La Opinión de Málaga
- 02/07/2016 En busca del aguacate perfecto. La Opinión de Málaga
- 04/07/2016 Científicos de La Mayora identifican los genes del olivo que determinan su tamaño. Diario Sur
- 12/07/2016 En busca del aguacate perfecto. EFE Agro
- 25/07/2016 Los tomates con sabor recuperan su espacio en el campo malagueño. Diario Sur
- 29/07/2016 Identifican genes del olivo relacionados con su crecimiento. Agencia Sinc
- 03/08/2016 Una empresa malagueña ensayará el uso de agua depurada para el riego de los cultivos subtropicales. Diario Sur
- 14/08/2016 Aragón, Andalucía y la Comunidad Valenciana investigan sobre el control de enfermedades en melón y sandía. 20 minutos
- 31/08/2016 Científicos de La Mayora descubren parásitos de virus que pueden combatir plagas. Diario

Sur

- 27/09/2016 La Noche Europea de los Investigadores contará en esta edición con 64 actividades. Diario Sur
- 28/09/2016 La Mayora asesora en el cultivo de tropicales a agricultores de Kenia y Etiopía. Diario Sur
- 07/10/2016 El cultivo del chirimoyo en Málaga pierde fuerza en favor del mango y el aguacate. Diario Sur
- 11/10/2016 Aplicarán tecnología innovadora en tratamiento de agua para riego de cultivos. La Vanguardia
- 30/10/2016 El subtropical español, cuando uno tiene sed pero el agua no está cerca. La Vanguardia
- 14/11/2016 El secreto para comprar aguacates y mangos decentes. El País
- 30/11/2016 El CSIC y la UMA formarán agricultores en riego y nutrición de subtropicales. La Vanguardia

Radio

- 10/01/2015 La Mayora ratifica su liderazgo en subtropicales al coordinar una red temática de frutales de América. Diario Sur
- 15/02/2015 Entrevista en el Diario Sur a Enrique Moriones, director del IHSM. Diario Sur

DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN OUTREACH AND TRAINING

IHSM EN MEDIOS IHSM IN THE MEDIA

- 18/02/2015 La Mayora alcanza 110 acuerdos con 43 países en tres años. La Opinión de Málaga
- 15/02/2016 'Málaga Futura' analiza el presente y futuro del centro experimental La Mayora. Cadena Ser

Internet

- 04/12/2014 Dos proyectos del IHSM consiguen financiación europea en la convocatoria 'Starting Grant'. UMA
- 06/02/2015 Europa quiere crear unas becas Erasmus para jóvenes agricultores e impulsar la innovación.
- 23/02/2015 Nuevas variedades hortofrutícolas: sembrando el futuro. Desqbre Revista
- 23/02/2015 El catálogo del trienio 2011-2013 ha sido publicado por el Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea. Uniersia
- 08/04/2015 Diego Romero galardonado con el premio "Jaime Ferrán" de la Sociedad Española de Microbiología. UMA
- 26/07/2015 La Mayora busca nuevas variedades de melón y sandía resistentes a virus y hongos.
- 24/08/2015 España espera una caída del 50% en la producción de mango. Fresh Plaza

- 27/08/2015 La California Avocado Commission apunta a consumidores más jóvenes. Fresh Plaza
- 31/08/2015 Se espera una temporada de mango con menos calibres grandes. Fresh Plaza
- 26/11/2015 Aumentan un 15% el contenido en vitamina C del tomate a través de un gen de la fresa. La Información.com
- 23/03/2016 La Mayora, en busca del tomate 'con sabor a tomate'. Agromagazine
- 29/06/2016 Genes que marcan el tamaño de la copa del olivo. Desqbre Fundación
- 02/10/2016 Cómo se diseñarán las variedades vegetales del futuro. Fundación Desqbre

TV

- 16/03/2014 Reportaje sobre La Mayora en Canal Sur. Canal Sur
- 24/12/2014 Reportaje sobre la investigación en cultivos tropicales que realiza el IHSM La Mayora, emitido en el programa Tesis del Canal Sur. Canal Sur
- 06/04/2015 Reportaje sobre La Mayora en el programa "La aventura del saber", de La 2 de Televisión Española. RTVE

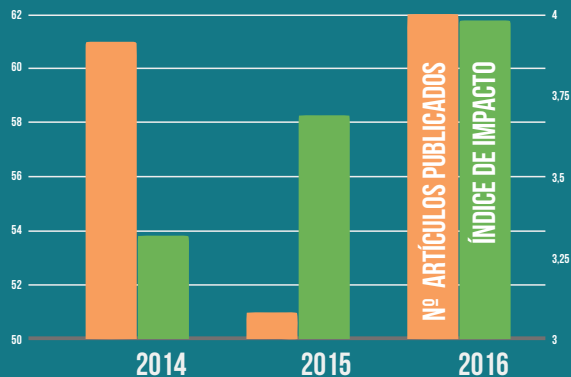
- 04/08/2015 Reportaje sobre La Mayora en el programa Salud al Día. Canal Sur
- 03/10/2015 Reportaje en Canal Sur sobre el proyecto "African Cassava Whitefly", financiado por la Fundación Gates, y en el que participa el investigador del IHSM, Jesús Navas. Canal Sur

ESTADÍSTICAS GENERALES GENERAL STATISTICS

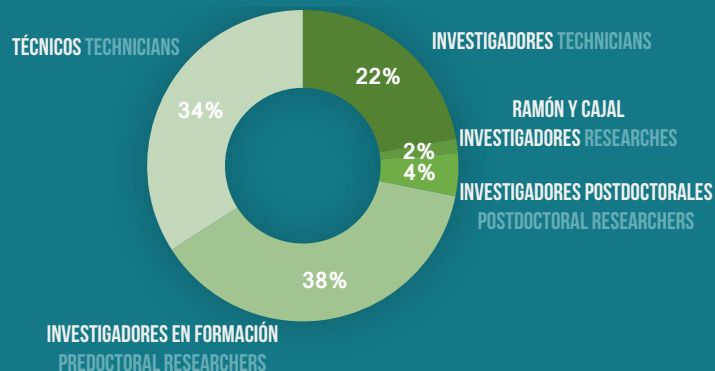
FINANCIACIÓN INVESTIGACIÓN RESEARCHER FUNDING



PUBLICACIONES PUBLICATIONS



PERSONAL IHSM IHSM STAFF



IHS M

IHSM “LA MAYORA”

UMA - CSIC

Estación Experimental IHSM La Mayora

Avenida Dr. Wienberg, s/n.

29750 Algarrobo-Costa, Málaga (Spain)

(+34) 952 54 89 90

WWW.IHSM.UMA-CSIC.ES