

ANEJO 2

XLVII Foro de Colaboración Público Privada

“Microbiota y su relación con los Sistemas Alimentarios”

1. Información del Grupo de Investigación:

- Instituto de Ciencias Agrarias (ICA). Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
- Grupo de Interacciones Beneficiosas Planta-Microorganismo (IBPM)
- Ana M^a Rincón Herranz (ana.rincon@csic.es)
- José J. Pueyo Dabad (jj.pueyo@csic.es); M. Mercedes Lucas Sánchez (mlucas@ica.csic.es); Mercedes Fernández (mfernandezp@ica.csic.es); Miguel A. Quiñones (ma.quinones@csic.es)

2. Líneas de investigación en las que se está trabajando actualmente.

Las líneas de investigación del Grupo IBPM se centran en las relaciones beneficiosas planta-microorganismo, con especial interés en las simbiosis Micorrícica y Rhizobium-leguminosa:

- Diversidad de grupos funcionales fúngicos (ectomicorrícicos, saprófitos) en ecosistemas forestales, e implicación en procesos edáficos clave como el ciclado de nutrientes y las redes de interacción de plantas. Análisis de la respuesta estructural-funcional de las comunidades microbianas al cambio global (sequía, temperatura, incendios).
- Análisis de aspectos fisiológicos, bioquímicos, celulares y moleculares que regulan la fijación del nitrógeno en leguminosas. Mecanismos de tolerancia a sequía, salinidad y metales pesados. Obtención de leguminosas y microorganismos tolerantes a estreses abióticos.
- Selección de microorganismos rizosféricos para su aplicación en la producción de plantas de interés agronómico y forestal, y en la recuperación de suelos degradados.

3. Proyectos que se están llevando a cabo actualmente en las correspondientes líneas de investigación.

- “Estudio de las redes de interacciones plantas-hongos micorrícicos y su implicación en los mecanismos que regulan el reclutamiento entre plantas (en COEXMED)”. MINECO. CGL2015-69118-C2-2-P. EEZ, ICA, EBD (CSIC), INRA; UJA. 01-2016/06-2019. IPs: Concepción Azcón y Julio Alcántara.
- “La biodiversidad edáfica como recurso esencial para el funcionamiento de los ecosistemas y el uso sostenible de los recursos naturales” MINECO. CGL2017-90635-REDT. Asoc. BC3-BCCC; INIA; UVIGO; UPM (ETSFMFN); CSIC (CIDE; ICA; CEBAS; MNCN; IPE; IPNA). 01-2018/31-2020. Coordinador: Jorge Curiel.
- “Respuesta de la simbiosis rizobio-leguminosa a metales pesados: de análisis ómicos a la fitorremediación de suelos contaminados” AEI. Proyecto AGL2017-88381-R. ICA-CSIC, Univ. Zúrich (Suiza), CEAZA (Chile). 2018-2021. IPs: José J. Pueyo y M. Mercedes Lucas.
- “Utilización de variedades de alfalfa en la fitorremediación de suelos salinos y contaminados por metales pesados” CSIC. MHE-200034. ICA-CSIC, Univ. Nacional de San Luis (Argentina). 2017-2029. IP: José J. Pueyo.

4. Palabras clave” de la investigación que se desarrolla.

- Simbiosis Micorrícica, Simbiosis Rizobio-Leguminosa, Bacterias Promotoras de Crecimiento Vegetal (PGPR), Biodiversidad de microorganismos, Bosque Mediterráneo, Cambio Global, Estrés abiótico, Metales pesados, Incendios Forestales, Sequía, Microbiología del Suelo, Inoculantes, Restauración.

5. Relaciones con otros grupos de investigación.

- C Azcón-Aguilar (EEZ-CSIC, Granada); X Parladé, J Pera, C Calvet (IRTA-Cabrils, Barcelona); M Buée (INRA-Nancy, Francia); J Alcántara (Univ. Jaén, UJA); JL Garrido (EBD-CSIC, Sevilla); M Pardos (CIFOR-INIA-Madrid); M Goberna (INIA-Madrid); M Verdú (CIDE-CSIC, Valencia); A Probanza (Univ. San Pablo CEU, Madrid); A de Miguel (Univ. de Navarra, UNAV); L Pérez-Izquierdo (Swedish Univ. SLU-Suecia); I Cordero (Univ. Manchester, UK); J Curiel (BC3 BCCC-Bilbao); T Coba de la Peña (CEAZA-Chile); M González-Guerrero (CBGP-UPM, INIA-Madrid); E Fedorova (KAT-IPP-RASM, Rusia); MS Vásquez (IPN-México); H Pedranzani (UNSL-Argentina); T Paape (Univ. Zúrich, Suiza).

6. Resultados más relevantes de la Investigación en los últimos 5 años.

- **2019.** Hmaeid N, Wali M, Metoui O, Pueyo JJ, Ghanaya T, Abdelly C. Efficient rhizobacteria promote growth and alleviate NaCl-induced stress in the plant species *Sulla carnosa*. *App Soil Ecol* 133: 104-113
- **2018.** Pérez-Izquierdo L, Saint-André L, Santenoise P, Buée M, Rincón A. Tree genotype and seasonal imprints on soil properties and biogeochemical functioning in Mediterranean pine forests. *Eur J Soil Sci* 69: 1087-1097.
- **2018.** Cordero I, Balaguer L, Rincón A*, Pueyo JJ*^{AR} and JJP equally contributed to this work. Inoculation of tomato plants with selected PGPR represents a feasible alternative to chemical fertilization under conditions of salt stress. *J Plant Nutr Soil Sci* 181: 694-703
- **2018.** Flores-Rentería D, Curiel-Yuste J, Valladares F, Rincón A. Soil legacies determine the resistance of an experimental plant-soil system to drought. *Catena* 166: 271-278
- **2018.** Flores-Rentería D, Rincón A, Morán-López T, Heres AM, Pérez-Izquierdo L, Valladares F, Curiel-Yuste J. Habitat fragmentation is linked to cascading effects on soil functioning and CO₂ emissions in Mediterranean Holm-oak forests. *PeerJ* 6:e5857;
- **2018.** Chinnaswamy A, Coba T, Stoll A, de la Peña-Rojo D, Bravo J, Rincón A, Lucas MM, Pueyo JJ. A nodule endophytic *Bacillus megaterium* strain isolated from *M. polymorpha* enhances growth, promotes nodulation by *E. medicae* and alleviates salt stress in alfalfa plants. *Annals Appl Biol* 172: 295-308.
- **2018.** Coba de la Peña T, Fedorova E, Pueyo JJ, Lucas MM. The symbiosome: legume and rhizobia co-evolution towards a nitrogen-fixing organelle? *Front Plant Sci* 8: 2229.
- **2017.** de Ron A, Sparvoli F, Pueyo JJ, Bazile D. Protein crops: Food and feed for the future. *Front Plant Sci*, 8: 105
- **2017.** Pérez-Izquierdo L, Zabal-Aguirre M, Flores-Rentería D, González SC, Buée M, Rincón A. Functional outcomes of structural shifts in fungal communities driven by tree genotype and spatial-temporal factors in Mediterranean pine forests. *Environ Microbiol* 19 (4): 1639-1652
- **2017.** Cordero I, Ruíz-Díez B, Balaguer L, Richter A, Pueyo JJ, Rincón A. Rhizospheric microbial community of *C. spinosa* in preserved and deforested zones of the Atiquipa fog forest in Peru. *Appl Soil Ecol* 114: 132-141
- **2017.** Pérez-Izquierdo L, Morin E, Maurice JP, Martin F, Rincón A, Buée M. A new promising molecular marker to study the diversity of fungal communities: the GLYCOSIDE HYDROLASE 63 gene. *Mol Ecol Res*, 17 (6): e1-e11.
- **2017.** Menéndez E, Flores-Félix JD, Mulas R, González-Andrés F, Fernández-Pascual M, Peix A, Velázquez E. *Paenibacillus tritici* sp. nov. isolated from wheat roots. *J Syst Evol Microbiol* 67: 2312-2316
- **2016.** Cordero I, Ruíz-Díez B, Coba de la Peña T, Balaguer L, Lucas MM*, Rincón A*, Pueyo JJ*. ^{AR}, MML and JJP equally contributed to this work. Rhizobial diversity, symbiotic effectiveness and structure of nodules of *Vachellia macracantha*. *Soil Biol Biochem* 96: 39-54
- **2016.** Flores-Rentería D, Rincón A, Valladares F, Curiel-Yuste J. Agricultural matrix affects differently the alpha and beta structural and functional diversity of microbial communities in a fragmented Mediterranean holm oak forest soils. *Soil Biol Biochem* 92: 79-90
- **2015.** Flores-Rentería D, Curiel-Yuste J, Rincón A, Brearley FQ, García-Gil JC, Valladares F. Habitat fragmentation can modulate drought effects on the plant-soil-microbial system in Mediterranean Holm oak (*Quercus ilex*) forests. *Microbial Ecology* 69: 798-812.
- **2015.** Lucas MM, Stoddard FL, Annicchiarico P, Frias J, Martínez-Villaluenga C, Sussmann D, Duranti M, Seger A, Zander PM, Pueyo JJ. The future of lupin as a protein crop in Europe. *Front Plant Sci* 6: 705
- **2015.** Rincón A, Santamaria BP, Rabasa SG, Coince A, Marçais B, Buée M. Compartmentalized and contrasted response of ectomycorrhizal and soil fungal communities of Scots pine forests along elevation gradients in France and Spain. *Environ Microbiol* 17 (8): 3009-3024.
- **2014.** Rincón A, Santamaria BP, Ocaña L, Verdú M. Structure and phylogenetic diversity of post-fire ectomycorrhizal communities of maritime pine. *Mycorrhiza* 24: 131-141

7. Equipos e Instalaciones Científicas.

- Equipamiento Laboratorio IBPM: lupas binoculares y microscopios ópticos con fluorescencia y contraste de interferencia diferencial (Nomarski) con cámaras fotográficas, ultramicrotomo, vibratomo, cámaras de flujo laminar, autoclaves, ultracongeladores, hornos, centrífugas, termocicladores (PCR y qPCR), equipos de electroforesis-cuantificación-visualización ADN, electroforesis de proteínas, western blot, lector de placas multipocillo, incubadores orbitales, espectrofotómetros.
- El Instituto de Ciencias Agrarias, ICA-CSIC, cuenta, entre otros, con los siguientes servicios e instalaciones:
Servicio de Invernaderos y Cámaras Climáticas: 2 invernaderos de 4 módulos, 1 umbráculo, 11 cámaras climáticas y 1 cámara fría.
Servicio de Análisis de Suelos, Plantas y Aguas: análisis de elementos biodisponibles, asimilables y contaminantes orgánicos en suelos y plantas. Espectrómetros de emisión de plasma ICP-OES (PE Optima 4300 DV), y absorción atómica (PE Analyst 100), cromatógrafo iónico (Dionex 120).
Finca Experimental La Poveda (Arganda del Rey, Madrid), extensión 62 ha.

8. Internacionalización.

- Proyecto. MHE-200034. U. San Luis (Argentina), ICA-CSIC. 2017-2019. IP: JJ Pueyo.
- Cursos Posgrado. 1) Biodiversidad Microbiana Nativa y su potencial para el fortalecimiento de una agricultura sustentable. CEAZA-CHILE; 2) Plantas y microorganismos: Interacción con agentes contaminantes y su uso en la biorremediación. Univ. San Luí, ARGENTINA.