

JORNADAS ANUALES DEL INSTITUTO DE CIENCIAS AGRARIAS, CSIC 2022

Madrid, 5 de mayo de 2022

LIBRO DE RESÚMENES

Comisión organizadora

Clara Lago

Daniel Tapia García

Héctor Nieto

Jose G. Guerra

Mario Zabal Aguirre

Pablo García Palacios

Paloma Díaz Martínez

Índice

Efecto de la litología sobre la adaptación fisiológica de especies forestales mediterráneas en un contexto de cambio climático.....	3
El C orgánico del suelo asociado a minerales en sistemas áridos es altamente vulnerable al clima.....	4
Estudio de las propiedades físicas y químicas del Biochar.....	5
Caracterización de biocharres con potencial aplicación en remediación de suelos contaminados con metales pesados.....	6
Compostaje: optimización y uso de nuevos materiales para la revalorización de residuos orgánicos en el ICA-CSIC.....	7
MadreenRoof: un techo verde productivo en Madrid a base de biochar y compost.....	8
Pirólisis analítica como herramienta para la caracterización molecular de las MOS.....	9
Caracterización de suelos agrícolas afectados por salinidad y contaminación por metales y estrategias para su recuperación y cultivo.....	10
Estudio de la tolerancia y acumulación de metales pesados en raíces de altramuza blanca (Lupinus albus).....	11
Análisis de la tolerancia a mercurio en rizobios.....	12
Characterization of rhizobia associated with root nodules of lupin (Lupinus spp.).....	13
Ecología y dinámica del hongo Tuber melanosporum Vittad. en plantaciones y bosques productores.....	14
Aislamiento y caracterización de bacterias rizosféricas de encinas micorrizadas con trufa.....	15
Genómica y bioactividad de extractos obtenidos a partir de hongos endófitos.....	16
Potencial de aceites esenciales como agentes de biocontrol frente al insecto plaga Leiodes cinnamomeus en trufa (Tuber melanosporum).....	17
Insect-Pathogen-Plant multitrophic interactions.....	18
Dispersión, ecología y control de Philaenus spumarius: el principal vector de Xylella fastidiosa en Europa.....	19
Unidad de servicio de invernaderos y cámara climáticas.....	20

Efecto de la litología sobre la adaptación fisiológica de especies forestales mediterráneas en un contexto de cambio climático

Laura Gismero Rodríguez

Los bosques del mundo están sufriendo un proceso de decaimiento a escala global como consecuencia del cambio climático. Dado el papel fundamental que juegan en el ciclo global del carbono y en el clima de la Tierra, numerosos estudios investigan cómo el cambio climático está afectando a diversos bosques del planeta. A pesar de los avances, pocos estudios han tenido en cuenta el potencial papel de la litología sobre la vulnerabilidad de nuestros bosques. Además, una de las regiones más vulnerables es la cuenca mediterránea. Por ello, como parte de un proyecto nacional LITHOFOR, hemos llevado a cabo un estudio para investigar las posibles adaptaciones fisiológicas de plántulas de dos especies mediterráneas, *Quercus suber* y *Pinus pinaster*, a distintas litologías con el fin de comprender mejor cómo los futuros cambios del clima afectarán sus bosques. Se realizaron dos experimentos: (1) Un jardín común, en el que se estudiaron las diferencias fisiológicas en ambas especies entre las litologías estudiadas (paleozoico, calcáreo, arenisca, serpentina) en plántulas crecidas en tres sustratos y, (2) un experimento de trasplante recíproco, donde se estudió la fisiología de plántulas de pino de diferentes orígenes (calcáreo y serpentínico) plantadas en su sustrato origen y en el contrario. Sobre estos dos experimentos, se realizó un tercero (3) sometiendo a las plántulas a varios ciclos de sequía para estudiar su respuesta. Los resultados obtenidos muestran que tanto la litología como el origen influyen en la adaptación del aparato fotosintético en ambas especies. Los suelos serpentínicos limitaron fuertemente el crecimiento y modificaron sus rasgos funcionales manteniendo tasas fotosintéticas similares. Además, esas adaptaciones permitieron una mayor resiliencia ante eventos de sequía. Por tanto, los resultados preliminares indican que aquellos sustratos más desfavorables para el crecimiento de los árboles, sin embargo, serán más resilientes frente al cambio climático.

El C orgánico del suelo asociado a minerales en sistemas áridos es altamente vulnerable al clima

Paloma Díaz Martínez

El carbono orgánico asociado a minerales (COAM) en el suelo constituye una vasta reserva de carbono (C) a largo plazo en las zonas áridas. Estos ecosistemas cubren el 41 % de la superficie terrestre y son muy vulnerables al cambio climático y a la presión del pastoreo. A pesar de su importancia para el almacenamiento de C a largo plazo, la respuesta del MAOC en los sistemas áridos al cambio climático y a la presión por pastoreo sigue siendo incierta. Aquí mostramos que el MAOC es altamente sensible a los cambios de temperatura en las tierras secas globales y que disminuye al mismo ritmo que la fracción de C orgánico particulado (POC) sin protección mineral a medida que aumenta la temperatura media anual. Tanto el MAOC como el POC también se correlacionaron negativamente con la disminución de las precipitaciones, lo que hace que los lugares con altas temperaturas y bajas precipitaciones sean especialmente sensibles a las pérdidas de C del suelo. Además, descubrimos que la vegetación aumenta la cantidad tanto de MAOC como de POC, y no pudimos prever el efecto de la presión del pastoreo, ya que no encontramos ninguna influencia significativa sobre el MAOC y el POC en los sistemas áridos globales. En conjunto, nuestro trabajo indica que los minerales proporcionarán una protección limitada a la reserva de C orgánico almacenada en los suelos de los sistemas áridos frente al cambio climático que ya estamos viviendo. Esto sugiere que las pérdidas de C en los sistemas áridos están impulsadas por el calentamiento inducido por el cambio climático y que el aumento de la aridez podría haberse subestimado en gran medida.

Estudio de las propiedades físicas y químicas del Biochar

Asier Goñi Urtiaga

Se estudia el potencial del biochar como agente estructurante de sustratos basados en compost y el efecto del compostaje sobre las características del mismo. La caracterización del biochar se lleva a cabo mediante las técnicas de espectrometría de infrarrojos, termogravimetría, porosimetría por adsorción de N₂ y resonancia magnética nuclear (RMN) ¹³C. También se estudia la interacción del biochar y del biochar co-compostado con agua mediante técnicas de relaxometría de ¹H por RMN de bajo campo, con el objetivo de caracterizar los mecanismos responsables de la elevada capacidad de retención de agua del biochar, un aspecto fundamental en un contexto de agricultura urbana en zonas semiáridas como Madrid.

Caracterización de biochar con potencial aplicación en remediación de suelos contaminados con metales pesados

María Julieta Salazar

El grupo de trabajo denominado “Suelos” del área “Contaminación y Bioindicadores “ del Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (CONICET-Argentina) tiene por objetivo contribuir al área de remediación de suelos contaminados. El grupo se concentra en el desarrollo y aplicación de enmiendas orgánicas, en este caso biochar (BC) como una de las posibles soluciones. Uno de los primeros objetivos es caracterizar diversos BCs para comprender los mecanismos de inmovilización de los metales antes de aplicar los BCs a los suelos. Con ese propósito estoy realizando una estadía en el Instituto de Ciencias Agrarias, en el grupo Agricultura Sostenible y Biogeoquímica.

Se han trasladado desde Argentina muestras de diferentes materias primas y BCs producidos a distintas temperaturas, tanto en su estado original como luego de haber sido sometidos a ensayos de adsorción de Cd, Cu, Pb y Zn por exposición a soluciones individuales en concentración 5 mM. La cantidad de metal adsorbida por cada BC estuvo entre 0,03 y 0,75 mmol.g⁻¹ dependiendo del elemento y la materia prima o BC. En el ICA identificaremos los grupos funcionales de las muestras por FTIR, comparando los espectros antes y después de la adsorción para evidenciar cuáles participan del proceso de adsorción de cada metal.

Compostaje: optimización y uso de nuevos materiales para la revalorización de residuos orgánicos en el ICA-CSIC

Cristina Gómez Ruano

La economía circular sigue un modelo de producción y consumo que implica en sus procesos el reutilizar, reparar o reciclar todo tipo de recursos y residuos para conseguir una producción lo más sostenible posible. El compostaje nos permite aplicar la economía circular en la agricultura. Como parte del proyecto Madreenroof trabajamos para optimizar el proceso de compostaje, modificando las recetas de producción de compost y estudiando los beneficios de la utilización de materiales innovadores como el biochar o las nanopartículas de metales. Buscamos avances científicos y tecnológicos para crear compostajes de gran calidad y de forma sostenible, con un menor impacto para el medio ambiente que otros recursos a los que se recurre hoy en día como la explotación de las turberas.

MadreenRoof: un techo verde productivo en Madrid a base de biochar y compost

Giuseppe Picca

El proyecto MadreenRoof propone un modelo sostenible para el desarrollo de la agricultura urbana en Madrid. El proyecto tiene como objetivo la producción de sustratos basados en el compostaje de distintos residuos orgánicos en combinación con biochar, para su uso en un cultivo intensivo de tipo “techo verde”. Se están midiendo distintos indicadores para cuantificar los servicios ecosistémicos que proporcionan los cultivos en azotea, en un marco de economía circular. En concreto, se está monitoreando rendimiento agronómico de una variedad autóctona de tomate en los distintos sustratos. Se utilizando técnicas analíticas de vanguardia para monitorear las propiedades químicas y físicas de los sustratos, el secuestro de carbono, la seguridad de los alimentos, y el ciclo del agua y de los nutrientes. También se estudiarán las interacciones plantas-sustratos-comunidades microbianas.

Pirólisis analítica como herramienta para la caracterización molecular de las MOS

Joeri Kaal

Aparte de explicar la relación simbiótica entre el ICA y la empresa Pyrolyscience.com, hablaré brevemente de la utilidad de la pirólisis analítica (Py-GC-MS & THM-GC-MS) para determinar la composición de la materia orgánica del suelo. Estas técnicas tienen una potencial para dilucidar los factores y mecanismos que culminan a la degradación, o preservación, de la MOS.

Caracterización de suelos agrícolas afectados por salinidad y contaminación por metales y estrategias para su recuperación y cultivo

Yanely Bahena Osorio

En la agricultura, el mal uso de prácticas de manejo del suelo, así como la salinidad y la contaminación ambiental, han conducido a una degradación continua y creciente de este recurso. En ese trabajo se evalúa el efecto de la salinidad sobre la actividad enzimática en suelos salinos y el posible uso de plantas en la fitorremediación de suelos salinos y contaminados con metales. En los suelos estudiados con distintos niveles de salinidad (bajo, moderado y alto), analizamos la salud del suelo mediante la determinación de actividades enzimáticas (arilsulfatasa, fosfatasa alcalina, fosfatasa ácida, glucosidasa). El altramuz blanco (*Lupinus albus*) es una leguminosa con notable tolerancia a estreses abióticos y constituye una buena opción de cultivo en suelos pobres y degradados. Estudiamos la tolerancia de *L. albus* y de su microsimbionte *Bradyrhizobium canariense* a cromo (Cr^{3+}), arsénico (As^{3+}) y sal (NaCl) y evaluamos el efecto de la inoculación sobre el crecimiento y capacidad de fitorremediación del sistema simbiótico en suelos afectados simultáneamente por salinidad y contaminación por metales.

Estudio de la tolerancia y acumulación de metales pesados en raíces de altramuz blanco (Lupinus albus)

Andrea Vázquez Rangel

El altramuz blanco (*Lupinus albus*) es una leguminosa capaz de establecer simbiosis con rizobios de la especie *Bradyrhizobium canariense* formando nódulos fijadores de nitrógeno y de formar raíces proteoides especializadas en la movilización de P y otros minerales. Esto confiere a las plantas la capacidad para desarrollarse en suelos pobres en nutrientes y una alta tolerancia a estreses abióticos. *L. albus* presenta alta tolerancia y capacidad de acumulación de mercurio en sus raíces, raíces proteoides y nódulos, sin translocación a las partes aéreas. Esto permitiría el cultivo de altramuz en suelos contaminados con Hg de manera segura puesto que las hojas, vainas y semillas estarían libres de mercurio y serían aptas para el consumo animal o humano. En el presente trabajo se ha estudiado la tolerancia y acumulación de cromo, cobre, zinc, plomo, aluminio, arsénico, níquel y litio, en plántulas de altramuz de 7 días. Para ello se ha utilizado el crecimiento relativo de la raíz como parámetro indicativo de la sensibilidad de las plántulas a los distintos metales. Se han calculado las concentraciones inhibitorias mínima y media (MIC y IC50). Se han analizado parámetros de estrés oxidativo (enzimas antioxidantes, peroxidación de lípidos y carbonilación de proteínas). Y se ha cuantificado la acumulación de metales en las raíces de las plántulas.

Análisis de la tolerancia a mercurio en rizobios

Jorge López Pérez

El objetivo de este estudio es el análisis de la maquinaria genética que genera la tolerancia a mercurio en *Ensifer medicae*, especie que nodula plantas del género *Medicago* como la alfalfa (*M. sativa*) y *M. truncatula*. El operón mer, responsable de la tolerancia a mercurio en bacterias está constituido por varios genes en tándem. Los principales genes son merA y el merB. El primero codifica una oxidoreductasa que cataliza la reducción de Hg^{2+} a Hg^0 , volátil y menos tóxico que Hg^{2+} . Las formas más tóxicas de Hg son los compuestos organomercuriales. El gen merB codifica una liasa organomercurial, encargada de romper los enlaces alquilo-Hg, liberando Hg^{2+} , que posteriormente es reducido a Hg^0 por la reductasa merA. Hemos secuenciado y ensamblado el genoma completo de una colección de rizobios aislados de suelos contaminados por Hg y que poseen diferentes grados de tolerancia al metal. Hemos encontrado que las dos cepas más tolerantes de *E. medicae* contienen varias copias del gen merA y una copia del gen merBA que contiene los dominios funcionales de merA y merB. Este gen se ha descrito en muy pocas especies y no está caracterizado en cuanto a su funcionalidad. Una de las dos cepas tolerantes tiene el operon mer en un plásmido accesorio, que es posible aislar y utilizarlo para transformar una cepa no tolerante y comprobar si adquiere tolerancia. Realizaremos también mutaciones en los dominios de merBA para determinar sus posibles actividades reductasa y liasa. Por último, la segunda cepa tolerante posee una copia de merB, que también mutaremos para comprobar su actividad liasa.

Characterization of rhizobia associated with root nodules of lupin (Lupinus spp.)

Abdelhakim Msaddak

We analyzed the diversity of the nodule-forming bacteria associated with *Lupinus angustifolius* grown in Tunisian soils. Phylogenetic analyses of thirty-two isolates based on *recA* and *gyrB* partial gene sequences grouped the strains into six groups: four clusters belonged to the genus *Bradyrhizobium* (67%), one to *Microvirga* (25%) and one to *Devosia* (6%), a genus that has not been previously reported to nodulate lupin. Representative strains of each group were further characterized. Multi Locus Sequence Analysis (MLSA) of two chromosomal housekeeping genes, *recA*, and *glnII*, showed that strains were affiliated to *B. canariense*, *B. liaoningense*, *B. lupini*, and *B. algeriense*, with large internal diversity, including separate lineages. The strains in the *Microvirga* cluster showed high identity with *M. tunisiensis*. The *Devosia* isolates might also represent a new species within this genus. The *nodC* symbiotic gene phylogeny showed that the strains are members of the *genistearum* and *mediterranense* symbiovars, and of a possibly new symbiovar. These results altogether contributed to the existing knowledge on the genetic diversity of lupin-nodulating microsymbionts and revealed a likely new, fast-growing, salt-tolerant rhizobial species within the genus *Devosia*. The adapted and efficient rhizobial strains reported here were promising candidates for inoculant development and represent a contribution towards successful cultivation of *Lupinus* or landscape restoration in Tunisia. We now plan to characterize rhizobia isolated from nodules of *L. angustifolius* and *L. albus* growing in different Spanish soils affected by mercury, lead and chromium contamination to determine their genetic diversity, their tolerance to metals and their potential application as inoculants to improve lupin performance in degraded and contaminated soils.

*Ecología y dinámica del hongo *Tuber melanosporum* Vittad. en plantaciones y bosques productores*

Vasiliki Barou

La trufa negra es uno de los hongos comestibles más apreciados a nivel mundial. Se produce de forma natural en varios países Mediterráneos y también se cultiva en asociación con ciertas especies forestales con las que forma micorrizas. En mi trabajo de tesis, nos preguntamos si el tipo de suelo y la estación afectan el desarrollo del micelio de la trufa para poder comprender la dinámica del hongo en función de distintos parámetros edafoclimáticos y también estudiamos otros microorganismos acompañantes buscando descifrar las interacciones bióticas. El fin es diseñar sistemas de producción mixta de trufa y plantas de interés económico utilizando estrategias de manejo que incorporen microorganismos beneficiosos para plantas. Para ello, hemos planteado un diseño experimental que tiene en cuenta el tipo de sistema de producción de trufa (plantaciones y zonas forestales de producción en el área de distribución natural del hongo en España) y la estacionalidad, y aplicamos aproximaciones metodológicas moleculares (qPCR, NGS) y de caracterización físico-química y funcional de los suelos. En último término, este estudio nos permitirá evaluar la productividad de sistemas agrícolas multi-cultivo y de los servicios ecosistémicos (económicos, sociales y ecológicos) relacionados con el cultivo de la trufa negra.

Aislamiento y caracterización de bacterias rizosféricas de encinas micorrizadas con trufa

Daniel Sánchez Sánchez

Se denomina PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) a un conjunto de bacterias que se sitúan en la rizosfera de las plantas y producen en ellas numerosos beneficios y utilidades. Los efectos de estas bacterias pueden ser de tipo directo, como la mejora en la captación de nutrientes, o indirecto mediante la producción de sustancias hormonales, promoviendo el desarrollo de las plantas y su resistencia al estrés. Nuestro trabajo se ha centrado en el estudio de bacterias asociadas a raíces de encinas productoras de trufa negra, un hongo comestible muy apreciado a nivel mundial. Se ha obtenido una colección de aislados bacterianos sobre los que se han testado distintas propiedades como su capacidad de producción de sideróforos, de solubilización de fosfatos y de producción de auxinas. Esto nos ha permitido seleccionar aislados bacterianos con potencial PGPR. Las bacterias PGPR son muy estudiadas hoy en día por su potencial no solo para mejorar el crecimiento de los cultivos o como agentes de control biológico, sino también para la restauración de ecosistemas.

Genómica y bioactividad de extractos obtenidos a partir de hongos endófitos

Jorge Rojas López-Menchero

Los hongos endófitos son microorganismos que viven en el interior de los tejidos de las plantas. Estos pueden tener un efecto beneficioso, neutral o perjudicial para su huésped. Las plantas endémicas, reducidas a espacios muy limitados de terreno, tienen en su mayoría características únicas, como así lo es su microbioma, siendo una potencial fuente de hongos endófitos que, por sus características, pueden llegar a tener una gran importancia como organismos productores de metabolitos secundarios, con aplicación en medicina y agricultura. El objetivo fundamental del trabajo se basa en el aislamiento e identificación del microbioma fúngico de una planta endémica de las Islas Canarias, *Bethencourtia palmensis*, y su posterior utilización en procesos fermentativos con el fin de aislar, catalogar y purificar los productos de su metabolismo y probar su aplicación en protección vegetal frente a organismos patógenos frecuentes de cultivos.

*Potencial de aceites esenciales como agentes de biocontrol frente al insecto plaga *Leiodes cinnamomeus* en trufa (*Tuber melanosporum*)*

Daniel Tapia García

El cultivo de Trufa negra (*Tuber melanosporum*) es una práctica que revitaliza el entorno rural sirviendo como motor económico en las zonas rurales. En España, es la región de Teruel quien encabeza el cultivo de este hongo, siendo líderes a nivel internacional. Sin embargo, los campos de monocultivo van a sufrir la amenaza de plagas y enfermedades que disminuyan tanto el rendimiento como la calidad de la cosecha. Es el caso del escarabajo europeo de la trufa *Leiodes cinnamomeus*, cuyas poblaciones se han visto en aumento en los campos de cultivo de trufa no solo de la región de Teruel, sino también a nivel europeo. En este trabajo se buscará emplear aceites esenciales extraídos de distintas especies vegetales y comprobar su grado de toxicidad, capacidad fumigante y repelente frente a *Leiodes cinnamomeus*, así como integrar estos aceites en un método de control híbrido utilizando nematodos entomófagos.

Insect-Pathogen-Plant multitrophic interactions

Gemma María Clemente Orta

Identification of insect vectors and a reliable detection of the plant pathogens that they transmit is crucial to prevent and reduce plant pathogen epidemics. These studies can be addressed from different methodologies and scales. Currently, we are working focused on what is the role of a natural enemy's and the response of its on volatiles cues emitted by infected plants. Given that, we are testing in dual-choice preference bioassays with a double arm Y-Tube Olfactometer the response of *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Braconidae) to melon plants infected with combinations of viruses transmitted in a non-circulative and circulative manner. After that, we will investigate how abiotic stresses such as drought may impact virus infection in melon plants. The combination of these methodologies used could help to increase the knowledge of Insect-Pathogen-Plant multitrophic interactions, which is crucial for preventing and adopting control measures within Integrated Pest Management.

Dispersión, ecología y control de Philaenus spumarius: el principal vector de Xylella fastidiosa en Europa

Clara Lago Blasco

Xylella fastidiosa es una bacteria fitopatógena recientemente introducida en Europa que supone una seria amenaza para la agricultura, siendo *Philaenus spumarius* el principal vector. Es fundamental comprender su biología, ecología y comportamiento para desarrollar medidas de control eficaces. Por tanto, los objetivos de la tesis fueron: 1) Estudiar la capacidad de dispersión de los principales vectores en Europa. 2) Construir un modelo grados-día (GD) para predecir la eclosión de huevos de *P. spumarius* en la Península Ibérica. 2) Determinar las especies vegetales preferidas por *P. spumarius* para ovipositar. 3) Estudiar la efectividad de compuestos químicos frente a *P. spumarius*, su impacto sobre su comportamiento alimentario y su capacidad de transmisión de *X. fastidiosa*. Los resultados más relevantes de esta tesis son los siguientes: Se ha observado que los vectores pueden desplazarse hasta 5.5km, cuando se pensaba que se desplazaban 100m. Se ha construido un modelo GD que predice el momento de eclosión de huevos en la Península. Se han determinado especies vegetales atrayentes, repelentes y trampa contra *P. spumarius*. Se ha observado que la piretrina, reduce eficazmente la transmisión de *X. fastidiosa*.

Unidad de servicio de invernaderos y cámara climáticas

Borja Mateo Vera

La Unidad de Servicio de Invernaderos y Cámaras Climáticas del Instituto de Ciencias Agrarias (ICA) del CSIC cubre las necesidades de un gran número de investigadores del ICA, del de otros centros del CSIC, la Universidad y Empresas privadas.

El servicio dispone de 11 cámaras climáticas visitables, un almacén de 4°C, 7 convirones y 2 invernaderos con una superficie de 140 m², estando uno de ellos dividido en 4 módulos de 35 m². Dichas infraestructuras son necesarias para el mantenimiento de plantas y cría de insectos, así como para el desarrollo de experimentos bajo condiciones controladas de temperatura, fotoperiodo, radiación ultravioleta, humedad y control de CO₂ ambiental.

Además, ofrece a los usuarios la posibilidad de prepararles el material vegetal necesario para sus experimentos. Para ello se realiza la esterilización del sustrato a 105°C para evitar la aparición de la mosca del mantillo (familia Sciaridae) cuyas larvas causan graves daños en las raíces de las plántulas. Se germinan las semillas, se realiza el trasplante y se mantienen las plantas hasta que alcanzan el estado fenológico adecuado según las necesidades del usuario.

Por otro lado, el servicio ofrece a los usuarios asesoramiento técnico, para la preparación del material vegetal, la detección de insectos plaga o patógenos, así como la aplicación de medidas de control tanto químico como biológico.

Efecto del manejo de las malas hierbas sobre la diversidad taxonómica y funcional de la flora arvense: un estudio a largo plazo en un viñedo mediterráneo

Jose García Guerra

En 2008 se inició un ensayo en un viñedo experimental de la Finca El Socorro (IMIDRA; Colmenar de Oreja, Madrid) que incluía diferentes manejos de malas hierbas (herbicida, laboreo, siega) según la posición (calles o líneas del viñedo), a partir del cual, en 2015-2018 se realizó un estudio cuyo objetivo era conocer la composición y diversidad taxonómica y funcional de las comunidades vegetales en función de dichos manejos. Para ello, se llevaron a cabo muestreos sistemáticos de flora en el momento en que existía un mayor número de especies (mayo), identificando y valorando el porcentaje de cobertura de cada una de ellas. En total, fueron identificadas 59 especies. Posteriormente se construyó una base de datos en la que se recopiló información sobre diez características funcionales (p.ej., área específica foliar) de las 29 especies que mostraron mayor presencia. A partir de estos datos se estimaron diferentes índices de diversidad, evaluando el efecto del manejo de malas hierbas y la posición sobre la diversidad vegetal. Los resultados han revelado diferencias significativas en función de los factores estudiados, ayudando a una mayor comprensión del efecto del manejo sobre la diversidad de las comunidades arvense.