

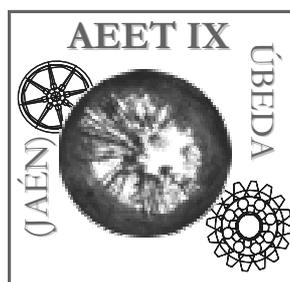
LIBRO DE RESÚMENES

IX Congreso Nacional de la
Asociación Española de Ecología Terrestre

La dimensión ecológica del desarrollo sostenible:
Ecología, del conocimiento a la aplicación.

18 – 22 Octubre 2009





LIBRO DE RESÚMENES

IX CONGRESO NACIONAL DE LA ASOCIACIÓN
ESPAÑOLA DE
ECOLOGÍA TERRESTRE

LA DIMENSIÓN ECOLÓGICA DEL DESARROLLO
SOSTENIBLE: ECOLOGÍA, DEL CONOCIMIENTO
A LA APLICACIÓN

Úbeda, 18 al 22 de octubre de 2009



COMITÉ ORGANIZADOR

José A. Carreira de la Fuente (Coordinador). Universidad de Jaén.

Pedro J. Rey Zamora. Universidad de Jaén.

Roberto García Ruiz. Universidad de Jaén.

Benjamín Viñegla Pérez. Universidad de Jaén.

Julio M. Alcántara Gámez. Universidad de Jaén.

Leyre Jiménez-Eguizábal, Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET).

M^a Victoria Ochoa Esteban. Universidad de Jaén.

COMITÉ CIENTÍFICO

Sesión 1: J.M. Gómez, Departamento de Ecología (Universidad de Granada).
Julio M. Alcántara Gámez (Universidad de Jaén).

Sesión 2: J.A. Hodar, Departamento de Ecología (Universidad de Granada).
Pedro Rey Zamora (Universidad de Jaén).

Sesión 3: Rafael Villar (Universidad de Córdoba).
Benjamín Viñegla Pérez (Universidad de Jaén).

Sesión 4: Antonio Gallardo Correa (Universidad Pablo de Olavide).
José A. Carreira de la Fuente (Universidad de Jaén).

Sesión 5: Andreu Bonet Jornet (Universidad de Alicante).
Roberto García Ruiz (Universidad de Jaén).

Sesión 6: Jorge Castro (Universidad de Granada).
Alejandro Valdecantos Dema (CEAM-Universidad de Alicante).

Simposio Paralelo 1: F. Xavier Picó (EBD-CSIC).

Simposio Paralelo 2: Victor Resco de Dios (Universidad de Castilla-La Mancha).

Simposio Paralelo 3: F. Javier Cabello Piñar (Universidad de Almería).

Presentación

Durante los días 18 al 22 de Octubre de 2009 se celebra, en la monumental ciudad de Úbeda (Jaén), la novena edición de la reunión científica general que la Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET) celebra con carácter trianual. Este congreso coincide con el vigésimo aniversario de la A.E.E.T., efeméride que hemos aprovechado para avanzar en la progresiva internacionalización del mismo.

La adecuada implementación del concepto de desarrollo sostenible requiere de la transferencia efectiva de ideas y modelos desde los distintos ámbitos científicos. La *Ecología* todavía acumula cierto retraso en el cumplimiento de ese compromiso; en parte quizás porque aún persiste un sesgo entre los ecólogos respecto al estudio de ecosistemas lo menos antropizados posible... y escasa convicción sobre la oportunidad de abordar el caso de los socio-ecosistemas.

De cualquier modo, el conocimiento de los principios que gobiernan la estructura y función de los ecosistemas “naturales”, a múltiples escalas espacio-temporales, debería jugar un papel más importante en el diseño de protocolos de manejo sostenible de ecosistemas con distinto grado de intervención (forestales, agroecosistemas, conurbaciones...), e incluso de aquéllos que se han visto “deshumanizados” por cambios en los usos del territorio. Para ello es necesaria una transferencia efectiva del conocimiento ecológico tanto al ámbito técnico como al de presión económica y social, que promueva la adecuación, en términos de Sostenibilidad económica, de los modelos para el desarrollo sostenible que derivan de la decisión política.

*El IX Congreso de la AEET pretende poner el énfasis en reforzar el compromiso social de la Ecología para que la dimensión ecológica del “desarrollo sostenible” no quede atrofiada y se fundamente sobre conocimiento científico contrastado. Así, la temática del congreso se orienta hacia la Ecología Aplicada, entendiendo que el desarrollo de conceptos, ideas y modelos en la investigación ecológica básica es condición necesaria para el avance de aquélla... pero no suficiente. Por ello, se ha promovido la presentación de comunicaciones tanto de estudios sin intencionalidad aplicada que ofrezcan resultados con claro potencial de transferencia (Sesiones *Biología reproductiva y ecología de las poblaciones, Ecología de interacciones y comunidades, Autoecología y Ecofisiología, Biogeoquímica y Ecología de sistemas*), como de experiencias piloto y proyectos en ámbitos como la restauración ecológica, la conservación de la biodiversidad (Sesión *Manejo sostenible, Conservación y Restauración de ecosistemas*), la monitorización ecológica (Sesión *Monitorización y diagnóstico de ecosistemas*), la adaptación de ecosistemas al cambio global, el mantenimiento de servicios ecosistémicos en la matriz territorial, el uso sostenible de recursos naturales, la agro-ecología, etc. Estas sesiones convivirán con simposium paralelos de temática específica y de actualidad (*Ecogenética de poblaciones vegetales: Punto de encuentro de la Ecología, Genética y la Biología Evolutiva; Avances recientes sobre la aplicación de isótopos estables como indicadores de cambio global; y Bases Ecológicas para la gestión de los tipos de hábitats de interés comunitario*).*

El Comité Organizador

ÍNDICE

<i>Conferencia Inaugural</i>	9
<i>Sesión 1. Biología de la reproducción y Ecología de poblaciones</i>	
Ponencias invitadas	15
Descriptores comunicaciones orales	19
Comunicaciones orales	21
Descriptores pósters	29
Pósters	33
<i>Sesión 2. Ecología de interacciones y comunidades</i>	
Ponencias invitadas	49
Descriptores comunicaciones orales	53
Comunicaciones orales	57
Descriptores pósters	71
Pósters	77
<i>Sesión 3. Autoecología y ecofisiología</i>	
Ponencias invitadas	103
Descriptores comunicaciones orales	107
Comunicaciones orales	111
Descriptores pósters	123
Pósters	127
<i>Sesión 4. Biogeoquímica y ecología de sistemas</i>	
Ponencias invitadas	145
Descriptores comunicaciones orales	149
Comunicaciones orales	151
Descriptores pósters	159
Pósters	161
<i>Sesión 5. Monitorización y diagnóstico de ecosistemas</i>	
Ponencias invitadas	173
Descriptores comunicaciones orales	177
Comunicaciones orales	179
Descriptores pósters	189
Pósters	191
<i>Sesión 6. Manejo sostenible, conservación y restauración de ecosistemas</i>	
Ponencias invitadas	199
Descriptores comunicaciones orales	203
Comunicaciones orales	205
Descriptores pósters	215
Pósters	221
<i>Simposio Paralelo "Ecogenética de poblaciones vegetales: punto de encuentro de la ecología, la genética y la biología evolutiva"</i>	
Ponencias invitadas	245
Comunicaciones orales	251
<i>Simposio Paralelo "Avances recientes sobre la aplicación de isótopos estables como indicadores de cambio global"</i>	
Ponencias invitadas	257
Comunicaciones orales	261
<i>Simposio Paralelo "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España"</i>	
Ponencias invitadas	271
Índice de autores	281

RESÚMENES

CONFERENCIA INAUGURAL

Reflexiones sobre aspectos comunes para la unificación teórica de las dos Ecologías

Niell, F.X.

Departamento de Ecología y Geología. Universidad de Málaga

fxn@uma.es

Las diferencias primarias entre el medio acuático y los sistemas terrestres están en la base de su constitución y en sus propiedades físicas. En los sistemas terrestres el medio está compuesto por tres fases (aire, agua y sustrato sólido) y en el medio acuático sólo el agua es aparentemente relevante. Las diferencias de densidad son evidentes, así como las concentraciones de nutrientes y la disponibilidad de luz. La difusión, en definitiva, es la variable clave que diferencia la velocidad que los mismos procesos toman en las dos circunstancias. La interacción de los organismos con el ambiente en los fenómenos de traslado de agua y nutrientes en el medio terrestre es activa y supone un coste energético (por esta razón está regulada), mientras en el medio acuático la circulación de los nutrientes depende de energías externas al propio sistema la mayoría de las veces, son energías llamadas subsidiarias que facilitan el transporte y afectan a los organismos sin que estos sean partícipes del proceso de transporte como en el sistema terrestre. Los tiempos de renovación son más breves en el sistema acuático, todo pasa más deprisa como consecuencia de la variación temporal; y también la espacial se manifiesta de modo distinto, en el medio acuático los motivos de la distribución de organismos son de grano más fino, la α -diversidad (Pielou 1975) suele ser mayor. A consecuencia de la velocidad de los cambios, la inestabilidad en el medio acuático es mayor y la evolución temporal de los ecosistemas presenta equilibrios locales que dan comportamientos multiestables como René Thom invocó en su teoría de las catástrofes. La acotación del término “estructura” presenta dificultades, pero se puede enfocar desde la consideración de la complejidad de los sistemas. La complejidad se define claramente con tres conceptos: el número de elementos que forman los sistemas, sus relaciones (conectividad) y la intensidad de las mismas. La estabilidad de la estructura se relaciona con algoritmos indicativos y con las soluciones de la matriz de interacción entre los componentes. La diversidad no refleja la estructura porque no tiene en cuenta ni la conectancia ni la intensidad de las relaciones; y eso que se llama ahora “biodiversidad” tampoco. Por mucho que casi todo el mundo así lo crea. La estructura real se mide mal, pero sus efectos son las funciones que lleva a cabo, y esto, a pesar de que tampoco es fácil de medir, sí que se entiende mejor. El flujo de energía sí se puede medir y, a través de él, se deduce el nivel estructural de los sistemas, así como la posición de estabilidad relativa de los mismos y con respecto a otros sistemas, que tienen una contigüidad distinta en el caso de los sistemas acuáticos y en el medio terrestre. El flujo de energía se estima, aunque no se mida de hecho, con variables que tengan como dimensiones t^{-1} . La disipación de la energía es común a todos los sistemas que la procesan, sus “normas” son idénticas a todas las escalas. Son las “normas” (principios) de la termodinámica en lo que se parecen todos los ecosistemas y bajo cuyo ámbito se patentizan sus comunales. La vida es un juego en el que nadie gana, como máximo se empata y, si es así, se sobrevive hasta la próxima jugada, que está indeterminada. La diferencia entre los flujos de energía y su disipación permite predecir quién o qué va a persistir; simplemente la exportación de entropía decide, no los seres vivos.

SESIÓN 1
Biología de la Reproducción y
Ecología de Poblaciones

PONENCIAS INVITADAS

Multiplicity in unity: plant subindividual variation and interactions with animals

Herrera, C.M.

Estación Biológica de Doñana. CSIC

herrera@ebd.csic.es

Individual plants produce a considerable number of structures of one kind, like leaves, flowers, fruits or seeds, and this reiteration is a truly quintessential feature of the body plan of higher plants. Since not all structures of the same kind produced by a plant are exactly identical, subindividual variation arises as a distinct source of phenotypic variance in plant populations, the magnitude of which often exceeds that of differences among individuals. When one looks at subindividual variability with open, unprejudiced eyes, a feature that was either unnoticed or taken as a nuisance turns into an opportunity for framing new questions, identifying novel biological mechanisms linking sessile plants and mobile choosy animals, and deepening our understanding of the ecological and evolutionary factors involved in plant-animal interactions. Far from being just noise or an annoyance, subindividual variability is part of the essence of being a plant, and its neglect can hide from our view significant ecological and evolutionary facets of plant-animal interactions. Phenotypic variation at the subindividual scale has diverse ecological implications for the interaction between plants and the animals that use reiterated organs as food, including herbivores, flower visitors, frugivores, and granivores. Animal consumers will respond to subindividual variability in plant organ traits and, depending on its magnitude and the nature of the factors causing it, they may eventually become selective agents of patterns and levels of subindividual phenotypic variation through a variety of mechanisms. In this way, animals interacting with plants may ultimately condition, constrain or modify plant ontogenetic patterns, developmental stability, and the extent to which feasible phenotypic variants are expressed by individuals.

Natural variation of ecologically important quantitative traits in plants

Manzaneda, A. J.

Department of Biology, Duke University (USA)

antonio.manzaneda@duke.edu

To understand the ecological and evolutionary processes that lead to phenotypic variation in ecologically important traits (those traits that increase an organism's ability to survive and reproduce) has been a long-term goal for evolutionary biologists and ecologists. The adaptive evolution of the phenotype is not straightforward, yet arises from complex interactions between the genes and the environment at different levels of organization and scales: within genotype, among genotypes and among populations. Beyond the inherent difficulty of identifying which (if any) ecological or evolutionary process govern the evolution of one or several related traits, it exists the primary difficulties of (i) screening precisely and unambiguously the natural variation existing in those traits and (ii) to identify the scale at which such a variation is relevant for their evolution. Most of the ecologically important traits are complex, i.e. are constituted not solely for a single trait, are phenotypically polymorphic and controlled by many loci (QTLs) across the genome. Here, I present some examples of how to approach to the screen of the natural variation of ecologically important complex traits, as a first step toward the identification of the natural polymorphisms controlling variation in complex traits in plants. Particularly, I focus on the study of the variation in plant traits related to two types of environmental stress. First, using as study model a North American *Arabidopsis* wild relative, *Boechera stricta* (Brassicaceae), I show the levels of natural variation existing in plant traits related to resistance and tolerance to insect herbivory in this plant species at several scales (among and within populations). Also, I show some ecological factors (the type of herbivore damage and the existence of allocation costs) influencing in the maintenance of such variation. Second, I present preliminary results on the natural variation in water efficiency traits among diploids and polyploids accessions of the new model for temperate grasses *Brachypodium distachyon* (Poaceae). Finally, I discuss several adaptive hypotheses that may explain the origin and maintenance of the natural variation of these complex traits.

COMUNICACIONES ORALES

DESCRIPTORES

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S1.O1	Abundancia/frecuencia (levaduras). Nº visitas (polinizadores).	Variabilidad temporal. Variabilidad espacial (gradiente altitudinal). Densidad individuos (<i>Helleborus</i>)	Encinares y etapas de sustitución. <i>Helleborus foetidus</i> . Levaduras.	SE España.	Campo. Mensurativa.
S1.O2	Diversidad de polinizadores Abundancia de polinizadores. Identidad de polinizadores.	Variables ambientales y estructura del hábitat.	Poblaciones de <i>Erysimum</i> . Sistemas montanos mediterráneos.	SE España.	Campo. Mensurativa.
S1.O3	Éxito reproductivo. Fitness.	Gradiente altitudinal. Climatologías contrastadas. Fenología de floración	Sistemas montanos <i>Silene</i> y <i>Armeria</i>	C España.	Campo. Mensurativa.
S1.O4	Rasgos vegetativos. Tiempo de germinación.	Adaptación local.	Sistemas montanos mediterráneos, <i>Aquilegia</i> .	SE España.	Campo. Mensurativa
S1.O5	Éxito reproductivo femenino. Densidad floral, frutos y semillas.	Densidad y estructura poblacional.	Ambiente mediterráneo <i>Erodium</i> .	C España.	Campo. Mensurativa. Modelos.
S1.O6	Tamaño de fruto. Asignación reproductiva.	Posición floral.	Sistemas arvenses <i>Tragopodon</i> .	C España	Campo. Manipulativa.
S1.O7	Emergencia de plántulas. Supervivencia de plántulas.	Gradiente ambiental altitudinal.	Alta montaña mediterránea <i>Armeria</i> .	C España	Campo. Mensurativa.
S1.O8	Regeneración poblacional.	Heterogeneidad ambiental a microescala.	Sistemas montanos mediterráneos. <i>Abies pinsapo</i> .	SO España	Campo. Mensurativa.

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S1.O9	Parámetros demográficos, anillos de crecimiento.	Diferencia entre especies <i>Helianthemum</i> . Gradiente geográfico.	Sistemas gipsícolas <i>Helianthemum</i> .	C España	Campo. Mensurativa.
S1.O10	Fenología. Reproducción. Demografía.	Gradiente producción frutos y flores. Visitantes floreales y estructural espacial y demográfica.	<i>Melocactus</i> .	Brasil	Campo. Mensurativa.
S1.O11	Crecimiento reproductivo y vegetativo.	Variables climáticas. Exclusión de lluvia (sequía).	Ecosistema mediterráneo. <i>Quercus</i> .	S Francia	Campo. Mensurativa y manipulativa.
S1.O12	Crecimiento radial. Producción de semillas.	Variables climáticas y fenología.	Bosque mediterráneo <i>Quercus</i> .	NE España	Campo Mensurativa.

Yeast inhabiting *Helleborus foetidus* (Ranunculaceae) nectar: spatial and temporal patterns

Pozo, M.I. y Herrera, C.M.

Estación Biológica de Doñana. CSIC

maribelpozo@ebd.csic.es

Objetivos: Nectar is considered the most important reward in most angiosperms plants, and during last decades it had been emphasized the adaptative role of chemical composition in pollinator attraction. Although the presence of yeast communities living in nectar of angiosperms flowers is well known for microbiologists since more than one century ago, the ecological role of nectar-inhabiting yeasts remains unexplored yet. Only recent investigations (Herrera et al, 2008) have shown how yeast metabolism changes nectar composition, dramatically decreasing energetic value for pollinators. In this context, we are aimed to measure quantitative data and patterns of yeasts inhabiting floral nectar in natural conditions (Herrera et al, 2009). **Métodos y localización:** During two consecutive flowering seasons (2008-2009) we measured incidence of nectar yeast in the wild, including their frequency both abundance across habitats (six populations located by pairs in an altitudinal gradient) and across flowering period (three collection dates for one population) in *Helleborus foetidus* (Ranunculaceae) plants, in Southeastern Spain. In 2009 we also explored possible correlations between pollinator visits, plant population density and ambient temperature, our three explanatory variables considered to be related with yeast contamination, by one side, and yeast growth rate, on the other. Also, we focused on smaller scales of study, measuring how variance could be attributable at differences inter individual plants, flower within plants and nectaries within flowers. **Resultados y conclusión:** We showed that nectar yeast incidence varied widely in the wild, being both “population” both “collection date” two additional factors which should be taken into account at assessing nectar yeast contamination. The extreme intraplant variation in yeast incidence found in this study for *H. foetidus* may have important consequences for pollinators, since it occurs mostly at the single nectary, the smallest scale like it is perceived by a foraging insect.

Factores determinantes de la diversidad, abundancia e identidad del conjunto de polinizadores en una planta endémica

Fernández, J.D.(1), Nieto-Ariza, B. (1), Lorite, J. (1), Bosch, J.(2) y Gómez, J.M. (1)

(1) Departamento de Ecología. Universidad de Granada. (2) CREAF. Universidad Autónoma de Barcelona

jdfernandez@ugr.es

Objetivos: El objetivo principal de esta investigación es el estudio de la estructura espacial de la diversidad, abundancia y composición específica del espectro de polinizadores de *Erysimum popovii* y determinar qué factores bióticos y abióticos pueden afectar a dichas variables. **Localización/ecosistema:** Zonas montañosas en las Sierras Béticas de Granada y Jaén, entre 1000 y 2000 m. de altitud. **Métodos:** Se seleccionaron 21 poblaciones de *E. popovii* a lo largo de su área de distribución. Durante 2008 y 2009 realizamos múltiples censos de polinizadores. Además fueron cuantificadas numerosas variables ambientales y relacionadas con la estructura del hábitat. **Resultados:** Fueron censadas 187 especies de polinizadores. De la mayoría de ellas registraron muy pocos contactos, y sólo 3 especies alcanzaron más de 100 visitas florales. La diversidad de polinizadores se correlacionó significativamente con la altitud, la temperatura media anual y la diversidad de especies florales acompañantes. La abundancia de polinizadores solo estuvo afectada por la composición del hábitat. Por último, la composición específica de polinizadores se correlacionó con la altitud, temperatura media anual, diversidad del hábitat y el tipo de hábitats colindantes con las poblaciones. **Conclusiones:** El conjunto de polinizadores está determinado por la altitud, temperatura media anual, heterogeneidad de hábitat, y mercado floral disponible en cada zona. Cualquier plan integral de conservación de una especie vegetal debería prestar atención a la conservación de sus polinizadores. En este contexto los resultados obtenidos en este estudio pueden ayudar a desarrollar estrategias de conservación de dichos agentes mutualistas y por ende de *E. popovii*.

Selección fenotípica sobre el inicio de la floración en la alta montaña mediterránea. Ajustando la reproducción cuando el calor aprieta

Giménez-Benavides, L., García-Camacho, R., Iriondo, J.M. y Escudero, A.

Área de Biodiversidad y Conservación, Departamento de Biología y Geología, Universidad Rey Juan Carlos
luis.gimenez@urjc.es

Objetivos: El inicio de la floración se encuentra sometido a presiones selectivas que están siendo alteradas por el cambio climático. En las plantas alpinas, el riesgo de heladas y la abundancia de polinizadores y herbívoros condicionan el inicio de la floración. Sin embargo, en la alta montaña mediterránea la disponibilidad de agua puede alterar los patrones de selección esperables. Nuestro objetivo fue analizar la selección ejercida sobre el inicio de la floración en dos especies orófilas mediterráneas, *Armeria caespitosa* y *Silene ciliata*, de floración extremadamente temprana y tardía, respectivamente. **Localización/ecosistema:** pastizales psicroxerófilos oro- y crioromediterráneos (Sierra de Guadarrama, Sistema Central). **Métodos:** Mediante SEM y gradientes y diferenciales de selección, cuantificamos la selección fenotípica ejercida sobre el inicio y la duración de la floración a lo largo de un gradiente altitudinal y durante dos años de clima contrastado. Los agentes selectivos implicados fueron tanto las condiciones ambientales como polinizadores y depredadores de flores y frutos. **Resultados:** La dirección e intensidad de la selección varió notablemente entre años y altitudes, sin tendencias notables a lo largo del gradiente o entre años. En general, el número de frutos por planta fue mayor al adelantarse el inicio de la floración. El adelanto de la floración favorece una mayor duración y producción de flores, probablemente debido a un mejor aprovechamiento del agua de deshielo. La presión ejercida por los depredadores de frutos y semillas fue despreciable. **Conclusiones:** A pesar de su contrastado patrón fenológico, la selección favoreció una floración más temprana en ambas especies.

S1.O4

La adaptación local a distintos rangos altitudinales contribuye a la actual segregación altitudinal en dos subespecies de *Aquilegia vulgaris*.

Bastida, J.M., Rey, P.J., Alcántara, J.M. y Jaime, R.

Área de Ecología. Dpto. Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Jaén
jbastida@ujaen.es

Objetivos: Numerosas causas se han propuesto para la falta de adaptación en áreas marginales: escasa variabilidad genética, deterioro de las condiciones óptimas, incremento de la endogamia, o bajos efectivos poblacionales. La hipótesis “centro-periferia” sugiere que las poblaciones se desenvuelven mejor en el centro que en zonas marginales del área de distribución. Exploramos esta hipótesis en relación a la segregación altitudinal de 2 subsp. de *Aquilegia vulgaris* (*vulgaris* y *nevadensis*). **Localización/ecosistema:** Sierra de Cazorla y Sierra Nevada. **Métodos:** Transplantes recíprocos en dos destinos bajos (Sierra de Cazorla: 1100 y 1400 m) y dos altos (Sierra Nevada: 1800 y 2100 m). Usamos semillas de 4 poblaciones/subsp. (3 del centro altitudinal y 1 de los límites altitudinales). Estudiamos la adaptación local, diferenciación y plasticidad en rasgos vegetativos y tempo de germinación. **Resultados:** Se confirma la hipótesis “centro-periferia”, poblaciones centrales del rango altitudinal de cada subespecie parecen localmente adaptadas (criterio home versus foreign) mientras poblaciones marginales parecen maladaptadas. Las poblaciones centrales de *vulgaris* también se desarrollaron mejor en los destinos altos, mientras *nevadensis* acusó la baja altitud. Sólo la pubescencia foliar estuvo diferenciada, el resto de rasgos fueron plásticos en ambas subespecies. Aún siendo plásticas, las poblaciones centrales de ambas subespecies son distintas en sus respectivos ambientes locales a los que están adaptados. **Conclusiones:** La adaptación local de cada subespecie a sus respectivos centros altitudinales y la maladaptación a sus límites contribuye a la segregación altitudinal entre subespecies. Esta segregación puede implicar procesos de selección divergente sobre la pubescencia y el T50, aunque otros rasgos pueden estar involucrados. Ante un contexto de cambio climático la subespecie *vulgaris* muestra potencial para realizar ascensos altitudinales.

La densidad floral determina el éxito reproductivo, pero ¿a qué escala?

Barahona, E., Albert, M.J., Escudero, A. y Iriondo, J.M.

Universidad Rey Juan Carlos
eduardo.barahona@urjc.es

Objetivos: Determinar el efecto de la densidad floral a diferentes escalas en el éxito reproductivo femenino de *Erodium paularense*, una planta parcialmente autocompatible. **Localización/ecosistema:** Afloramientos de andesitas (Cañamares-Guadalajara), en la microrreserva “Cerros Volcánicos de La Miñosa”. **Métodos:** Cuantificación del número de flores, frutos y semillas de plantas bajo diferentes condiciones naturales de densidad y estructura poblacional. Análisis del efecto de la densidad sobre las variables reproductivas mediante Modelos Lineales Generalizados (GLMs). Evaluación del efecto de la geitonogamia mediante un experimento sencillo de emasculación de flores. **Resultados:** La fructificación se vio afectada por la densidad de plantas a escala poblacional, mientras que el número de flores por planta y la densidad floral local influyeron sobre el número de semillas viables por fruto. El aborto de semillas se explicó por el efecto de los cruces geitonogámicos y por la limitación de recursos. **Conclusiones:** El efecto de la densidad de plantas sobre la fructificación refleja la atracción que suponen las altas densidades florales sobre los polinizadores. Sin embargo la relación del número de semillas viables por fruto con la densidad floral más próxima y el número de flores por planta muestra la importancia de la densidad local en el balance que resulta de polinizaciones geitonogámicas y xenogámicas. Esto es especialmente relevante en una especie parcialmente autocompatible donde la geitonogamia aumenta sustancialmente el número de abortos por fruto. Los resultados señalan la importancia de descomponer la densidad floral en diferentes escalas de análisis para entender su implicación en el proceso reproductivo.

S1.O6

Efectos de posición sobre el tamaño de los frutos dentro de las inflorescencias de *Tragopogon porrifolius* L. (Asteraceae). Implicaciones en la evolución de los sistemas sexuales monomórficos de Asteraceae

Torices, R. (1, 2) y Méndez, M. (1)

(1) Área de Biodiversidad y Conservación. Universidad Rey Juan Carlos. (2) Área de Botánica. Dept. Ciencias Agroforestales. Universidad de Valladolid. Campus de los Pajaritos, Sori.
rubentorices@gmail.com

Objetivos: Analizar experimentalmente si el patrón de variación en el tamaño de los frutos dentro de una misma inflorescencia es debida a la competencia por los recursos entre las flores y frutos o a las características inherentes de la arquitectura de la inflorescencia. **Localización/ecosistema:** El experimento se desarrolló en una población de *Tragopogon porrifolius* L. (Asteraceae) localizada en un erial del campus de la URJC en Móstoles (661m.s.n.m.). **Métodos:** Realizamos un experimento de eliminación de flores, retirando las flores de las posiciones más externas y de las más internas en distintas inflorescencias. Además, estudiamos si la posición y el tamaño del fruto afectó a la germinación, a la supervivencia y al crecimiento de las plántulas en un jardín experimental. **Resultados:** Los frutos fueron significativamente más grandes en los tratamientos donde se eliminaron flores; y siempre en las posiciones más externas de todos los tratamientos. Además el tamaño de los frutos influyó positivamente la supervivencia y el tamaño de las plántulas. **Conclusiones:** Aunque la competencia por los recursos dentro de la misma inflorescencia influyó en el tamaño de los frutos, los frutos más internos sufrieron algún tipo de limitación arquitectónica en comparación con los más externos. En Asteraceae, normalmente los frutos más grandes se encuentran en posiciones más externas, mientras que los de menor tamaño ocupan las más internas. Estos efectos de posición sobre el tamaño de los frutos podrían ser la causa principal de la segregación sexual observada en las inflorescencias de esta familia.

Emergencia y supervivencia de plántulas en el endemismo de alta montaña mediterránea *Armeria caespitosa* (Plumbaginaceae)

García-Camacho, R., Iriondo, J.M. y Escudero, A.

*Área de Biodiversidad y Conservación. Departamento de Biología y Geología. Universidad Rey Juan Carlos
raul.garcia@urjc.es*

Objetivos: La transición de semilla a plántula es un paso clave para el reclutamiento de nuevos individuos en las poblaciones de plántulas. La sequía y la matorralización son factores determinantes para las poblaciones en el límite inferior de distribución de plantas especialistas de alta montaña mediterránea. Nuestro objetivo era estudiar los factores que afectan a la emergencia y supervivencia de plántulas de *Armeria caespitosa*, si estos varían en el gradiente altitudinal y si el reclutamiento de plántulas es menor en el límite inferior del gradiente altitudinal de la especie. **Localización/ecosistema:** Niveles oro- y crioromediterráneos de la Sierra de Guadarrama (Sistema Central, Madrid). **Métodos:** Estudiamos poblaciones en altitudes contrastadas (límite inferior y superior). Usamos modelos generalizados mixtos, SEM y SEM multigrupo. **Resultados:** *A. caespitosa* recluta nuevas plántulas de manera exitosa en los extremos del gradiente estudiado, incluyendo las condiciones estresantes del límite inferior del gradiente altitudinal. El reclutamiento de semillas en *A. caespitosa* está limitado tanto por la disponibilidad de semillas como por la disponibilidad de micrositios adecuados para la emergencia. Además las características del hábitat adecuadas para la emergencia y supervivencia de plántulas parecen ser diferentes en los extremos del gradiente estudiado. **Conclusiones:** Se constata que el modelo conceptual de la limitación de la emergencia de plántulas por disponibilidad de semillas y por disponibilidad de micrositio es más complejo de lo esperado porque estos factores dependen de otros que están relacionados entre sí y porque dichos factores varían a lo largo del gradiente altitudinal.

Influencia de la heterogeneidad ambiental a pequeña escala en el patrón espacial de regeneración natural del pinsapar

Serichol, C., Blanes, M.C., Viñeña, B. y Carreira, J.A.

*Dept. Biología Animal, Vegetal y Ecología, Universidad de Jaén
serichol@ujaen.es*

Objetivos: El objetivo principal de este trabajo ha sido estudiar la dinámica estacional de la heterogeneidad ambiental a pequeña escala en el pinsapar, y la influencia de esta heterogeneidad en los patrones de regeneración natural de *Abies pinsapo*, mediante el seguimiento de individuos juveniles localizados en huecos del dosel, empleando variables abióticas junta a otras de índole ecofisiológica. **Localización/ecosistema:** Los pinsapares son bosques “templados” sometidos a una estacionalidad típicamente mediterránea, presentando por ello características estructurales y funcionales mixtas. Este trabajo en concreto se desarrolló en huecos de origen natural de un pinsapar de la Sierra de las Nieves (Málaga), con intensa competencia intraespecífica y síntomas de cierto declive. **Métodos:** En los tres huecos seleccionados, localizados a escasa distancia y de características estructurales similares, se ha empleado un análisis espacial basado en índices de distancia para i. evaluar el patrón espacial de regeneración de la especie y la presencia y la cobertura de matorral de las especies del sotobosque y ii. realizar un seguimiento estacional de la irradiancia incidente y la humedad del sustrato. Además, sobre juveniles localizados en microambientes diferenciados, se evaluaron distintas variables ecofisiológicas, relacionadas con el desenvolvimiento de los individuos. **Resultados:** Se observó una mayor densidad de juveniles en los huecos respecto al dosel, con una distribución diferencial de individuos a lo largo del eje norte-sur, por diferencias en la irradiancia incidente y la humedad edáfica. Respecto al comportamiento ecofisiológico, y en función de la variable estudiada, se hallaron diferencias estacionales y/o entre distintos microambientes, especialmente en lo referente a la eficiencia en el uso de los distintos recursos. **Conclusiones:** A escala de hueco, existe una relación entre el patrón espacial y estacional de factores ecológicos clave y la distribución y crecimiento de los juveniles de *A. pinsapo*, lo que se traduce en diferencias entre individuos localizados en distintos microambientes. Estimamos que nuestros resultados, junto con la consideración de otros factores (estado de conservación, interacciones con otras especies), pueden contribuir a mejorar la gestión del pinsapar.

Acoplamiento de la demografía de dos congéneres a lo largo de un gradiente geográfico: dos *Helianthemum* de ambiente semiárido

Olano, J.M., Escudero, A. y Morillo L.

Área de Botánica, Universidad de Valladolid. Área de Biodiversidad & Conservación, Universidad Rey Juan Carlos
adrian.escudero@urjc.es

Objetivos: Describir los parámetros demográficos de dos especies de caméfitos mediterráneos (*Helianthemum squamatum* y *H. syriacum*) a lo largo de un gradiente geográfico, con el fin de responder a una cuestión básica: ¿Cuál es la influencia del taxón frente a la localidad para determinar los patrones demográficos? **Localización/ecosistema:** Comunidades gipsícolas del Valle del Ebro y centro de la Península **Métodos:** Se analizaron los anillos de crecimiento 50 individuos por especie en seis localidades seleccionados al azar. En todos los individuos se anotó su tamaño, características del entorno y si habían producido flores durante el último año. **Resultados:** La edad de media de *H. squamatum* variaba entre 3,2 a 6,3 años y entre 3,8 a 7,3 años para *H. syriacum*. La estructura de edades difería entre localidades, pero se asemejaba entre especies en la misma localidad. Este patrón también se observaba en el crecimiento radial y la edad para la floración. Por otra parte, cuanto menor era el crecimiento medio, más tardía era la edad para la reproducción. **Conclusiones:** La estructura demográfica está determinada por factores que actúan a una escala espacial de unas pocas decenas de kilómetros. Estos factores son mucho más importantes que la identidad específica, pues si bien se mantienen diferencias demográficas interespecíficas a nivel de localidad, su magnitud es mucho menor que las diferencias intraespecíficas entre localidades. Las condiciones locales determinan no sólo la edad media y la estructura de edades, sino también el crecimiento medio y la edad para la reproducción.

S1.O10

Estudio con enfoque espacial de aspectos poblacionales en *M. ernestii* (Cactaceae) del Noreste de Brasil

Romão, R.L. (1), Hughes, F.M. (1), da Silva, A.F. (1) y de la Cruz Rot, M. (2)

(1) Departamento de Ciências Biológicas, Unidade Experimental Horto Florestal - Laboratório de Ecologia Evolutiva, Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil. (2) Departamento de Biología Vegetal, E.U.T.I. Agrícola, Universidad Politécnica de Madrid
romaoroberto@gmail.com

Objetivos: *Melocactus* Link & Otto (Cactaceae) es un género de cactus globosos con 38 especies. La amenaza y la vulnerabilidad consecuencia de la acción antrópica y limitaciones biológicas, han estimulado el desarrollo de la investigación con *M. ernestii*. **Localización/ecosistema:** La región de Bahía en Brasil es considerada el centro de diversidad para el género, donde se registran 13 especies, ocho de esas están inscritas como especies amenazadas de la IUCN. **Métodos:** aspectos fenológicos, caracterización morfométrica en relación con la productividad de frutos y flores, los visitantes florales, los frugívoros y la dispersión, la estructura espacial y demográfica, con el objetivo de establecer estrategias de conservación ex situ e in situ. Se ha utilizado metodologías y análisis variadas (análisis canónico discriminante, función K de Ripley, análisis de Wilcoxon) con base en: censos mensuales de flores y frutos, mapeo de individuos en parcelas, demografía, caracterización morfológica vegetativa y de flores, observación de visitantes florales, sistema reproductivo. **Resultados:** Fueron identificadas 5 especies de colibríes que visitan los cactus. La especie presentó un patrón de distribución espacial agregado y aleatorio en distintas escalas y dentro de las distintas categorías de tamaño. La asociación de las plántulas de *M. ernestii* con plantas adultas presenta distribución agregada. Las clases de tamaño de hasta 30 mm de diámetro, son más susceptibles a las fluctuaciones del medio ambiente y una mayor mortalidad causada principalmente por largos períodos con bajas, o sin, precipitaciones y las altas temperaturas. Considerando los datos vegetativos y florales, se observó la formación de tres grupos distintos y cada uno correspondiente a un área específica de afloramientos rocosos. Entre todas las variables, las más discriminantes al nivel intraespecífico en *M. ernestii* son el número de aréolas y la longitud de la espina inferior. La subestructuración detectada puede ser el resultado de la conducta territorial de los polinizadores y dispersores, sistema reproductivo autógamo y autocompatible, así como de los procesos genéticos. Análisis fenológicos apoyan la diferenciación morfológica de los tres grupos.

Producción de semillas y flores durante 26 años en un encinar mediterráneo: implicaciones para la regeneración bajo un escenario de cambio global

Pérez-Ramos, I. M., Ourcival, J. M. y Rambal, S.
Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE, CNRS).
Ignacio.PEREZ-RAMOS@cefe.cnrs.fr

Objetivos y Métodos: En primer lugar, se presentan los resultados de una extensa base de datos sobre crecimiento reproductivo y vegetativo de una población mediterránea de *Quercus ilex* con el fin de identificar qué factores climáticos determinan la variación inter-anual en la producción de flores y semillas, y contrastar el impacto de estos factores (“resource-matching” hypothesis) frente a los factores adaptativos (“economy-of-scale” hypothesis) como principales causas de su alta variación inter-anual en el esfuerzo reproductivo (concepto de “masting”). En segundo lugar, se muestran los resultados obtenidos en un experimento de exclusión de lluvia llevado a cabo para evaluar los efectos de una sequía impuesta (de acuerdo con las predicciones de cambio global) sobre ambos procesos reproductivos.

Localización/ecosistema: Encinar mediterráneo localizado en el sur de Francia (Puéchabon).

Resultados: La producción anual de semillas estuvo siempre influenciada por factores climáticos relacionados con el nivel de precipitaciones. Este proceso fue altamente dependiente de la disponibilidad de agua para la planta en el periodo inicial (primavera) y avanzado (verano) del ciclo de maduración de la semilla, mientras que la fase final de desarrollo de la bellota se vio afectada negativamente por la frecuencia de lluvias torrenciales acontecidas durante el mes de Septiembre. Los resultados del experimento de exclusión de lluvia corroboraron las conclusiones obtenidas en la base de datos de 26 años y demostraron que el fenómeno de “masting” fue principalmente determinado por la tasa de supervivencia de la bellota durante su fase de desarrollo y no por las fluctuaciones anuales en la producción de flores. **Conclusiones:** Los resultados de nuestro estudio sugieren que el proceso de “masting” en las poblaciones estudiadas de *Quercus ilex* no está regulado simplemente por ritmos selectivos endógenos, sino que más bien se trata de una respuesta fisiológica a la variabilidad del ambiente. La información proporcionada por nuestro estudio constituye un paso crucial y necesario para simular y predecir las consecuencias del incremento de aridez pronosticado por los modelos de cambio global sobre las fases tempranas del ciclo de regeneración en especies arbóreas mediterráneas.

¿Pueden robles y encinas crecer y reproducirse a la vez?

Sánchez-Humanes, B. (1), Espelta, J.M. (1), Camarero J.J. (2) y Montserrat-Martí, G. (2)
(1) CREA, Universidad Autónoma de Barcelona. (2) Departamento de Conservación de Ecosistemas Naturales, IPE (CSIC)
belen.sanchez@creaf.uab.es

La competencia entre crecimiento y reproducción es un importante principio de las teorías ecológicas. En plantas, sin embargo, se han encontrado evidencias tanto de relaciones positivas como negativas entre ambos procesos. Nuestro trabajo pretende establecer la relación existente entre crecimiento radial y producción de bellota en *Quercus ilex* y *Q. humilis*, y determinar, por una parte, el efecto del clima sobre esta relación, y por otra, la importancia de la fenología de ambos procesos a la hora de estudiar su posible competencia. En un bosque mixto de la sierra de Collserola (Barcelona) seguimos la producción de bellota y medimos el crecimiento radial de *Q. ilex* y *Q. humilis* durante 8 años. Posteriormente, hicimos un seguimiento intensivo de la fenología del crecimiento y del desarrollo de las bellotas durante un año entero. El crecimiento y la producción de bellotas estaban positivamente relacionados. Sin embargo, una vez extraído el efecto del clima sobre ambos procesos, esta relación desaparece. Ambas especies mostraron una mayor duración del crecimiento que del desarrollo de las bellotas, por lo que el solapamiento temporal entre ambos procesos es pequeño. Además, el crecimiento previo no influyó en el desarrollo de las bellotas, ni este limitó el crecimiento que ocurre tras la dispersión. Esto nos sugiere que una estación de crecimiento prolongada puede contribuir a relajar la competencia crecimiento vs. reproducción. Con estos resultados resaltamos la necesidad de considerar tanto el clima como la fenología a la hora de estudiar la posible competencia entre crecimiento y reproducción en árboles.

PÓSTERS

DESCRIPTORES

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S1.P1	Dispersión de semillas por aves y mamíferos.	Manejo del paisaje.	Paisajes en transformación Sabinar <i>Juniperus thurifera</i>	C España	Campo. Mensurativa.
S1.P2	Depredación post-dispersiva de semillas.	Micrositios. Desarrollo de la vegetación. Manejo del paisaje.	Paisajes en transformación Sabinar <i>Juniperus thurifera</i>	C España	Campo. Mensurativa.
S1.P3	Emergencia y supervivencia de plántulas.	Especie. Tipos de bosque. Micrositios.	Bosques mediterráneos <i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> , <i>Q. faginea</i> , <i>Pinus nigra</i> subsp. <i>salzmannii</i> , <i>Juniperus thurifera</i>	C España	Campo. Experimental.
S1.P4	Producción, viabilidad y distribución espacial de semillas.		<i>Gentiana lutea</i>	NO España	Campo. Mensurativa.
S1.P5	Éxito reproductivo. Fitness.	Competencia.	<i>Lupinus angustifolius</i> <i>Lupinus gredensis</i>		Jardín experimental.
S1.P6	Componente animal de la dieta.	Sexos	Avutarda	Madrid	Campo. Mensurativa.
S1.P7	Concentración de levaduras en néctar. Concentración de azúcar en néctar.	Especie de planta. Tipo de polinizador.	Flora de la región de KwaZulu-Natal	Sudáfrica	Campo. Mensurativa.
S1.P8	Sistema de apareamiento.	Estructura espacial. Variación interanual.	Matorral Mediterráneo <i>Pistacia lentiscus</i>	SO España	Campo. Mensurativa.
S1.P9	Estructura demográfica.	Gradiente sucesional.	Estepas yesosas <i>Helianthemum squamatum</i>	C España	Campo. Mensurativa.

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S1.P10	Crecimiento, morfología foliar y floral, densidad estomas, producción de flores, sacos embrionarios, semillas y frutos, número de tubos polínicos, viabilidad de semillas, contenido en clorofila y eficiencia fotosintética.	Gradiente altitudinal. Cobertura arbórea.	Bosques Cantábricos <i>Vaccinium myrtillus</i>	NO España	Campo. Mensurativa.
S1.P11	Crecimiento, reproducción, éxito de fructificación y producción de semillas. Número de tubos polínicos.	Gradiente altitudinal.	Brezales <i>Calluna vulgaris</i>	NO España	Campo. Mensurativa.
S1.P12	Estructura poblacional. Tasas vitales. Competencia intraespecífica.	Rango de distribución. Variación interanual.	Dunas y praderas costeras <i>Plantago coronopus</i>	Costa Atlántica Europea	Campo. Mensurativa.
S1.P13	Biomasa de frutos. Reparto de biomasa entre componentes del fruto.	Carga de frutos.	Dehesa de <i>Quercus rotundifolia</i> <i>Cistus ladanifer</i>	C España	Campo. Manipulación experimental.
S1.P14	Germinación, crecimiento y supervivencia de plántulas.	Variación entre especies. Gradiente de estrés.	Comunidades semiáridas sobre yesos 5 especies gipsófitas	C España	Campo. Manipulación experimental.
S1.P15	Crecimiento, reproducción, germinación y ataque por patógenos.	Gradiente de salinidad.	Juncuales <i>Baccharis halimifolia</i>	N España	Campo. Mensurativa.
S1.P16	Tamaño de la planta, caracteres fisiológicos, floración y fructificación, viabilidad de semillas.	Humedad ambiental. Rango de distribución.	<i>Olea europea</i>	Canarias y Península Ibérica	Campo. Mensurativa.
S1.P17	Establecimiento de plántulas.	Hábitat.	Pinar de reforestación Matorral <i>Cistus albidus</i>	SE España	Campo. Manipulación experimental.

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S1.P18	Número de plantas.	Variación pluviométrica interanual.	Pastizal <i>Ophrys ciliata</i> <i>Ophrys lutea</i>	SE España	Campo. Mensurativa.
S1.P19	Tamaño. Abundancia de estructuras de reproducción sexual y asexual.	Gradiente altitudinal. Tipos de bosque. Tamaño de árbol.	Robledales y Hayedos <i>Lobaria pulmonaria</i>	Península Ibérica	Campo. Mensurativa.
S1.P20	Frecuencia de propagación vegetativa y por semilla.	Alteración de hábitat. Especie.	Minas de carbón a cielo abierto restauradas <i>Quercus petraea</i> <i>Cytisus scoparius</i> <i>Genista florida</i>	N España	Campo. Mensurativa.
S1.P21	Altura y diámetro del árbol.	Geomorfología. Sucesión.	Vegetación afectada por deslizamientos <i>Trema micrantha</i>	Nicaragua	Campo. Mensurativa.

La estructura del ecosistema determina las interacciones planta-dispersante: implicaciones en un contexto de cambio global

Sanz-Pérez, V., Pías, B., Virgós, E., Escribano, G., Escudero, A. y Valladares, F.

Instituto de Recursos Naturales, Laboratorio Internacional de Cambio Global, CSIC. Departamento de Biología y Geología, ESCET, Universidad Rey Juan Carlos

virginia.sanz@ccma.csic.es

Objetivos: Evaluar el papel diferencial de aves y mamíferos en la expansión del sabinar hacia campos agrícolas abandonados. **Localización/ecosistema:** Sabinar relicto de *Juniperus thurifera* L. en el sistema ibérico (Parque Natural del Alto Tajo, Guadalajara). **Métodos:** Durante el invierno de 2008-2009 se realizaron dos censos de zorzales, se estimó la producción del sabinar y se recogieron deposiciones y egagrópilas de mamíferos (zorro, garduña, oveja y conejo) y zorzales, cuantificando el número de semillas por deposición, en tres ambientes diferenciados: bosque, frente de avance y cultivo agrícola, replicado en tres paisajes que difieren en estructura, manejo y composición. **Resultados:** Se encontraron más deposiciones de zorzales con semillas de sabina en todos los ambientes (mayor diferencia en bosque: 1045 egagrópilas frente a 135 excretas de mamíferos). Sin embargo, las egagrópilas mostraban menor número de semillas (0,8). El zorzal fue 40 veces más abundante en el frente de avance de paisajes más reticulados. Los carnívoros dispersaron una media de 60 semillas por excreta en paisajes con alta producción del sabinar y sin presencia de *J. oxycedrus*, siendo en esos casos los dispersantes más eficientes. Las deposiciones de herbívoros sólo mostraron semillas de *J. thurifera* en el paisaje más manejado. **Conclusiones:** El principal dispersante de semillas de *J. thurifera* hacia campos de cultivo abandonados, varía entre carnívoros y zorzales dependiendo del paisaje. Independientemente del dispersante, bosques más reticulados y manejados propician una mayor lluvia de semillas en el frente de avance, favoreciendo, por tanto, la expansión del sabinar.

El papel de los usos tradicionales del suelo en el patrón de depredación de semillas de sabina albar

Pías, B., Sanz-Pérez, V., Virgós, E., Escribano, G., Escudero, A. y Valladares, F.

Instituto de Recursos Naturales, Laboratorio Internacional de Cambio Global, CSIC. Departamento de Biología y Geología, ESCET, Universidad Rey Juan Carlos

beapias@ccma.csic.es

Objetivos: Analizar el efecto del tipo de ambiente, micrositio, especie dispersante y uso del suelo en los patrones de depredación post-dispersiva de semillas de sabina albar. **Localización/ecosistema:** Sabinar relicto de *Juniperus thurifera* L. en el sistema ibérico (Parque Natural del Alto Tajo, Guadalajara). **Métodos:** En abril de 2009, se simuló una lluvia de semillas replicando las deposiciones de aves y carnívoros. Este diseño se ha replicado en 4 micrositios: bajo sabina hembra y macho, matorral y claro; en dos ambientes diferentes: bosque maduro y zona de nueva colonización; y en dos paisajes con distinto manejo. Dos semanas después, se ha contabilizado la pérdida de semillas por depredación. Complementariamente, se han realizado varios censos de roedores y aves granívoras. **Resultados:** La abundancia de depredadores fue menor en el bosque más manejado y en la zona de nueva colonización próxima a pequeños cultivos con setos. El porcentaje de depredación varió entre micrositios, ambientes y paisajes: fue menor en claros, zonas de nueva colonización y en el bosque más manejado. Los resultados sugieren que el agrupamiento de semillas (tipo deposición de mamífero) podría tener un efecto de atracción para los depredadores. **Conclusiones:** La colonización del sabinar hacia terrenos agrícolas abandonados parece no estar frenada por el cuello de botella de la depredación post-dispersiva. El mantenimiento de los usos tradicionales agrosilvopastorales (campos de cultivos pequeños y con setos, extracción de leña) disminuye la depredación post-dispersiva de la sabina albar, y por tanto, favorece su reclutamiento, y así, su conservación.

La regeneración de las especies leñosas dominantes de un bosque mediterráneo continental: una aproximación experimental a lo largo de gradientes ambientales

Granda, E. (1), Escudero, A. (2) y Valladares, F. (1,2)

(1) Departamento de Fisiología y Ecología Vegetal. Centro de Ciencias Medioambientales - CSIC. (2) Área de Biodiversidad y Conservación. Departamento de Biología y Geología, E.S.C.E.T. Universidad Rey Juan Carlos
elena.granda@cma.csic.es

Objetivos: Evaluar experimentalmente la respuesta de las semillas y plántulas de cuatro especies leñosas en un gradiente ambiental y bajo distintos tipos de cobertura, en términos de emergencia y supervivencia. Se pretende llegar a entender cuáles son los patrones espaciales de regeneración, así como los factores bióticos (interacciones) y abióticos (microclima) que influyen en mayor medida en el reclutamiento de dichas especies. **Localización/ecosistema:** El experimento se llevó a cabo en localidades contrastadas de bosque mediterráneo continental en el Parque Natural del Alto Tajo (Guadalajara). Las distintas localidades representan un gradiente de temperatura y humedad y corresponden a bosques en los que difieren las especies dominantes. **Métodos:** Se recolectaron y seleccionaron un total de 20.000 semillas de cuatro especies leñosas (*Quercus ilex* subsp. *ballota*, *Quercus faginea*, *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* y *Juniperus thurifera*). La siembra de las mismas se llevó a cabo siguiendo un diseño factorial 4x2: cuatro tipos de bosque (encinares, quejigares, pinares y sabinares) que difieren en temperatura y humedad y dos niveles de cobertura (claros y bajo el dosel de la especie dominante en cada bosque). Se llevan a cabo censos mensuales para cuantificar la emergencia y supervivencia desde diciembre de 2008 para las quercíneas y desde abril de 2009 para las semillas de pino y sabina. **Resultados:** La emergencia de las cuatro especies presenta diferencias según el gradiente ambiental y estuvo fuertemente afectada por el microhábitat y tipo de cobertura. **Conclusiones:** Se discuten las implicaciones de estos resultados para la regeneración natural en un escenario de cambio climático.

Producción y viabilidad de semillas de una población de *Gentiana lutea* en la Cordillera Cantábrica. Primeros resultados

Valbuena, L., Taboada, A. y Escanciano, H.

Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental, Universidad de León
luz.valbuena@unileon.es

Objetivos: El objetivo inicial es cuantificar la producción y viabilidad de semillas de una población de *Gentiana lutea* y analizar su aportación al banco de semillas del suelo. Posteriormente, se determinarán cuáles son los principales agentes dispersantes y depredadores de dichas semillas y sus efectos en la dinámica poblacional de la planta. **Localización/ecosistema:** La población de *Gentiana lutea* ocupa uno de los últimos claros del pinar (*Pinus sylvestris*) de Puebla de Lillo, León (NO Península Ibérica). **Métodos:** Se contabilizaron los individuos (reproductores/no reproductores) de la población, analizando su distribución espacial. Sobre diez plantas elegidas al azar, se determinó la altura media, el número de frutos/planta y la producción de semillas/fruto (en cinco frutos al azar en cada una de las diez plantas seleccionadas). Además, se colocaron siete trampas de intercepción de semillas en cada una de las posibles direcciones de dispersión (N/S/E/O), distanciadas entre 0,5 y 1 m, para estudiar el papel del viento en su dispersión. Para el análisis de la viabilidad de las semillas, dado su pequeño tamaño, se estudió el porcentaje de semillas germinadas en condiciones óptimas. Para el análisis del banco de semillas se utilizó el método directo a partir de muestras de suelo recogidas en la zona. **Resultados:** La población está formada por 672 individuos (15% reproductores) en el núcleo principal, con una altura media de 67 cm. Se obtuvo una media de 74 frutos/planta y 85 semillas/fruto (92% viables). Observaciones iniciales indican que el factor viento no es representativo en la dispersión de semillas.

Uso de los modelos ASTER para estimar la fitness reproductiva integrada a lo largo de la vida de los individuos

Milla, R., Forero, D., Escudero, A. y Iriondo, J.M.
Área de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos
ruben.milla@gmail.com

Objetivos: Cuando caracterizamos la fitness reproductiva encontramos frecuentemente que numerosos individuos no alcanzan el estado reproductor y no producen descendencia. Esto conduce a distribuciones de fitness bi- o multi-modales, difícilmente abordables. Los modelos ASTER combinan análisis de supervivencia y modelización lineal generalizada en un solo test, permitiendo obtener un único estimador de lifetime fitness. Aquí presentamos algunos resultados de la aplicación de estos modelos a la estimación de la fitness en poblaciones artificiales de dos especies de *Lupinus*, establecidas en distintas situaciones experimentales de competencia. **Localización/ecosistema:** Plantaciones de *Lupinus angustifolius* y *L. gredensis* en common garden. **Métodos:** Sembramos 660 semillas de cada especie en macetas con distintas combinaciones genotípicas, y de competencia intra- e interespecífica. Monitorizamos la supervivencia y producción de semillas viables hasta la muerte de las plantas. Para el análisis de datos utilizamos modelos ASTER para evaluar la fitness individual. El software para su implementación está disponible en acceso libre como paquete de R (<http://www.stat.umn.edu/geyer/aster/>). **Resultados y Conclusiones:** Los modelos ASTER suponen un avance cualitativo a la hora de estudiar la fitness reproductiva. Los procedimientos al uso obligaban a evaluar de manera independiente componentes de fitness tan relevantes como la supervivencia y la reproducción. Aplicados a nuestro caso de estudio, los modelos ASTER nos permitieron averiguar que la especie de amplia distribución geográfica (*L. angustifolius*) presenta una mayor lifetime fitness, y es un competidor más agresivo que *L. gredensis*. Esto fue consistente bajo distintos niveles de competencia y ante distintos grados de desarrollo de la vegetación arvense.

Segregación sexual en la componente animal de la dieta de la Avutarda Común (*Otis tarda* L.)

Bravo, C., Ponce, C., Bautista, L.M. y Alonso, J.C.
Dpto. Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales CSIC
c.bravo@mncn.csic.es

Objetivos: La avutarda común es un ave esteparia con un marcado dimorfismo sexual. El dimorfismo en el tamaño corporal podría ser resultado de la divergencia en la nutrición y en los requerimientos energéticos. Aunque el consumo de invertebrados representa una pequeña parte de la dieta, una determinada cantidad de invertebrados conlleva una mayor ganancia energética que la misma cantidad en vegetales. Por ello, este estudio analiza las diferencias sexuales en la componente animal de la dieta. **Localización/ecosistema:** Estepas cerealistas de Madrid. **Métodos:** Se ha analizado la componente animal de la dieta a partir de 596 excrementos de avutarda, en un ciclo anual completo. También, se ha estimado la disponibilidad de invertebrados mediante transectos, para analizar la selección de presas. **Resultados:** La componente animal de la dieta se basa fundamentalmente en coleópteros, seguidos de hemípteros, ortópteros e himenopteros. Entre los coleópteros cabe destacar los escarabeidos, tenebriónidos, meloideos y curculiónidos. Durante el verano y la primavera, la composición de la componente animal de la dieta de la avutarda difiere significativamente entre machos y hembras para determinados grupos taxonómicos. **Conclusiones:** La componente animal de la dieta difiere entre machos y hembras para determinados grupos taxonómicos. No hay que olvidar que se está hablando de la componente animal de la dieta, aunque no se debe subestimar su importancia. No se pretende concluir que esta diferencia en la dieta explique el dimorfismo sexual de la avutarda, pero sí dejar abierta la posibilidad de que el análisis de la componente vegetal de la dieta revele esta incógnita.

Levaduras nectarívoras en plantas sudafricanas: cuantificación y asociación con el tipo de polinizador

de Vega, C. (1), Herrera, C.M. (1) y Johnson, S.D. (2)

(1) *Estación Biológica de Doñana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).* (2) *School of Biological and Conservation Sciences, University of KwaZulu-Natal, South Africa*

cvega@ebd.csic.es

Objetivos: Existe una creciente evidencia de que las levaduras nectarívoras podrían ser elementos decisivos en el mutualismo planta-polinizador, aunque su distribución y efectos ecológicos permanecen escasamente estudiados en la mayoría de ecosistemas. Por ello, realizamos un estudio en plantas tropicales para determinar la abundancia de estos microbios, comprobar si alteran la composición del néctar, y examinar posibles conexiones entre incidencia de levaduras y composición de polinizadores.

Localización/ecosistema: El néctar se analizó en diferentes localidades de la región de KwaZulu-Natal, Sudáfrica. Las poblaciones difirieron en elevación, tipo de suelo y vegetación. **Métodos:** El néctar fue extraído, teñido, y la concentración de levaduras estimada microscópicamente usando una cámara de Neubauer. La concentración de azúcar en néctar se midió usando un refractómetro. En total se analizaron 625 flores pertenecientes a 40 especies de 19 familias diferentes. **Resultados:** Las levaduras fueron muy frecuentes en el néctar de especies sudafricanas, como reveló el alto porcentaje de plantas (51,3%) y flores (43,2%) que contuvieron estos microbios, llegando a ser muy abundantes (hasta $3,6 \times 10^6$ cel/mm³). Existió una correlación negativa entre densidad de levaduras y concentración de azúcar ($R_s = -0,470$; $P = 0,037$). La incidencia de levaduras estuvo relacionada con el tipo de polinizador, siendo las especies polinizadas por pájaros las que mostraron mayores proporciones de plantas y flores con levaduras.

Conclusiones: Nuestro estudio confirma la ubicuidad de las levaduras nectarívoras en comunidades vegetales y corrobora el importante papel que pueden estar jugando las levaduras en la ecología de las interacciones planta-polinizador.

Diferencias temporales en los patrones de apareamiento de un arbusto Mediterráneo anemófilo (*Pistacia lentiscus* L.)

Albaladejo, R.G. (1), González-Martínez, S.C. (2), Heuertz, M. (2), Vendramin, G.G. (3) y Aparicio, A. (1)

(1) *Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla.* (2) *Departamento de Sistemas y Recursos Forestales, CIFOR-INIA.* (3) *Istituto di Genetica Vegetale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Florencia, Italia*

albaladejo@us.es

Objetivos: Examinar la constancia o variabilidad temporal en los patrones de apareamiento en la especie mediterránea *Pistacia lentiscus*, un arbusto anemófilo y dioico. **Localización/ecosistema:** Pinar-lentiscar en Chiclana (coordenadas 36°23'10"N 6°05'58"W), provincia de Cádiz. **Métodos:** Genotipado de 904 semillas de 30 plantas madres con microsatélites nucleares en dos años consecutivos. **Resultados:** Encontramos diferencias significativas entre años en algunos de los parámetros analizados, particularmente relevantes en las tasas de paternidad correlacionada. Así, la paternidad correlacionada dentro de las madres (rpWM) fue mayor en 2007 que en 2006 (0,085 frente a 0,030). En 2006, la paternidad correlacionada entre madres (rpAM) no mostró ninguna tendencia con respecto a la distancia, mientras que en 2007 ésta sí fue mayor que cero en las distancias más cortas. **Conclusiones:** Nuestros resultados revelan que la mayor parte del polen se distribuye ampliamente por la población, pero que una fracción del polen en 2007 mostró una limitación espacial en la dispersión. El hecho de que los años estudiados no mostrasen diferencias climáticas durante la época de floración nos sugiere que las diferencias podrían deberse a la existencia de variación fenológica de los individuos entre años. Simulaciones numéricas, basadas en nuestro conjunto de datos, señalan que la agrupación espacial de machos y/o una disminución de la densidad en la población incidirán en la frecuencia de apareamientos correlacionados en *Pistacia lentiscus*, lo que proporciona una información muy relevante relacionada con la continua destrucción y perturbación de hábitats que sufren los ecosistemas Mediterráneos.

Variación en los parámetros demográficos de *Helianthemum squamatum* a lo largo de un gradiente sucesional

Eugenio, M. (1), Olano J.M. (1), Ferrandis, P. (2), Martínez-Duro, E. (2) y Escudero, A. (3)

(1) Área de Botánica, Departamento de Ciencias Agroforestales, Escuela de Ingeniería Agrarias, Universidad de Valladolid. (2) Unidad de Ecología y Botánica, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad de Castilla-La Mancha. (3) Área de Biodiversidad y Conservación, URJC
pablo.ferrandis@uclm.es

Objetivos: Evaluar si los parámetros demográficos del gipsófito *Helianthemum squamatum* varían a lo largo de una sucesión secundaria que parte del abandono de campos de cultivo. La hipótesis de partida es que a medida que se desarrolla la costra biológica en los yesos se produce una ralentización del crecimiento secundario y un retraso en la edad de floración. **Localización/ecosistema:** Término municipal de Villarrubia de Santiago, situado en el sector NE de la provincia de Toledo, que forma parte del núcleo principal de las estepas yesosas de Castilla-La Mancha. **Métodos:** Se definieron 4 parcelas similares en cuanto a sus características ambientales (sustrato, topografía, clima) y caracterizadas por diferentes tiempos desde el abandono de la actividad agrícola (5, 25, 50 y > 60 años, correspondiente al control). En cada uno se seleccionaron aleatoriamente 50 individuos de *H. squamatum*, que se caracterizaron respecto a altura, diámetros y presencia de flores y se seccionaron a la altura del collar de la para posteriormente preparar cortes histológicos en laboratorio. El análisis dendrocronológico permitió determinar sus edades y crecimientos anuales. El muestreo se está realizando entre los meses de junio y julio de 2009. Se presentarán los resultados y conclusiones preliminares.

S1.P10

Variación altitudinal en caracteres fisiológicos, morfológicos y de reproducción en el arándano (*Vaccinium myrtillus* L.)

Pato, J. y Obeso, J.R.

Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo
patojoaquina@uniovi.es

Objetivos: Describir la variación en características fisiológicas y reproductivas del arándano a lo largo de un gradiente de altitud. **Localización/ecosistema:** Cordillera Cantábrica. Fragmentos de bosques deciduos de roble, haya y castaño y brezales dominados por *Calluna vulgaris* (L.) y *Vaccinium myrtillus* (L.). **Métodos:** Se seleccionaron 12 localidades de estudio, incluyendo dos localidades en cada una de las altitudes del gradiente: 350, 950, 1550, 1700, 1850 y 2000 m. Se estimó: - el crecimiento de las plantas, el contenido de clorofila y la eficiencia fotosintética, - la densidad de estomas y variables morfológicas foliares y florales, - la producción de flores y frutos, el número inicial de sacos embrionarios y de semillas maduras, y la viabilidad de éstas, - el número de tubos polínicos en los estilos de las flores para examinar una posible limitación por polen. **Resultados:** El contenido de clorofila de las hojas y la eficiencia fotosintética variaron entre altitudes, alcanzando valores máximos a 950 m. Además, se encontró una relación positiva entre la eficiencia y la cobertura arbórea por encima de las plantas. No hubo diferencias en cuanto al crecimiento entre las distintas altitudes. La densidad de estomas en las hojas aumentó con la altitud. La longitud, anchura y área foliar también variaron a lo largo del gradiente altitudinal, con valores máximos a 950 m. Por el contrario, ninguna de las variables morfológicas estimadas para las flores fue afectada por el factor altitud. El número de flores y frutos varió con la altitud, alcanzando valores máximos a 1700 m. La cobertura forestal también estuvo relacionada con la producción de flores y frutos, aunque no determinó las diferencias entre altitudes. Por el contrario, el cuajado de frutos y semillas y la viabilidad de las semillas no mostraron diferencias entre altitudes. No se encontró limitación por polen en ninguna localidad analizada, al menos en cuanto a cantidad. El número de sacos embrionarios y semillas maduras por fruto y el peso seco de los frutos sí variaron entre altitudes, mostrando de nuevo valores máximos a 1700 m. **Conclusiones:** 1. Algunos rasgos fisiológicos (contenido en clorofila y eficiencia fotosintética) y morfológicos (área foliar) muestran valores máximos en altitudes intermedias (950 m). 2. La salida reproductiva (número de flores y frutos, y número de semillas), así como el peso del fruto, alcanzaron valores máximos en altitudes mayores (1700 m). 3. La cobertura arbórea influyó en la eficiencia fotosintética, y en la producción de flores y frutos.

Crecimiento y reproducción de *Calluna vulgaris* en un gradiente de altitud

Fernández-Ploquin, E. y Obeso, J.R.

Departamento Biología de Organismos y Sistemas, Instituto Cantábrico de Biodiversidad, Universidad de Oviedo
fernandezemilie.uo@uniovi.es

Objetivos: Examinar el efecto del gradiente de altitud en las estrategias vitales de *Calluna vulgaris*.
Localización/ecosistema: Este estudio se llevó a cabo en Asturias (NO España) en brezales dominados por *C. vulgaris* a lo largo de un gradiente de altitud entre 99 y 2007 m s.n.m. **Métodos:** Se analizó la alometría del crecimiento, la reproducción y el éxito de fructificación y producción de semillas en ramas de crecimiento anual. Se contó el número de tubos polínicos en el estilo de las flores de *C. vulgaris*.
Resultados: Las plantas de zonas altas crecieron menos e invertían proporcionalmente más en reproducción, produjeron menor número de flores y la inversión por semilla individual fue mayor que en los brotes de zonas bajas. El cuajado de frutos y semillas no está limitado por la disponibilidad de polen en las distintas altitudes. El cuajado de semillas aumentó con la altitud. El peso medio por fruto fue mayor en las zonas altas, probablemente debido a que contienen semillas mayores. La producción de semillas fue máxima a altitudes medias, que son las zonas que invierten menos por semilla individual. **Conclusiones:** A medida que aumenta la altitud, las plantas de *C. vulgaris* crecen menos y producen menor número de flores. La inversión en reproducción y la inversión por semilla individual fueron mayores en las zonas altas. La reproducción no está limitada por la disponibilidad de polen en cuanto a cantidad en ninguna de las altitudes consideradas. La producción de semillas por brote fue máxima a altitudes medias.

S1.P12

Variabilidad espacio-temporal en la demografía de una planta de amplia distribución

Villellas, J., Ehrlen, J. y García M.B.

Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC
jesusvi@ipe.csic.es

Objetivos: Se pretende analizar la variabilidad demográfica espacio-temporal en una planta de corta vida y gran amplitud ecológica, *Plantago coronopus*. Concretamente, se quiere estudiar la estructura y las tasas vitales de diferentes poblaciones de la especie, y buscar efectos del tamaño de los individuos, la competencia intraespecífica o el clima local. **Localización/ecosistema:** Las poblaciones estudiadas aparecen en dunas o praderas de la costa atlántica, desde España (poblaciones centrales) hasta el norte de Europa (periféricas), abarcando la práctica totalidad del gradiente latitudinal de *P. coronopus*. **Métodos:** Se han monitorizado más de 300 individuos por población en 10 poblaciones durante tres años, registrando tamaño, posición relativa, estadio del ciclo vital y fecundidad, para determinar la estructura poblacional y estimar las tasas vitales (supervivencia, crecimiento, fecundidad) y la competencia intraespecífica. **Resultados:** Existen diferencias significativas entre poblaciones para la fecundidad y el crecimiento, aunque no para la supervivencia. El tamaño de los individuos y la competencia intraespecífica influyen significativamente en las tasas vitales. Las poblaciones centrales y periféricas sólo difieren significativamente en fecundidad, y las centrales suelen presentar un mayor porcentaje de individuos reproductores que las periféricas, hecho explicado por una edad media de primera reproducción más temprana. **Conclusiones:** *Plantago coronopus* presenta una notable variabilidad espacio-temporal en sus tasas vitales. Esta estrategia podría haberle permitido ocupar un amplio gradiente latitudinal y una importante variedad de hábitats. Aunque se han detectado algunas diferencias entre las poblaciones centrales y periféricas, la demografía de la especie parece responder mejor a las condiciones ambientales locales que a la posición dentro del área de distribución.

S1.P13

Reproductive biomass allocation after fruit removal in *C. ladanifer*

Delgado, J.A., Obis, E. y Yuste, V.

Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid
delgado@bio.ucm.es

Objetivos: Fruit and seed features are the result of reproductive allocation decisions which ultimately depend on both plant availability of resources and the total number of developing fruits. We hypothesized that changes in fruit load could produce changes in fruit features through the reallocation of surplus resources. **Localización/ecosistema:** We tested this hypothesis in a natural patch of *C. ladanifer* L. containing some scattered trees of Mediterranean holm-oak (*Quercus rotundifolia* Lam.). **Métodos:** We manipulated fruit load applying three treatments: removal of 0%, 25% or 75% of developing fruits. Our experiment is a randomized complete block design with 9 blocks and 3 replicates of each treatment within each block (81 plants). **Resultados:** Fruit features (total fruit weight, fruit wall weight and total seed weight) were unaffected by fruit thinning, nevertheless mean seed weight increased in treated plants independently of thinning intensity. **Conclusiones:** This lack of compensation was unrelated to plant size and could be linked to constraints in the movement of resources within the plant or architectural constraints. On the other hand, this change in seed weight could have important consequences since in this species heavy seeds perform better after fire events but light ones are advantageous in between fire recruitments.

S1.P14

Adaptación local y tolerancia al estrés de cinco gipsófitos del centro peninsular. Un diseño de siembras translocadas para predecir respuestas al cambio global

Alonso, P., Albert, M.J., Sánchez, A.M. y Escudero, A.

Departamento de Biología y Geología. Universidad Rey Juan Carlos
ana.sanchez@urjc.es

Objetivos: En este trabajo se realizaron experimentos de siembras translocadas en comunidades semiáridas sobre yesos del centro peninsular, con el fin de evaluar la capacidad de respuesta de las poblaciones ante diferentes niveles de estrés. **Localización/ecosistema:** Se estudiaron cinco especies gipsófitas con diferente área de distribución a lo largo del gradiente ambiental del valle del Tajo. **Métodos:** Se recogieron semillas en seis localidades, dos en cada tramo del gradiente (alto, medio y bajo). Las siembras se realizaron en tres localidades con semillas de las seis procedencias. Durante el seguimiento se tomaron datos de germinación, crecimiento y supervivencia. **Resultados:** Los resultados mostraron un claro efecto del gradiente ambiental sobre la capacidad germinativa de las semillas de las diferentes especies. De forma general, los porcentajes de germinación más elevados se alcanzaron en la parte media y baja del gradiente, mientras que en la parte superior las especies mostraron una capacidad para germinar mucho menor. **Conclusiones:** Los resultados de este trabajo constituyen las primeras evidencias de la capacidad potencial de algunas especies de ampliar o desplazar su rango actual de distribución ante cambios en las condiciones ambientales, al menos en lo que respecta a las primeras etapas del ciclo vital.

Plasticidad de una planta invasora en un gradiente edáfico de salinidad: restricciones a la expansión de *Baccharis halimifolia* en hábitats estuáricos de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai

Caño, L., García-Magro, D., Campos, J.A. y Herrera, M.

Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad del País Vasco
lidiacano@uh.edu

Objetivos: Estudiar la plasticidad de la planta invasora *Baccharis halimifolia* en un gradiente de salinidad. **Localización/ecosistema:** El estudio se realizó en juncales de *Juncus maritimus* de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (Vizcaya). **Métodos:** *Baccharis halimifolia* (Asteraceae) es un arbusto dioico que en Urdaibai invade comunidades subhalófilas muy importantes desde el punto de vista de la conservación. Se seleccionaron 120 individuos adultos (60 masculinos y 60 femeninos) en tres tipos de juncales invadidos por *B. halimifolia* a lo largo de un gradiente de salinidad y encharcamiento. En cada individuo se cuantificó el crecimiento y la reproducción y se estimó el grado de ataque por determinados organismos. Además se estudió el patrón de germinación de la descendencia en relación a la salinidad en condiciones controladas. **Resultados:** El aumento de salinidad en los juncales invadidos afecta negativamente la producción de biomasa tanto vegetativa como reproductiva. Además existe una interacción entre el ataque por organismos y los factores abióticos estudiados. La respuesta tanto a los factores bióticos como abióticos difiere entre individuos de distinto sexo. La salinidad también disminuye significativamente la tasa de germinación, aunque el patrón presenta una significativa variabilidad intraspecífica. **Conclusiones:** *B. halimifolia* presenta una gran plasticidad frente a la salinidad pero por encima de ciertos valores la salinidad puede limitar su capacidad de invasión en los tipos de comunidades más halófilas. Sin embargo, la gran variabilidad intraspecífica de la plasticidad sugiere que se debe tener en cuenta el potencial adaptativo de la población a condiciones salinas a la hora de predecir su expansión.

S1.P16

Determinants of reproductive success in the wild olive (*Olea europaea* L.) at the margin of its range

Granado-Yela, C. (1), García-Verdugo, C. (1,2), Carrillo, K. (1), Vargas, P. (2), Pérez-Corona, M.E. (3), Manrique-Reol, E. (4), Balaguer, L. (1) y Mendez, M. (5)

(1) Department of Plant Biology I, UCM. (2) Royal Botanical Garden of Madrid, CSIC. (3) Department of Ecology, UCM. (4) CCMA, CSIC. (5) Department of Biology and Geology, URJC
cgranado@bio.ucm.es

Objetivos: Main objective: to assess the factors affecting the reproductive success of the wild olive at the margin of its range. Specific questions: (1) Does the reproductive success differ between island and mainland marginal populations? (2) Does the reproductive success differ between contrasting habitats (wet and dry) along a stepping stone colonization front? (3) How do plant size and reproductive history affect reproductive success at an individual level? **Localización/ecosistema:** In 3 of the western Canary Islands (Tenerife, La Gomera and La Palma) two populations per island were chosen (“dry” and “wet” habitats). Two populations were chosen in the mainland Iberian Peninsula, one in the limit of distribution of the species in Madrid and a relictic population in Asturias. In each population, 12 adult trees were haphazardly chosen. **Métodos:** Microenvironmental variables were measured by using data loggers. Soil nutrients analyses were conducted with an automated chemistry analyzer (SKALAR). Tree height and perpendicular diameters of the crown were measured to estimate plant size. Key physiological traits were also measured. During three years, flowering intensity and fruit set were assessed for each tree. The viability of seeds was determined with the tetrazolium test. **Resultados:** Populations from La Palma presented more flowered trees and higher flowering intensities meanwhile mainland populations expressed intermediate values and La Gomera populations the lowest ones. Fruit-set was higher in the mainland. Populations in unfavorable environments barely developed viable embryos despite their capability for growing fruits. Flowering intensity and fruit production were highly correlated with height and diameter of the tree. Internode biomass was also positively correlated with fruit set. **Conclusiones:** Reproductive success in the wild olive depended on the size of the plant which was determined by the environment where it grows.

Establecimiento de *Cistus albidus*. Contraste entre una población natural y otra establecida artificialmente

Guzmán Álvarez, J.R.

Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad de Córdoba
ramonguzman@uco.es

Objetivos: Estudiar el establecimiento de jara blanca a partir de un número reducido de ejemplares en dos localizaciones contrastadas: una reforestación sobre un campo abandonado y un matorral vecino en donde el jaral de jara blanca está descrito como comunidad posible. **Localización/ecosistema:** Reforestación con pino carrasco en un almendral y espartal - romeral con presencia de *Cistus crispus*, Villamena, Granada. **Métodos:** En el matorral del área de estudio se localiza un grupo de 10 jaras blancas adultas aisladas al que se le ha seguido su dinámica poblacional desde el año 2004, en el que se produjo una germinación de plántulas anormalmente elevada, hasta el año 2009. Para contrastar el potencial colonizador, en el año 2001 se plantaron 10 jaras procedente de vivero entre los pinos de la repoblación, haciéndose seguimiento del éxito reproductivo de estos ejemplares. **Resultados:** Tanto en la población de origen natural como en la implantada, el establecimiento de plántulas hasta final de la primavera es muy dependiente de las condiciones meteorológicas, existiendo un reducido número de plantas adultas individuales que aportan la mayor parte del éxito reproductivo. La tasa de mortalidad posterior es muy elevada, especialmente entre las plántulas nacidas bajo la cubierta de los ejemplares adultos. **Conclusiones:** La jara blanca manifiesta un potencial reducido de colonización bajo las condiciones de estudio que la convierten no en una especie colonizadora, sino en una especie muy dependiente de las condiciones locales.

S1.P18

Variaciones anuales en la presencia de dos orquídeas mediterráneas (*Ophrys ciliata* y *O. lutea*), 2001-2009

Guzmán Álvarez, J.R.

Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad de Córdoba.
ramonguzman@uco.es

Objetivos: Cuantificar la abundancia anual de plantas de dos orquídeas mediterráneas a partir de parcelas permanentes. **Localización/ecosistema:** Pastizal / romeral, Villamena, Granada. **Métodos:** En 2001 se establecieron 6 marcos de 1 m x 1 m para el seguimiento de una población de dos especies de orquídeas (*Ophrys ciliata* y *O. lutea*) presentes en el mismo área (pastizal de *Thero-Brachypetea* con ejemplares dispersos de *Rosmarinus officinalis* y *Cistus crispus*) con ciclos fenológicos similares. En 2005 se dispuso un marco adicional para incluir un grupo de *O. ciliata* bajo cubierta de *Cistus crispus* y *Asparagus horridus*. Anualmente se han inventariado los ejemplares presentes en la misma fecha (mediados de abril), contrastándose los resultados con el patrón de precipitaciones anual. **Resultados:** El número de orquídeas presentes en los marcos varía en función del régimen pluviométrico del año, incluyendo la inexistencia de ejemplares en el año 2005, especialmente seco. En el periodo analizado se detectan años más favorables para una especie que para la otra, manifestando *O. lutea* una mayor sensibilidad a las condiciones ambientales. Por otra parte, se ha registrado tanto la colonización de orquídeas como la desaparición de algunas de las estaciones de muestreo. **Conclusiones:** El peculiar ciclo de vida de las orquídeas les permite responder a las irregulares condiciones del clima mediterráneo modulando el número de ejemplares emergidos que florecen. Pese a compartir el mismo hábitat, las especies estudiadas muestran adaptaciones distintas, con una mayor capacidad de tolerar períodos de sequía por parte de *O. ciliata*.

¿Cuáles son los factores que determinan la estrategia de reproducción de *Lobaria pulmonaria*, una especie liquénica amenazada, a lo largo de un gradiente latitudinal?

Flores, T., Martínez, I., Aragón, G., Otálora, M.A.G., Belinchón, R., Prieto, M. y Escudero, A.

Área de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos
tatiana.floresgutierrez@gmail.com

Objetivos: Analizar si existen diferencias en el tamaño de los individuos y en la estrategia reproductiva del líquen epífito *Lobaria pulmonaria* a lo largo de un gradiente latitudinal y entre diferentes tipos de hábitat. **Localización/ecosistema:** Un total de 16 localidades situadas a lo largo de la Península Ibérica. Se consideraron dos tipos de bosques diferentes: robledales y hayedos. **Métodos:** En cada una de las localidades se midió el tamaño de, al menos, 250 individuos y sus variables reproductivas en términos de presencia y abundancia de estructuras de reproducción asexual y sexual. Cada mancha de bosque se caracterizó mediante variables climáticas y topográficas. Además, se consideró el diámetro de los árboles así como la altura y orientación en el árbol en los que se localizaron los individuos. Finalmente se realizó un análisis estadístico mediante GLMMs. **Resultados:** El tamaño de los individuos se incrementa en relación al aumento de la relación precipitación anual/temperatura media anual. Ambos tipos de reproducción se ven favorecidas por el aumento de tamaño de los individuos. Además, la reproducción asexual se ve favorecida en aquellas zonas donde la evapotranspiración es menor. La presencia de estructuras de reproducción sexual es más frecuente en la base de los árboles y en orientaciones norte, mientras que la reproducción asexual está ligada a las zonas más altas de los árboles. **Conclusiones:** El estudio indica que la especie se ve muy influida por las condiciones de humedad del lugar, tanto en el tamaño de los individuos como en la estrategia de reproducción. Las variables macroclimáticas influyen en la abundancia de estructuras de reproducción asexual, mientras que las variables relacionadas con el microclima son las que determinan la aparición de estructuras de reproducción sexual.

S1.P20

Estrategias de propagación de tres especies leñosas colonizadoras de estériles de carbón: *Quercus petraea*, *Cytisus scoparius*, *Genista florida*

Gómez Fraile, B. (1), Milder, A.I. (1,2), Martínez-Ruiz, C. (1) y Fernández-Santos, B. (2)

(1) Área de Ecología, E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia, Universidad de Valladolid. (2) Área de Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca
belenfs@usal.es

Objetivos: Comprobar si la estrategia de propagación (vegetativa, germinativa) de tres especies leñosas, que de forma natural colonizan los estériles de carbón, cambia según el ambiente (natural o perturbado). Identificar el tipo de estructura a partir de la cual se produce el rebrote. Cuantificar la contribución de cada vía regenerativa (en número de individuos y biomasa) en ambos ambientes. **Localización/ecosistema:** Minas de carbón a cielo abierto restauradas (noroeste de la provincia de Palencia). Clima Mediterráneo subhúmedo. **Métodos:** Se descalzaron en 2008 todos los individuos de las tres especies incluidos en inventarios de 2 x 2 m, tomados en el borde del bosque que circunda la mina y en la mina. Se analizó su procedencia regenerativa (semilla o rebrote) y se estimó su peso seco. Se utilizaron los tests de Kruskal-Wallis y la U de Mann-Whitney, pues los datos no seguían una distribución normal. **Resultados:** Únicamente en el bosque se da regeneración vegetativa de roble albar, a partir de rebrote de raíz lateral (11% de los individuos; 12% de la biomasa total). *C. scoparius* se regenera exclusivamente por vía germinativa en ambos ambientes. Únicamente en la mina se da regeneración vegetativa de *G. florida* a partir de rebrote de raíz lateral (3,7% de los individuos). **Conclusiones:** El roble albar es una especie rebrotadora facultativa en condiciones naturales pero en el ambiente perturbado se regenera exclusivamente a partir de bellota. *C. scoparius* se comporta como germinador obligado en ambos ambientes. *G. florida* se comporta como rebrotadora facultativa en el ambiente perturbado, pero en el bosque se regenera exclusivamente a partir de semilla.

Diferenciación de estrategias de crecimiento en el árbol pionero tropical *Trema micrantha* durante la sucesión temprana en un gran deslizamiento (Volcán Casita, Nicaragua)

Velázquez, E. y Gómez-Sal, A.

Departamento de Ecología. Universidad de Alcalá

eduardo.velazquez@uah.es

Objetivos: Analizar el desarrollo de jerarquías de tamaños, procesos de competencia intra-específica y la existencia de diferentes estrategias de crecimiento en las poblaciones de *T. micrantha* de las diferentes zonas del deslizamiento. **Localización/ecosistema:** Volcán Casita, Nicaragua. **Métodos:** Un total de 307 individuos de *T. micrantha* fueron registrados en 28 parcelas permanentes de 10*10-m, situadas en tres zonas y siete subzonas diferenciadas con criterios geomorfológicos y a partir de la vegetación adyacente, durante el periodo 2001-2002. Se midieron la altura y el diámetro de los mismos, y se examinaron las estructuras de tamaños y las relaciones alométricas entre la altura-diámetro en las poblaciones de las distintas zonas. **Resultados:** En las zonas deposicionales, más estables y fértiles, se desarrollaron fuertes jerarquías de tamaños y en los individuos “menores” (0,0-2,5 m) se detectó un mayor incremento en la altura en relación al diámetro, lo que sugiere la existencia de competencia intra-específica por la luz. En las zonas erosivas, menos estables y fértiles, no se desarrollaron jerarquías de tamaño. Todos los individuos eran “menores”. Entre estos, los de menor altura (0,0-1,0 m) murieron, mientras que los más altos (> 1,5 m) sufrieron un mayor incremento en el diámetro en relación con la altura. **Conclusiones:** Los individuos de *T. micrantha* desarrollaron distintas estrategias de crecimiento en las distintas áreas del deslizamiento, lo que sugiere que esta especie destina recursos al crecimiento y la supervivencia de forma diferente dependiendo de las condiciones ambientales de las zonas en las que se desarrolla.

SESIÓN 2
Ecología de Interacciones y Comunidades

PONENCIAS INVITADAS

Estructura filogenética de comunidades

Verdú, M.

Centro de Investigaciones sobre Desertificación -CIDE- (CSIC/UV/GV)

Miguel.Verdú@uv.es

La estructura de las comunidades ecológicas está determinada tanto por procesos ecológicos como biogeográficos. Los procesos biogeográficos determinan en primera instancia el acervo regional de especies a partir del cual los procesos ecológicos actuarán para estructurar finalmente las comunidades ecológicas. Los dos principales procesos ecológicos que tradicionalmente se han considerado motores de la estructuración de las comunidades ecológicas son la competencia y el filtrado ambiental. Por una parte, la competencia puede estructurar las comunidades a través de la exclusión competitiva, lo que suele limitar la similitud ecológica de las especies que conviven. Por el contrario, el filtrado ambiental suele excluir de las comunidades a aquellas especies que no posean los rasgos que permitan sobrevivir tales filtros, resultando en comunidades con especies similares ecológicamente. La explosión de información sobre las relaciones filogenéticas entre las especies ha hecho resurgir el interés en los procesos de estructuración de las comunidades. En este contexto, Webb et al. (2002) proporcionó un nuevo marco en el que la información filogenética de las especies que conviven en una comunidad se utiliza como indicador de los dos principales procesos ecológicos de estructuración. Después de este trabajo, estamos asistiendo a un desarrollo vertiginoso de nuevos métodos para el estudio de la estructura de las comunidades. En esta charla pretendo dar una visión integradora de las distintas aproximaciones que actualmente se están realizando en esta disciplina. Para ello, presentaré un esquema unificador que da cabida a todos los métodos actuales en función de la representación de la comunidad que realiza cada uno de ellos. De esta manera, clasificaremos los métodos en fenotípicos, filogenéticos y ambientales. Al mismo tiempo ejemplificaré los distintos métodos con casos de estudio reales y finalmente propondré una receta para el estudio completo de la estructura de comunidades.

Los modelos de vecindad como herramienta de estudio de los sistemas forestales: uniendo la dinámica de la comunidad con el funcionamiento del ecosistema.

Gómez-Aparicio, L.

Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (IRNAS-CSIC)

lorenag@irnase.csic.es

La dinámica de comunidades forestales ha sido tradicionalmente estudiada usando “modelos de dinámica de parches”, donde los ecosistemas son tratados como mosaicos de parches discretos e internamente homogéneos, generalmente generados por perturbaciones, e inmersos en una matriz relativamente uniforme. Estos modelos obviaban mucha de la heterogeneidad a pequeña escala existente en los ecosistemas, debido en gran parte a que se consideraba impracticable el describir las comunidades en términos de plantas individuales y de las relaciones espaciales entre ellas. Sin embargo, los recientes avances en ecología espacial y en las técnicas de computación han permitido cambiar el foco hacia modelos de dinámica de comunidades basados en individuos, donde las vecindades son consideradas las unidades fundamentales de los sistemas forestales. Los “modelos de vecindad” asumen que lo que ocurre en un determinado punto del bosque (bien sean procesos demográficos como el establecimiento de plántulas, o procesos ecosistémicos como la mineralización de N) está directamente determinado por la identidad, abundancia, y distribución espacial de los individuos en la vecindad. Es decir, en los modelos de vecindad la distribución espacial de las especies regula la variación espacial de las propiedades del ecosistema, con retroalimentación sobre la dinámica de la propia comunidad. Estos modelos funcionan por tanto como nexo de conexión entre la ecología de comunidades y ecosistemas, áreas que tradicionalmente han avanzado de forma independiente. Una importante ventaja de los modelos de vecindad es que, al utilizar métodos de modelización inversa, permiten caracterizar la “huella” de árboles individuales (i.e. cómo un determinado proceso varía con la distancia al árbol y escala con su tamaño), incluso cuando estos se encuentran formando parte de masas mixtas con solapamiento de copas. Esta aproximación facilita así el estudio y cuantificación de interacciones espaciales aditivas y no aditivas (i.e. sinérgicas o antagonistas) entre especies coexistentes, algo necesario para poder predecir cambios en el funcionamiento del ecosistema a medida que cambia la composición del dosel por causas naturales o antrópicas. Para ilustrar como los modelos de vecindad pueden ser aplicados para conocer el impacto de las especies sobre las funciones del ecosistema y la dinámica de la comunidad, se presentarán los resultados de un estudio llevado a cabo en bosques templados de Estados Unidos invadidos por dos especies arbóreas exóticas, *Acer platanoides* y *Ailanthus altissima*. Concretamente, se muestra como el proceso de invasión por estas especies se caracteriza por incrementos localizados de las concentraciones de nutrientes y una aceleración de sus tasas de reciclado. La magnitud de estos efectos especie-específicos varió sin embargo entre los seis bosques de estudio, lo cual indica que una misma especie y densidad de individuos puede tener diferentes impactos dependiendo de las características del sitio (clima, tipo de suelo). La alteración de los ciclos de nutrientes por los adultos de las especies exóticas tuvo a su vez efectos tanto positivos como negativos sobre la comunidad de plántulas. Estos procesos de retroalimentación tienen gran potencial para modificar las jerarquías competitivas entre especies, y por tanto la composición de la comunidad forestal, favoreciendo en particular a aquellas especies de crecimiento rápido capaz de beneficiarse de incrementos en la fertilidad del sistema. Finalmente, se presentarán proyectos en marcha donde se aplican los modelos de vecindad al estudio de la dinámica de bosques mixtos del suroeste de la Península Ibérica que se encuentran en un proceso de cambio en composición y estructura como resultado de los distintos componentes del Cambio Global (cambio en los usos del suelo, cambio climático). Partiendo de un estudio simultáneo y espacialmente explícito de la composición y funcionamiento de la comunidad de especies leñosas (tanto árboles como matorrales), la comunidad del suelo (micorrizas, patógenos y biomasa microbiana), y procesos claves del ecosistema (ciclo de agua y nutrientes), la aplicación de los modelos de vecindad nos permitirá identificar la huella de las distintas especies del bosque sobre el medio (tanto aéreo como edáfico), conocer como esta huella varía en forma e intensidad a lo largo de gradientes ambientales, explorar la existencia de interacciones no aditivas entre especies, e identificar procesos de retroalimentación que pueden jugar un papel clave en el control de la composición de la comunidad y actuar como mecanismos estabilizadores de estados alternativos del ecosistema.

COMUNICACIONES ORALES

DESCRIPTORES

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S2.O1	Cobertura, composición específica, diversidad. Propiedades del suelo.	Gradiente climático (aridez y temperatura). Intensidad erosión.	Matorrales semiáridos. Áreas degradadas. Plantas vasculares.	NE España (Teruel).	Campo. Mensurativa.
S2.O2	Presencia de plantas leñosas y abundancia herbívoros.	Gradiente de aridez. Microhábitats.	Retamares de <i>Retama sphaerocarpa</i> .	C España	Campo. Mensurativa.
S2.O3	Crecimiento, supervivencia y eficiencia fotosintética.	Estrés abiótico (sequía) y biótico (herbivoría).	Interacción entre el par de plantas <i>Stipa tenacissima</i> y <i>Retama sphaerocarpa</i> en un semiárido.	Zona semiárida en Madrid.	Campo. Mensurativa y manipulativa.
S2.O4	Supervivencia y el crecimiento de brinzales de <i>Pistacia lentiscus</i> ; tamaño y riqueza de especies.	Micrositios en parches de vegetación arbustiva rebrotadora.	Estepas de <i>Stipa tenacissima</i> con parches de vegetación arbustiva rebrotadora.	Sureste de la península Ibérica.	Campo. Mensurativa y manipulativa.
S2.O5	Crecimiento radial de anillos de árboles.	Cambio climático, incremento de CO ₂ .	Bosque de ribera (canutos).	PN de los Alcornocales (Cádiz)	Campo. Mensurativa. Modelación.
S2.O6	Germinación, supervivencia y biomasa de plántulas de especies leñosas.	Variación climática, variación entre hábitats y especies.	Especies leñosas de montaña seca- subhúmeda Mediterránea.	Parque Nacional de Sierra Nevada (Granada).	Campo. Mensurativa y manipulativa.

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S2.O7	Distribución espacial de <i>Asterolinon linum-stellatum</i> .	Deposición atmosférica de N. Gradiente natural de N inorgánico, y presencia de matorral.	Coscojar-romeral semiárido, <i>Asterolinon linum-stellatum</i>	El Regajal-Mar de Ontígola (Aranjuez, Madrid)	Campo. Manipulativa (fertilización).
S2.O8	Composición de especies Y diversidad.	Variación espacial.	Transición bosque de <i>Pinus uncinata</i> a prado alpino (ecotono).	Pirineos catalanes.	Campo. Mensurativa. Modelación.
S2.O9	Crecimiento, supervivencia, daño abiótico y herbivoría.	Variación de temperatura, disponibilidad de nutrientes y cobertura arbustiva.	Ecotonos forestales de bosques de <i>Pinus uncinata</i> y de bosques de <i>Betula pubescens</i>	Pirineos y Scandes (Suecia)	Campo. Mensurativa y manipulativa.
S2.O10	Diversidad y origen de hongos micorrícicos y rizobios en plantas nativas e invasoras. Crecimiento de plántulas	Inoculación de rizobios.	Dunas costeras invadidas por <i>Acacia longifolia</i> .	Reserva Natural de las dunas de São Jacinto (Portugal)	Campo. Mensurativa y manipulativa.
S2.O11	Composición de la comunidades de hongos micorrizógenos, estado fisiológico de los arbustos, respiración en el suelo, y variables edáficas.	Diversidad de especies arbustivas.	Matorral semiárido.	Desierto de Tabernas (Almería)	Campo. Mensurativa.
S2.O12	Patrón espacial de distribución de <i>Thymus carnosus</i> y <i>Retama monosperma</i> . Biometría vegetación leñosa.	Presión de pastoreo.	Poblaciones de <i>Thymus carnosus</i> y <i>Retama monosperma</i> en sistema dunar.	El Rompido Huelva, SO España).	Campo. Mensurativa.
S2.O13	Presencia-ausencia de interacciones de facilitación.	Variación en la matriz de interacciones planta-planta.	Redes de interacción planta-planta tras incendios forestales en la región Mediterránea.	Jaén.	Campo. Mensurativa. Modelación

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S2.O14	Parámetros de las redes de interacción cualitativas y cuantitativas.	Manejo del bosque.	Redes de interacción entre epifitas y árboles hospedadores en bosques australes.	Isla de Chiloé (Chile).	Campo. Mensurativa. Modelación
S2.O15	Establecimiento y supervivencia de plántulas.	Efecto del humo (aplicación de humo frente a control). Estrategias de regeneración postincendio.	Matorrales mediterráneos.	Sierras de la Calderona y la Murta (Comunidad Valenciana)	Campo. Mensurativa y manipulativa.
S2.O16	Nivel de defoliación de 5 especies del género <i>Pinus</i> .	Gradiente altitudinal.	Interacción procesionaria-especies del género <i>Pinus</i> .	Sierras de Teruel (Gúdar, Javalambre, Albarracín)	Campo. Mensurativa. Reconstrucción & Modelación.
S2.O17	Palatabilidad de diferentes vegetales. Indicador de ramoneo.	Especie sujeto y especies vecinas, a diferentes escalas espaciales y con distinta disponibilidad de recursos.	Finca cinegética con arrui <i>Ammotragus lervia</i> , muflón europeo <i>Ovis orientalis</i> y ciervo común <i>Cervus elaphus</i> .	Ciudad Real.	Campo. Mensurativa.
S2.O18	Preferencia de consumo de dos herbívoros especialistas y un herbívoro generalista.	Plántulas procedentes de madres sometidas a herbívoros florales, herbívoros radicícolas y descomponedores.	Matorral árido en margas yesíferas. <i>Moricandia moricandioides</i> y herbívoros <i>Pieris rapae</i> , <i>Plutella xylostella</i> y <i>Parmacella</i> sp.	Baza (Granada).	Vivero. Mensurativa y manipulativa.
S2.O19	Composición botánica (“point-quadrat”) y cosecha.	Presencia/ausencia de ganado.	Pastizal de origen antrópico con historia de pastoreo reciente	Parque Rural de Valle Gran Rey (La Gomera).	Campo. Mensurativa.

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S2.O20	Crecimiento a largo plazo de juveniles.	Variación temporal y espacial y grado de cobertura arbustiva.	Pinares de <i>Pinus silvestres</i> .	Sierra de Baza (Granada)	Campo. Mensurativa.
S2.O21	Artropodofauna y composición dieta del depredador invasor.	Zonas invadidas y no invadidas por depredador exótico.	Artropodofauna en islote. depredador invasor <i>Tarentola mauritanica</i>	Isla de Alborán (España)	Campo. Mensurativa.

Interacción entre la aridez y la erosión en la degradación del suelo y la vegetación en ecosistemas mediterráneos semiáridos

García-Fayos, P. y Bochet, E.

Centro de Investigaciones sobre Desertificación CIDE (CSIC-UV-GV)

patricio.garcia-fayo@uv.es

Objetivos: Comprobar la hipótesis de que los efectos del incremento en aridez y erosión tienen efectos sinérgicos sobre las propiedades del suelo y la vegetación. **Localización/ecosistema:** Áreas degradadas de matorral bajo condiciones climáticas semiáridas en Teruel. **Métodos:** Análisis de la vegetación y el suelo en parcelas de 20 m² localizadas en un gradiente climático, que reproduce el cambio en temperatura y precipitación esperado en el extremo más fresco y húmedo del mismo para los próximos 40 años, cruzado con un gradiente geomorfológico desde nula erosión a tasas de erosión muy elevadas. **Resultados:** Todas las propiedades del suelo y la vegetación fueron afectadas negativamente por el incremento de aridez y erosión. Sin embargo, el efecto conjunto de ambos factores no fue sinérgico sino que, inversamente a lo esperado, ambos factores tienen efectos antagónicos en todas las variables excepto en la cobertura vegetal, para la que el efecto es aditivo. **Conclusiones:** Nuestros resultados pueden explicarse por las evidencias que apuntan a que el efecto principal de la erosión en laderas en sistemas semiáridos es el incremento de la aridez de las mismas. Este incremento es consecuencia de la disminución del volumen de agua almacenado en el suelo por la disminución del espesor efectivo del suelo, así como del aumento de la tasa de escorrentía debido al aumento a su vez de la organización y efectividad de la red de drenaje.

Reclutamiento de especies forestales en retamares. Una aproximación multiescala

Tovar, L. (1), Villar-Salvador, P. (1), Rey-Benayas, J.M. (1), Rabasa, S.G. (2) y Escudero, A. (2)

(1) Departamento de Ecología, Universidad de Alcalá. (2) Área de Biodiversidad y Conservación, Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología, Universidad Rey Juan Carlos

pedro.villar@uah.es

Objetivos: Analizar el reclutamiento de plantas leñosas forestales en retamares de *Retama sphaerocarpa* y los factores que pueden determinarlo a distintas escalas espaciales. **Localización/ecosistema:** Centro de la Península Ibérica /Retamar. **Métodos:** Se cuantificó la presencia de plantas leñosas debajo de las retamas y en los claros adyacentes, la abundancia de herbívoros, la superficie y la distancia a las manchas de vegetación potenciales suministradoras de propágulos en 30 retamares a lo largo de un gradiente de aridez. **Resultados:** Las especies reclutadas fueron *Quercus ilex*, *Asparagus acutifolius* y *Juniperus oxycedrus*. A escala regional, el reclutamiento de *Q. ilex* se redujo con la aridez, mientras que el de *A. acutifolius* aumentó con ésta. *J. oxycedrus* no se reclutó en los retamares de las localidades más secas. A escala de paisaje, no se observó reclutamiento de *Q. ilex* en retamares situados a más de 2.5-3 Km de manchas de quercíneas mayores de 2 Ha. A escala de retamar, el reclutamiento de *Q. ilex* se relacionó positivamente con la superficie de las manchas de quercíneas situados a <500 m de las retamas, pero no con la distancia a dichas manchas. La densidad del retamar se relacionó negativamente con el reclutamiento del conjunto de plantas leñosas. A escala de retama, el reclutamiento para todas las especies, excepto *J. oxycedrus*, fue mayor debajo de la retama que en los claros. El reclutamiento de leñosas se redujo con la herbivoría de forma parecida en los claros entre retamas y debajo de éstas. **Conclusiones:** Los retamares favorecen el reclutamiento de plantas leñosas tardías de la sucesión y dicho reclutamiento depende de factores que operan a distintas escalas espaciales, tales como el ombroclima, la disponibilidad de fuentes semilleras, la densidad del retamar y la herbivoría.

Efecto de distintos niveles de estrés biótico y abiótico sobre la interacción entre *Stipa tenacissima* y *Retama sphaerocarpa*

Soliveres, S. (1, 2), García-Palacios, P. (1, 2), Castillo, A.P. (1), Maestre, F.T. (1), Valladares, F. (1,2) y Escudero, A. (1)

(1) Departamento de Biología y Geología, Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnológicas, Universidad Rey Juan Carlos.

(2) Instituto de Recursos Naturales, Centro de Ciencias Medioambientales, C.S.I.C.

santiago.soliveres@urjc.es

Objetivos: Testar los efectos del estrés abiótico (sequía) y biótico (herbivoría) y su interacción, en la relación entre la herbácea *Stipa tenacissima* y el arbusto *Retama sphaerocarpa*. **Localización/ecosistema:** Espartal bajo clima semiárido en Madrid. **Métodos:** Plantación de *R. sphaerocarpa* bajo el dosel de *S. tenacissima* (Stipa) y en micrositos libres de vegetación (Claro). Combinación del tratamiento riego (+50% de la mediana de los meses de abril-julio) y herbivoría por conejo (depredación natural durante el primer mes). Medidas de humedad del suelo y seguimiento del crecimiento en altura y diámetro, supervivencia y eficiencia fotosintética (Fv: Fm) de los plantones. **Resultados:** Se registraron mayores supervivencias y crecimientos netos en Claro que bajo el dosel de *S. tenacissima*. El aumento en el coeficiente de esbeltez bajo esparto sugiere que la competencia por luz es el principal mecanismo que explica este resultado. La competencia se redujo cuando uno de los dos factores (sequía o herbivoría), pero no los dos, estaban presentes. Exceptuando la supervivencia, donde el estrés hídrico redujo la competencia sólo cuando estaba en conjunto con la herbivoría. Las medidas de fluorimetría sugieren cambios temporales en el signo de la interacción dependiendo del momento del año, siendo la competencia mayor durante el verano. **Conclusiones:** La interacción entre ambos factores de estrés reduce la competencia en la supervivencia, pero no así en crecimiento. Más aproximaciones de este tipo son necesarias para evaluar la utilidad de las interacciones planta-planta debido a que la co-ocurrencia de múltiples factores de estrés es común en la naturaleza.

¿Comunidades benefactoras? Estructura de parches y establecimiento de especies leñosas en espartales.

Amat, B. y Cortina, J.

Departamento de Ecología e Instituto Multidisciplinar para Estudio del Medio "Ramón Margalef", Universidad de Alicante
beatriz.amat@ua.es

Objetivos: Evaluar la relación entre la estructura y la composición de parches de especies leñosas y el establecimiento de nuevos individuos en ambientes semiáridos. **Localización/ecosistema:** Estepas de *Stipa tenacissima* del sureste de la península ibérica. **Métodos:** Hemos cuantificado el tamaño y la riqueza de especies de 53 parches de vegetación arbustiva rebrotadora (*Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus oxycedrus*) en 5 espartales de la provincia de Alicante. Estamos evaluando la supervivencia y el crecimiento de brinzales de *Pistacia lentiscus* plantados en diferentes micrositos: al norte, al sur, debajo y fuera del parche. **Resultados:** La superficie de los parches osciló entre 3 y 36 m². El número de especies rebrotadoras por parche fue de 1-6 y el de especies acompañantes de 1-14. Los primeros resultados, dos meses después de la plantación, muestran que los brinzales plantados fuera de los parches presentaron más ataques de conejos que los brinzales situados en otras localizaciones. Los brinzales plantados en el interior de los parches se vieron menos afectados por las heladas que el resto de brinzales. **Conclusiones:** En otoño de 2009, un año después del inicio de este estudio, presentaremos los resultados que relacionan la estructura física y biológica de los parches con el éxito en el establecimiento de nuevos individuos.

Towards predicting the effects of climate change on tree communities: a Hierarchical Bayesian approach

Rodríguez-Sánchez, F., Camarero, J.J., Hampe, A. y Arroyo, J.

Dept. Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla; Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC; Estación Biológica de Doñana-CSIC
frodriuez@us.es

Objetivos: The long-term consequences of climate change on woody plant communities remain largely unknown. Here we use tree growth data derived from dendrochronological surveys to assess the effects of climate change and increasing CO₂ on the main tree species of riparian communities in Southern Spain, and to predict future structural changes in these communities due to climate change.

Localización/ecosistema: Riparian forests (canutos) in “Los Alcornocales” Nature Reserve (Southern Spain). **Métodos:** We sampled the six woody species most representative of these forests, three deciduous (*Alnus glutinosa*, *Quercus canariensis* and *Frangula alnus*) and three evergreen (*Rhododendron ponticum*, *Ilex aquifolium* and *Laurus nobilis*) taxa. We used dendrochronological methods to quantify radial growth and Hierarchical Bayesian modelling to identify the main climatic drivers and to assess the sources of variation in tree growth. **Resultados:** Climate change effects on tree growth differed markedly between taxa. Deciduous and perennial species showed contrasting responses. While warmer temperatures might benefit some species, increasing drought stress will become a limiting factor. We also found high inter-individual variation within species. **Conclusiones:** Climate change will affect tree species individually in rather different ways. Thus, the structure of extant communities is most likely to change, with deciduous species being most affected due to increased drought stress. Future predictions of climate change impacts should consider both inter- and intraspecific variability and account for the uncertainty of predicted responses.

Efecto del Cambio Climático sobre la regeneración del bosque mediterráneo

Matías, L., Zamora, R. y Castro, J.

Departamento de Ecología, Universidad de Granada
lmatias@ugr.es

Objetivos: Evaluar los efectos de diferentes escenarios climáticos y sucesionales sobre la emergencia, supervivencia y crecimiento de plántulas de ocho especies leñosas representativas de los principales estadios sucesionales de los ecosistemas mediterráneos. **Localización/ecosistema:** La Cortijuela, Parque Nacional de Sierra Nevada (Granada), 1600 m.s.n.m. **Métodos:** Se colocaron plots experimentales en los que se simulaban tres escenarios climáticos contrastados: Veranos excepcionalmente lluviosos (mediante un sistema de riego), veranos más secos (mediante casetas de exclusión de lluvia), y condiciones climáticas actuales. Ocho réplicas de estos plots se colocaron en cada uno de los tres principales hábitats de la zona: bajo cobertura arbórea, bajo cobertura de matorral y en claros sin cobertura leñosa. En cada uno de ellos, se sembraron semillas de ocho especies representativas de diferentes estadios sucesionales. Se cuantificó la emergencia y supervivencia durante dos estaciones de crecimiento, al cabo de las cuales se cosecharon todas las plántulas supervivientes. **Resultados:** La emergencia sólo fue afectada por el hábitat, mientras que para supervivencia y biomasa final encontramos además un efecto del escenario climático. El escenario de verano húmedo incrementó la supervivencia y el crecimiento de la mayoría de las especies, mientras que se disminuyó en los veranos más secos, principalmente para las especies arbóreas. **Conclusiones:** Los veranos excepcionalmente húmedos son muy importantes para el reclutamiento de todas las especies de la comunidad, pero de forma especial para las arbóreas. Sin embargo, en los veranos más secos, las especies de matorrales se verán comparativamente beneficiadas, pudiéndose producir una expansión de este tipo de hábitat.

Deposición atmosférica de N y gradientes ambientales: influencias sobre la ecología espacial de una herbácea anual (*Asterolinon linum-stellatum*) en un ambiente semiárido

Ochoa-Hueso, C.R., Pueyo, J.J. y Manrique, E.

Instituto de Recursos Naturales, Centro de Ciencias Medioambientales (CSIC)
raul.ochoa@cma.csic.es

Objetivos: Estudiar los efectos de la deposición atmosférica de N, un gradiente natural de N inorgánico (NO_3), y la presencia de matorral, sobre la distribución espacial de una herbácea anual de un ecosistema Mediterráneo (*Asterolinon linum-stellatum*). **Localización/ecosistema:** La zona de estudio se localiza en un coscojar-romeral de la reserva natural y sitio de la Red Natura 2000 (ES3110006) El Regajal-Mar de Ontígola (Aranjuez, Madrid). El clima es semiárido con una precipitación anual media de 425 mm. **Métodos:** Desde octubre de 2007 se fertilizan regularmente con NH_4NO_3 24 parcelas de 2.5 x 2.5 m repartidas en 4 tratamientos que simulan escenarios de deposición de 0, 10, 20 y 50 Kg N ha⁻¹ año⁻¹. En marzo de 2009 se muestrearon 150 cuadrículas de 10 x 10 cm, dispuestas de manera regular, por parcela. Se registró la abundancia de individuos de *A. linum-stellatum*, la presencia/ausencia de matorral, y se analizaron los nitratos del suelo. **Resultados:** El efecto negativo que tiene la fertilización con N sobre el número de individuos se ve atenuado por la presencia de matorral. La competencia del matorral, en términos de la relación raíz:tallo, domina frente a la facilitación a ambos extremos del gradiente. La agregación espacial de la herbácea tiene un efecto equivalente al que ejerce la presencia de matorral sobre la relación raíz:tallo. **Conclusiones:** La fertilización con N y los gradientes ambientales influyen en la ecología espacial de *A. linum-stellatum* y modifican el tipo de interacción asimétrica que se establece entre dicha planta y la presencia de matorral.

S2.O8

Patrones de la vegetación en el ecotono forestal alpino: la influencia de la cobertura del dosel sobre los cambios en la composición específica de las comunidades alpinas

Blanco-Moreno, J.M. (1), Batllori, E. (2), Ninot, J.M. (1), Gutiérrez, E. (2) y Carrillo, E. (1)

(1) Departamento de Biología Vegetal y (2) Departamento de Ecología, Universidad de Barcelona
jmblanco@ub.edu

Objetivos: Hemos realizado un análisis de la vegetación en el límite superior del bosque para evaluar si la distribución del árbol dominante determina el patrón espacial de la vegetación (composición de especies, diversidad) en la transición entre bosques y pastos alpinos. **Localización/ecosistema:** Vertiente Sur de los Pirineos Catalanes. **Métodos:** Estudiamos doce ecotonos de *Pinus uncinata* mediante parcelas rectangulares que incluían la transición desde el bosque cerrado a los pastos alpinos. Los individuos de *P. uncinata* fueron mapados y se estimó su recubrimiento en proyección. Se realizaron inventarios de la vegetación de 0.5 m² cada 2 m a lo largo de cada parcela. Los tipos de vegetación fueron caracterizados mediante un análisis de clustering difuso. La variación de la cobertura del dosel de *P. uncinata* la caracterizamos mediante la transformación continua por wavelets, y la estructura de la vegetación mediante un análisis de ventana dividida móvil. De la superposición de ambos patrones de variación espacial obtuvimos una estima de la relación entre uno y otro. **Resultados:** A pesar de la elevada homogeneidad del bosque subalpino, los mosaicos de vegetación que se encuentran por encima del límite forestal presentan una gran variación entre localidades y se caracterizan por la presencia de cambios abruptos a través de los ecotonos. La riqueza de especies y la diversidad incrementan con la altitud, pero los límites entre zonas de alta y baja cobertura del dosel y las fronteras entre comunidades vegetales no fueron espacialmente coincidentes. **Conclusiones:** La cobertura del dosel de *P. uncinata* no es el principal determinante de los cambios de las comunidades alpinas en el límite superior del bosque. La heterogeneidad microambiental y los efectos de los cambios pasados en el clima y en los usos del suelo podrían debilitar la correlación esperable entre la distribución de las especies y la estructura de la vegetación.

Papel de los subarbustos en la colonización arbórea de dos ecotonos forestales

Grau, O. (1), Ninot, J. M. (1) y Callaghan, T. (2)

(1) Dep. Biología Vegetal, Univ. Barcelona. (2) Abisko Scientific Research Station, Suecia
grau.oriol@gmail.com

Objetivos: Evaluar las interacciones positivas y negativas que se dan entre plántulas arbóreas y subarbustos a lo largo de ecotonos forestales y en condiciones cambiantes relacionadas con el cambio global. **Localización/ecosistema:** El trabajo se desarrolla paralelamente en los Pirineos, en el ecotono de la timberline de *Pinus uncinata*; y en los Scandes (Suecia), en el ecotono de *Betula pubescens* ssp. *czerepanovii*. Ambos sistemas forestales limitan con vegetación pratense (pasto alpino y tundra, respectivamente) a través de formaciones subarbuscivas irregulares. **Métodos:** El estudio se basa en experimentos de trasplante de plántulas de los árboles citados bajo simulaciones de cambios de temperatura (mediante cámaras OTC), disponibilidad de nutrientes y cobertura arbustiva (*Rhododendron ferrugineum* en los Pirineos y *Vaccinium myrtillus* en los Scandes), por encima y por debajo del límite del bosque. Desde 2006, se han registrado distintas variables al inicio y al final de la estación de crecimiento: dimensiones de hojas y tallos, supervivencia, daño abiótico y herbivoría. **Resultados y conclusiones:** Los arbustos tienen un papel importante en el reclutamiento y desarrollo de plántulas en las dos regiones de estudio, a menudo en forma de facilitación. Esta interacción positiva parece ser uno de los factores controladores de la dinámica supraforestal y de los procesos de densificación observados en los ecotonos bosque-tundra. Por otro lado, la importancia relativa de las interacciones entre las especies varía a lo largo del ecotono. Los cambios ambientales inducidos han causado respuestas significativas en las dos regiones, especialmente en los Scandes.

S2.O10

Disrupción de mutualismos nativos como armas de invasión: el caso de las leguminosas y los rizobios

Rodríguez-Echeverría, S.

Centro de Ecología Funcional. Universidad de Coimbra. Coimbra. Portugal
susanare@ci.uc.pt

Objetivos: Identificar los mutualistas edáficos asociados a la especie invasora *Acacia longifolia* y evaluar su contribución al proceso de invasión. **Localización/ecosistema:** Reserva Natural de las dunas de São Jacinto, Portugal. Dunas costeras. **Métodos:** Las raíces de la leguminosa australiana *Acacia longifolia*, especie invasora en Europa, y de dos leguminosas nativas, *Cytisus grandiflorus* y *Ulex europaeus*, fueron analizadas para estimar la presencia de dos tipos de mutualistas: hongos micorrícicos arbusculares y bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno (rizobios). La diversidad y origen de los rizobios asociados a las tres especies vegetales fue analizada usando PCR y secuenciación y análisis filogenéticos. El efecto de los rizobios en el crecimiento de las tres especies fue analizado mediante experimentos de inoculación. **Resultados:** Las tres especies leguminosas establecen asociaciones con hongos micorrícicos y rizobios. La formación de micorrizas depende más del suelo que de la especie vegetal analizada, sin embargo, el número de nódulos es significativamente mayor en la especie invasora. El análisis molecular de los rizobios recogidos de muestras de campo muestra que la mayoría de los nódulos, tanto de la especie invasora como de las especies nativas, están ocupados por rizobios que parecen tener origen australiano. Estos rizobios exóticos tienen un efecto positivo en el crecimiento de la especie invasora pero no son efectivos con las especies nativas. **Conclusiones:** La invasión de ecosistemas dunares por la especie australiana *A. longifolia* está ligada a la invasión por rizobios australianos que conllevan la disrupción de las redes mutualistas entre leguminosas y rizobios nativos. Esta disrupción tiene efectos negativos para las leguminosas nativas pudiendo contribuir para su desplazamiento por la especie invasora.

S2.O11

Distribución de las comunidades de hongos formadores de micorrizas arbusculares asociadas a diferentes plantas arbustivas en el semiárido almeriense

Martínez, L.B., Armas, C., Miranda, J.D., Padilla, F.M. y Pugnaire, F.I.

Estación Experimental de Zonas Áridas CSIC

laura@eeza.csic.es

Objetivos: Estudiar la especificidad y la distribución de las comunidades de hongos formadores de micorrizas arbusculares (HMA) asociadas a diferentes especies arbustivas mediante el análisis de la variabilidad genética en raíces y suelo bajo su copa. Interpretar la magnitud del efecto de los HMA en el estado fisiológico de la planta. **Localización/ecosistema:** Desierto de Tabernas (Almería)/ Ecosistema semiárido. **Métodos:** Mediante la aplicación de técnicas de análisis molecular, T-RFLP (terminal restriction length polymorphism fragment), se compararon las comunidades de HMA en las raíces de diferentes arbustos, en el suelo bajo su copa y en suelo descubierto. Se caracterizó el estado fisiológico de los arbustos en función de las tasas de intercambio gaseoso, fluorescencia, potenciales hídrico y contenido relativo en agua. Se determinó también el efecto de la variabilidad de HMA asociados a las plantas sobre la respiración en el suelo. A su vez, se registraron diferentes variables edáficas como temperatura, humedad y contenido de nitrógeno, fósforo y materia orgánica del suelo. **Resultados:** Encontramos variaciones en la diversidad y perfil genético de las comunidades de HMA en función de la especie de arbusto. Las distintas especies arbustivas presentaron valores fisiológicos significativamente diferentes. La respiración del suelo y sus propiedades físico-químicas también presentaron diferencias significativas. **Conclusiones:** Estos resultados profundizan en el conocimiento de las interacciones entre los microorganismos del suelo y las comunidades vegetales en ambientes semiáridos. Las plantas ejercen un efecto selectivo sobre la diversidad de HMA con los que forman micorrizas, así como sobre los HMA presentes en el suelo bajo su copa. Las distintas especies de arbustos muestran diferencias en las comunidades de HMA establecidas bajo su copa, mientras que en sus raíces las diferencias son menos evidentes.

S2.O12

Efecto del arbusto *Retama monosperma* y la presión de ganado sobre el patrón de distribución espacial de *Thymus carnosus*

Esquivias-Segura, P., Oppo, F., Gallego-Fernández, J.B. y Zunzunegui, M.

Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla

mpazesse@us.es

Objetivos: Estudiar el impacto sobre el patrón espacial de distribución de una especie de planta, *Thymus carnosus* (en peligro de extinción en Andalucía) provocado por la expansión de una especie autóctona invasiva *Retama monosperma* y por la presión de pastoreo de ganado doméstico. **Localización/ecosistema:** Poblaciones de *Thymus carnosus* del sistema dunar costero de la Flecha Litoral de El Rompido (Huelva, SO España). **Métodos:** Se establecieron 2 parcelas de 25x25 m en tres zonas con diferente presión de pastoreo: alta – baja – sin pastoreo. En cada parcela se cartografió de forma precisa la posición de todos los individuos presentes de vegetación leñosa. Para cada individuo se registraron medidas biométricas de la copa. La estructura espacial de distribución de *T. carnosus* y *R. monosperma* en cada parcela fue determinada utilizando el estadístico O-ring, estableciéndose el patrón de asociación de las dos especies. **Resultados:** Hay una distribución al azar de las dos especies en la zona de baja presión de pastoreo. En las zonas de alta presión de pastoreo y sin pastoreo se obtuvo una marcada repulsión entre ambas especies. **Conclusiones:** La baja presión ganadera modifica la forma de la copa de *R. monosperma* permitiendo la permanencia de individuos de *T. carnosus* bajo su dosel. La alta presión ganadera, si bien modifica la forma de copa de *R. monosperma*, sin embargo impide el desarrollo y reclutamiento de *T. carnosus* debido al pisoteo. En zonas libres de pastoreo, la forma de crecimiento de la copa de *R. monosperma* limita la supervivencia de *T. carnosus*.

Aplicación del análisis estructural de matrices no negativas al estudio de redes de facilitación entre plantas

Alcántara, J.M. y Rey P.J.

Depto. Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Jaén
jmalcan@ujaen.es

Objetivos: El esquema de interacciones en una comunidad es una red y su representación matemática una matriz. De hecho, las propiedades de una red de interacciones se obtienen del análisis de su matriz asociada. El estudio de redes de interacciones en ecología ha explotado esta relación para generar parámetros de uso general en la descripción estructural de redes (número de conexiones, conectividad, longitud de cadena, anidamiento, modularidad). Sin embargo, la relación grafo-matriz va más allá de la descripción estructural: la estructura de la matriz puede condicionar la dinámica de la comunidad. Así, los modelos teóricos de dinámica de comunidades tienen en su esqueleto una matriz de interacciones. Nuestro objetivo es mostrar cómo la teoría sobre matrices no negativas permite extraer, a partir de una simple matriz de interacciones (0/1), conclusiones relevantes acerca de la posible dinámica del sistema.

Métodos: Se emplea el concepto de componentes fuertemente conectados para el análisis de modularidad. Se emplea análisis espectral de matrices para determinar la posible composición de la comunidad estable. **Resultados:** Como ejemplo de esta aproximación, aplicamos el análisis a redes de facilitación en zonas afectadas por incendios forestales. **Conclusiones:** Esta aproximación permite, por ejemplo: (A) determinar la modularidad de la red desde un punto de vista funcional; (B) determinar qué especies o módulos es más probable que persistan en una comunidad estable; (C) determinar qué especies o interacciones (por su incorporación o desaparición) podrían dar lugar a un cambio en la composición de la comunidad estable.

El manejo del bosque en Chile afecta a las redes de interacción epífitas-hospedador

Piazzon de Haro, M., Rodríguez Larrinaga, A., Celis Diez, J.L. y Santamaría, L.

Laboratorio de Ecología Espacial. Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA)
martinpiazzon@gmail.com

Objetivos: Determinar el efecto del manejo forestal de los bosques en las redes de interacción entre epífitas y árboles hospedadores. Nuestra expectativa era un descenso en la riqueza de especies e interacciones, y un descenso en el anidamiento de las redes debido a la pérdida de especies especialistas en los bosques explotados. **Localización/ecosistema:** Fragmentos de bosque austral templado-lluvioso de la isla de Chiloé (Chile). **Métodos:** Las redes de interacciones árbol-epífita se construyeron a partir de 1360 observaciones de árboles y 1239 de epífitas, recogidas en 4 fragmentos de bosque (2 bajo manejo forestal y 2 en áreas de conservación; 4 transectos de 400 x 2 m por fragmento). El efecto del manejo se evaluó mediante el análisis de redes cualitativas (comparación de parámetros C, N y NOFD) y cuantitativos (análisis de Procrustes y grados de especialización/generalismo Gk). **Resultados:** La conectividad C, el índice de anidamiento NODF y (para las epífitas) el índice de especialización Gk variaron con el tamaño de la red y el manejo del bosque. En el análisis de Procrustes, las diferencias se debieron fundamentalmente a cambios en las frecuencias de interacción de las especies más abundantes (la epífita *Luzuriaga poliphyla* y los árboles *Amomyrtus luma* y *Tepualia stipularis*). **Conclusiones:** El manejo del bosque austral afecta a la estructura de las redes árbol-epífita. Los cambios observados son, sin embargo, consistentes con efectos neutros: cambios en la abundancia de especies y limitaciones en el tiempo de colonización de los árboles hospedadores en los bosques manejados.

Efecto del humo sobre el establecimiento de plántulas en campo

Tormo, J. (1), Moreira, B. (1) y Pausas, J. (2)

(1) *Fundación CEAM. Paque tecnológico. Paterna. Valencia* (2) *Centro de Investigaciones sobre Desertificación CIDE (CSIC-GV-UV)*

jaume@ceam.es

Objetivos: Algunos compuestos químicos del humo estimulan la germinación de las semillas. Actualmente se cuestiona si este efecto es un factor importante para las plantas de la cuenca mediterránea. Existen escasos experimentos sobre este particular, sesgados hacia determinadas especies y en condiciones de laboratorio. El objetivo del trabajo es estudiar el efecto del humo en un amplio rango de especies de la cuenca mediterránea y además hacerlo en condiciones naturales. **Localización/ecosistema:** Matorrales mediterráneos. Sierras de la Calderona y la Murta en la Comunidad Valenciana. Este de la península Ibérica. **Métodos:** 22 parcelas (2x1 m) en las que se eliminó la cubierta vegetal y la hojarasca. En cada una 8 subparcelas (30x30 cm) 4 con aplicación de humo y cuatro controles. Se siguió durante un año el establecimiento y supervivencia de las plántulas. Se estudiaron tres factores: el humo, la estrategia de regeneración postincendio de la especie (germinadoras frente a otras), el ciclo de vida de las plantas (anuales o perennes) y el tiempo. **Resultados:** Emergieron 14432 plántulas de 108 taxa diferentes de 26 familias. Globalmente existe un efecto claro del humo siendo la germinación total mayor en las subparcelas con humo (57.34 plántulas por parcela) que en las control (23.14 plántulas por parcela). El efecto de la estrategia de regeneración no se detecta en general, solo para algunas variables. Las especies perennes son mucho más sensibles al humo que las anuales. El efecto de los factores detectado a nivel global se repite, de forma menos clara aunque significativa, a nivel de familias o especies. Además, el efecto del humo se mantiene incluso en la primavera siguiente. **Conclusiones:** El humo sí que tiene un efecto sobre las especies de la cuenca mediterránea. El gran número de especies y familias representadas y el hecho de que se lleve a cabo en el campo dan mucho valor a los resultados obtenidos.

S2.O16

History of pine processionary moth outbreaks in eastern Spain: no evidence of climate-induced upward expansion

Camarero, J.J., Tardif, J., Hernández Alonso, R., Conciatori, F., Gil, J.M., Pérez-Fortea V. y Ros, M.

Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC); Centre for Forest Interdisciplinary Research-University of Winnipeg; Laboratorio de Sanidad Forestal, Servicio Provincial de Medio Ambiente de Teruel

jjcamarero@ipe.csic.es

Objetivos: Climatic warming is assumed to cause upward shifts of insect pests whose altitudinal distribution is mainly constrained by low temperatures such as the pine processionary moth (PPM, *Thaumetopoea pityocampa*). We test using a retrospective approach if climate warming is leading to more frequent severe PPM defoliations and if they are occurring at higher elevation than before. **Localización/ecosistema:** Teruel Sierras (Gúdar, Javalambre, Albarracín) in E Spain (40° 12' N, 1° 00' W). **Métodos:** We used dendrochronological methods to reconstruct defoliations in 27 forests located across a wide altitudinal gradient (1055-2020 m). We built local ring-width chronologies for five co-occurring pine species with different degree of susceptibility against PPM, from frequently (*Pinus nigra*) to moderately (*P. sylvestris*) or rarely defoliated species (*P. uncinata*, *P. halepensis*, *P. pinaster*). The tree-ring reconstructions were validated against a local record of PPM defoliations (1971-2006). **Resultados:** Severe defoliations occurred in several *P. nigra* stands causing abrupt growth reductions lasting 1-2 years. Most inferred tree-ring PPM outbreaks were in agreement with observed severe defoliations. **Conclusiones:** Our results support neither an upward expansion of PPM nor an increase in severe defoliations but caution against synergistic effects of PPM outbreaks and drought on growth.

Dime con quién vives y te diré si sobrevives: Patrones de herbivoría en ungulados y asociaciones entre plantas en un ecosistema mediterráneo

Miranda, M., Díaz, L., Sicilia, M., Cristóbal, I. y Cassinello, J.
Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC), CSIC-UCLM-JCCM
maria.miranda@uclm.es

Objetivos: Establecer el grado de selección de recursos tróficos por parte de tres especies de ungulados en simpatria; determinar la existencia de “efectos vecino” mediados por la herbivoría entre plantas de distinta palatabilidad relativa. **Localización/ecosistema:** El estudio se desarrolló en una finca cinegética de Ciudad Real. En ella cohabitan dos herbívoros exóticos (arruí *Ammotragus lervia* y muflón europeo *Ovis orientalis*) y uno autóctono (ciervo común *Cervus elaphus*). **Métodos:** Se llevó a cabo un análisis de selección trófica a varias escalas espaciales y durante estaciones con distinta disponibilidad de recursos. Para ello, empleamos una estima novedosa de la palatabilidad vegetal en función de las decisiones de forrajeo del propio herbívoro, según los signos de ramoneo. Se definió, además, un Índice de Proximidad que permitió verificar los “efectos vecino” entre plantas. **Resultados:** Se evidencia la existencia de una selección jerárquica de los recursos a diversas escalas espaciales por parte de los herbívoros bajo estudio. Asimismo, se sugiere la existencia de un “efecto vecino” en las decisiones de forrajeo, que varía en función de la estación y la distancia al borde de hábitat. **Conclusiones:** El conocimiento detallado de los patrones de herbivoría de las especies cinegéticas nativas y exóticas en simpatria, así como sus efectos sobre la vegetación, puede facilitar un manejo sostenible e integrado de sistemas antropizados como es el caso de los cotos de caza.

Plasticidad transgeneracional en defensas frente a herbívoros

Gonzalez-Megías, A., Gomez, J. y Müller C.
Depto. Biología Animal. Fac. Ciencias. Universidad de Granada
adelagm@ugr.es

Objetivos: Algunos estudios ponen en relieve cómo la herbivoría que sufren las plantas afecta a las generaciones futuras, haciéndolas más resistentes a la herbivoría. Este fenómeno se denomina plasticidad transgeneracional. Sin embargo, estudios más complejos en los que se considere el efecto de varios grupos tróficos sobre la planta y su descendencia son aún escasos. Usando como especie de planta modelo, *Moricandia moricandioides* (Brassicaceae), estudiamos la selección de herbívoros generalistas y especialistas frente a plantas que provienen de madres sometidas a diferentes tratamientos. **Localización/ecosistema:** Baza (Granada). **Métodos:** Se cultivaron en invernadero semillas de plantas procedentes de un experimento natural en el que fueron sometidas mediante un diseño factorial a 3 factores: herbívoros florales, herbívoros radicícolas y descomponedores. Estudiamos la preferencia de dos herbívoros especialistas (*Pieris rapae* y *Plutella xylostella*) y un herbívoro generalista (*Parmacella* sp.) sobre las plántulas obtenidas de estas madres. **Resultados:** Las especies especialistas no discriminaron entre plantas provenientes de madres que estuvieron sometidas a distintos tratamientos pero la especie generalista consumió significativamente plantas que no estuvieron sometidas a herbívoros. **Conclusiones:** Este trabajo demuestra que el ambiente al que han estado sometido las madres puede condicionar la respuesta de sus descendientes. La respuesta será diferente atendiendo al grado de especialización de los herbívoros.

Efectos de dos años de exclusión del pastoreo extensivo en la composición, riqueza de especies y productividad de un pastizal canario

Fernández-Lugo, S. (1), de Nascimento, L. (1,2), Bermejo, L.A. (2), Naranjo, A. (3) y Arévalo, J.R. (1)

(1) Departamento de Ecología, Universidad de La Laguna. (2) Departamento de Ingeniería, Producción y Economía Agrarias, Universidad de La Laguna. (3) Departamento de Geografía, Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

sfidezlu@ull.es

Objetivos: Determinar cuáles son los efectos de la exclusión de la ganadería extensiva en la composición, riqueza de especies y productividad primaria de un pastizal canario. **Localización/ecosistema:** El estudio se ha llevado a cabo en un espacio natural protegido de las Islas Canarias, el Parque Rural de Valle Gran Rey (La Gomera). El ecosistema objeto de estudio es un pastizal de origen antrópico con una historia de pastoreo reciente. **Métodos:** La composición botánica se evaluó mediante el método del “point-quadrat” en transectos permanentes excluidos y abiertos al ganado. La productividad primaria de las especies herbáceas se analizó mediante cortes aleatorios de 1m². Los muestreos se realizaron durante la primavera de 2008 y de 2009, tras 1 y 2 años de exclusión, respectivamente. **Resultados:** La composición de especies no se ha visto afectada de forma significativa por la eliminación del ganado. La riqueza de especies y la productividad primaria han aumentado significativamente tras la exclusión del pastoreo. **Conclusiones:** El sistema de pastoreo actual debe ser modificado para evitar los efectos negativos que está ocasionando en el ecosistema y conseguir una explotación sostenible de los recursos.

Seguimiento a largo plazo del crecimiento y herbivoría por ungulado en juveniles de *Pinus sylvestris* en la Sierra de Baza

Herrero, A., Zamora, R. y Castro, J.

Grupo de Ecología Terrestre, Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada
asier@ugr.es

Objetivos: Estudiar el crecimiento en juveniles de *Pinus sylvestris* y el posible impacto de la herbivoría por ungulado, así como evaluar la importancia de la cobertura de matorral en torno al juvenil, a distintas escalas espaciales, en el comportamiento de los ungulados. **Localización/ecosistema:** Sierra de Baza (Granada), localidades de Fonfría y Boleta (1800-2000 m s.n.m). **Métodos:** Se midió el crecimiento en altura de aproximadamente 200 juveniles de *Pinus sylvestris* en dos periodos diferentes (1995-1997 y 2006-2008), permitiendo así la reconstrucción de las tasas de crecimiento relativo desde 1993 hasta 2008. En ambos periodos, se cuantificaron los daños producidos por ungulados en los juveniles: porcentaje de brotes consumidos y número de pérdidas apicales. En el segundo periodo, se cuantificó también la cobertura de matorral y la herbivoría que sufrieron en un radio de 1 metro alrededor del juvenil (aproximación de “bocado”), y en otro de 5 metros (aproximación de “parche”). **Resultados:** Los juveniles han presentado distintos grados de herbivoría dependiendo de la parcela, y de la cobertura de matorral en ambas escalas. Los juveniles que sufren daños graves por herbivoría presentan crecimientos más bajos que los que sufren daños intermedios o bajos. Aún así, todos los juveniles presentan una tendencia negativa en el crecimiento, lo cual sugiere la existencia de otros factores, posiblemente climáticos, que influyen en el crecimiento. **Conclusiones:** La tendencia negativa observada en el crecimiento indica un posible retraso en la edad reproductora. Parece recomendable tomar medidas destinadas a disminuir el impacto negativo de la herbivoría.

La salamanesa común (*Tarentola mauritanica*) en la isla de Alborán: análisis de la dieta y efectos de su introducción sobre la artropodofauna insular

Hódar, J.A. (1), Paracuellos, M. (2), González-Miras, E. (3), Retamosa, E.C. (4), Sánchez-Piñero, F. (5) y Nevado, J.C. (4)

(1) Departamento de Ecología, Universidad de Granada. (2) Grupo de Investigación de Ecología Acuática y Acuicultura, Universidad de Almería. (3) EGMASA-Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Almería. (4) Servicio de Gestión de Medio Natural, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Almería (5) Departamento de Biología Animal, Universidad de Granada
jhodar@ugr.es

Objetivos: Evaluar el efecto de la salamanesa común (*Tarentola mauritanica*), un reciente invasor en la isla de Alborán, en la comunidad de artrópodos de la isla. **Localización/ecosistema:** La isla de Alborán, un enclave insular de 7 Ha de superficie en el Mar Mediterráneo sin reptiles autóctonos conocidos. **Métodos:** Las salamansas se capturaron a mano en la isla en 2006 y 2007, y se mantuvieron encerradas individualmente hasta recolectar sus excrementos, que han permitido determinar su dieta. También se colocaron trampas de caída para conocer la comunidad de artrópodos presentes en la isla. **Resultados:** Se capturaron 97 salamansas, y se recogieron 120 excrementos que ofrecieron 350 presas. La salamanesa basa su dieta en arañas, en particular grandes licósidos, que constituyen entre el 40 y el 55% de las capturas y hasta el 90% de la biomasa consumida en peso seco, y completa su dieta con otros artrópodos. Hasta la introducción del reptil, las arañas debían constituir el principal depredador de la artropodofauna de la isla. Las diferencias encontradas en las capturas de las trampas de caída entre la zona ocupada por salamanesa y la que aún está libre de ella no parecen atribuibles a su actividad depredadora. **Conclusiones:** La actividad de la salamanesa no parece haber alterado la estructura de la comunidad de artrópodos, aunque esto puede deberse a la reducida extensión que de momento ocupa dentro de la isla. Sin embargo, tales cambios podrían ocurrir si el establecimiento de la salamanesa se hace permanente.

PÓSTERS

DESCRIPTORES

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S2.P1	Variables fisiológicas, osmolalidad y proporción de isótopos en savia, conductividad eléctrica, humedad e isótopos del suelo hasta el acuífero.	Presencia/ausencia de sabina y lentisco.	Dunas costeras con <i>Juniperus phoenicea</i> (sabina) y <i>Pistacia lentiscus</i> (lentisco).	Paraje Natural de Punta Entinas-Sabinar (Almería)	Campo. Mensurativa.
S2.P2	Variables ecofisiológicas (tasa de fotosíntesis, eficiencia del fotosistema II y variaciones en el crecimiento)	Especie del plantón, microhábitat, herbivoría simulada.	Matorral y bosque de montaña con arce (<i>Acer opalus granatense</i>), encina (<i>Quercus ilex</i>), pino salgareño (<i>Pinus nigra</i>) y pino albar (<i>Pinus sylvestris nevadensis</i>).	Loma de los Panaderos, Sierra Nevada (Granada).	Campo. Manipulativa
S2.P3	Establecimiento de <i>R. monosperma</i> .	Abundancia de conejo (dispersor de <i>Retama</i>) y presión de pastoreo.	Dunas costeras con <i>Retama monosperma</i> .	Flecha Litoral El Rompido, SO España.	Campo. Mensurativa.
S2.P4	Cobertura y altura de leñosas, crecimiento anual y contenido en N en brecina, y respuesta poblacional.	Gradiente de polución por N.	Brezales de montaña dominados por brecina <i>Calluna vulgaris</i> .	Vertiente sur de la Cordillera Cantábrica.	Campo. Manipulativa (fertilización).
S2.P5	Composición y riqueza de especies de la comunidad de escarabajos coprófagos.	Hábitat (pastizales interiores y exteriores a la masa forestal).	Pastizales en hayedos (<i>Fagus sylvatica</i>) y robledales (<i>Quercus pyrenaica</i>)	Vertiente sur de la Cordillera Cantábrica.	Campo. Mensurativa.
S2.P6	Germinación banco de semillas.	Niveles de sequía (humedad y temperature).	Banco de semillas.	Matorral mediterráneo (<i>Rosmarino-ericion</i>)	Campo. Manipulativa..

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S2.P7	Proximidad filogenética entre hongos micorrizógenos y plantas hospedadoras.	Relaciones filogenéticas entre plantas superiores y hongos micorrizógenos.	Desierto semiárido.	Valle de Tehuacán, Puebla (México).	Campo. Mensurativa.
S2.P8	Riqueza y composición específica de líquenes hortícolas.	Variables estructurales del bosque, climáticas y de paisaje.	Pinares de <i>Pinus nigra</i> .	Sistema Ibérico Meridional y Sierras Béticas.	Campo. Mensurativa.
S2.P9	Variables fisiológica (intercambio de gases, fluorescencia de la clorofila, potencial hídrico, etc.).	Estrés hídrico.	Ecosistemas mediterráneos. Especies rebrotadoras vs germinadoras.	Sureste ibérico.	Campo. Mensurativa
S2.P10	Variaciones en la comunidades de formicidos.	Estructura tridimensional del dosel vegetal.	Formaciones vegetales de monte mediterráneo.	Sierra Morena Central (Córdoba).	Campo. Mensurativa.
S2.P11	Germinación y crecimiento de radícula de bellotas de encina.	Extractos de hojarasca de especies arbustivas en distintas estaciones.	Matorral mediterráneo con jaras y matorral noble.	Villamanrique de la Condesa (Sevilla).	Laboratorio. Manipulativa.
S2.P12	Capacidad competitiva de <i>Lolium</i> .	Presencia de hongos endofitos y competidores.	Pastizal con <i>Cirsium</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Sorghum halepense</i> .	No indicado.	Jardín experimental. Manipulativo
S2.P13	Presencia/ausencia y cobertura de las especies de líquenes saxícolas.	Características de la roca madre, irradiación y cobertura de guano.	Roquedos insulares.	Archipiélago de Chafarinas.	Campo. Mensurativa.
S2.P14	Demografía encina.	Condiciones abióticas (PAR) Dispersión y depredación animal. Conectividad.	<i>Quercus ilex</i> .	Sierra Nevada, Granada.	Campo. Modelos.

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S2.P15	Cobertura, y riqueza y diversidad de especies	3 fragmentos de bosque en tres sistemas montañosos	Hayedos y especies epífitas (briófitos y líquenes)	Hayedos en cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico y Sistema Central	Campo. Mensurativa
S2.P16	Biomasa, tasa de micorrización, evapotranspiración y fluorescencia, concentración de N y P en las hojas.	Cepas de HMA, niveles de alta y baja disponibilidad hídrica y nitrógeno.	Microcosmos de plantas anuales (<i>Stipa capensis</i> , <i>Plantago albicans</i> , <i>Silene vulgaris</i> y <i>Medicago truncatula</i>).	No indicado-	Laboratorio. Manipulativa.
S2.P17	Presencia de especies con mucílago, cantidad del mucílago por semilla en especies de <i>Cistaceae</i> .	Aridez (dos niveles) y erosión (dos niveles) cruzados.	Matorrales semiáridos.	Cuenca del río Alfambra (Teruel).	Campo. Mensurativa.
S2.P18	Dispersión de <i>Plebejus argus</i> (Lycaenidae), con la hormiga <i>Lasius niger</i> .	Distancia entre puntos y características fisiognómicas del medio.	Matorral de brezales con manchas de <i>Halimium halimifolium</i> .	Espacio Natural de Doñana.	Campo. Mensurativa.
S2.P19	Tasas de colonización y extinción de las 113 especies	Hidrosiembra con especies típicas y especies autóctonas	113 especies aparecidas tras hidrosiembra de semillas	Autopistas M-12 y M-13, Madrid	Campo. Manipulativa
S2.P20	Reclutamiento de árboles y arbustos (emergencia y supervivencia). Composición de especies en el banco de plántulas.	Presión de herbivoría (con y sin herbivoría).	Bosque mixto secundario de <i>Betula</i> , <i>Fagus</i> y <i>Quercus robur</i>	Parque Natural de Urkiola (Bizkaia)	Campo. Mensurativa
S2.P21	Variaciones en la comunidades de formicidos (trampas de caída).	Heterogeneidad del hábitat a pequeña escala y diversidad de plantas leñosas.	Pastizal mediterráneo.	Campus de Rabanales. (Córdoba).	Campo. Mensurativa.

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S2.P22	Variaciones en la comunidades de formícidos (trampas de caída).	Variables micro-ambientales (presencia de herbáceas, leñosas, etc.).	Formaciones vegetales típicas de monte mediterráneo.	Sierra Morena Central (Córdoba).	Campo. Mensurativa.
S2.P23	Porcentaje de germinación de semillas	Presencia y ausencia de extractos de hoja de <i>Acacia</i> y <i>Quercus robur</i>	Herbáceas de sotobosque	Robledal atlántico	Laboratorio. Manipulativa
S2.P24	Variables de desempeño (supervivencia, biomasa, nº de flores y frutos, etc) y defensa (tricomas, glucosinolatos).	Liberación de herbívoros naturales.	Poblaciones invasoras y no invasoras de <i>Brassica nigra</i>	Poblaciones naturales en Cádiz, Jardín común.	Jardín experimental. Manipulativo
S2.P25	Variables descriptoras de la comunidad.	Presencia de <i>Stipa tenacissima</i> y variación en estrés hídrico.	Relaciones interespecíficas entre neófitos y líquenes en pastizales semiáridos sobre yesos.	Centro de la Península Ibérica	Campo. Manipulativa.
S2.P26	Ordenación espacial de madrigueras.	Geomorfología, usos del territorio, cobertura de vegetación.	Distribución del conejo en Espartales de <i>Stipa tenacissima</i> sobre yesos	SE de Madrid.	Campo. Mensurativa. Modelación.
S2.P27	Área basimétrica en adultos y juveniles.	Variabilidad edáfica, climática, topográfica y frecuencia de incendios.	Bosques de <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> . Regeneración de especies dominantes.	Sur de la Península Ibérica (Andalucía)	Campo. Mensurativa Modelación.
S2.P28	Tasa de descomposición (pérdida de necromasa).	Presencia-ausencia de dosel de <i>Eleagnus</i> (especie invasora)	Hojarasca de especies nativas	Madrid.	Campo. Manipulativa
S2.P29	Fertilización completa y con deficiencia de P	Producción de defensas: resina, fenoles, terpenos	Juveniles de <i>Pinus pinaster</i>	Costa de Galicia	Invernadero. Manipulativa

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S2.P30	Composición de la dieta del urogallo y los ungulados silvestres.	Abundancia de ungulados silvestres.	Interferencia en la dieta del urogallo por ungulados silvestres.	Vertiente norte de la Cordillera Cantábrica (NO España).	Campo. Mensurativa.
S2.P31	Crecimiento, distribución de biomasa y estructura vegetal.	Presencia/ausencia de Hg orgánica e inorgánico .	<i>Helianthus annuus</i> , <i>Brassica juncea</i> y <i>Medicago truncatula</i>	No indicado.	Jardín experimenetal. Manipulativa.
S2.P32	Composición de la vegetación, presencia de especies singulares.	No se describen. Descriptivo.	Especies botánicas singulares.	Parque Natural y Nacional de Sierra Nevada	Campo. Mensurativa.
S2.P33	Contenido de terpenos.	Gradiente de P. Inducción de defensa química mediante metil-jasmonato.	Bosques de <i>Pinus pinaster</i> .	Galicia.	Invernadero. Manipulativa.
S2.P34	Especificidad de la asociación simbiótica.	Variación a escala global en la diversidad genética.	Simbiosos líquénica de <i>Nostoc</i> y micobiontes de <i>Collembataceae</i> .	Escala global (muestras de diferentes lugares del planeta)	Campo. Mensurativa.
S2.P35	Estructura de la comunidad.	Gradiente de estrés ambiental.	Comunidades de líquenes epífitos en bosques de <i>Quercus pyrenaica</i> .	Sierra de Guadarrama	Campo. Mensurativa.
S2.P36	Diversidad, composición y riqueza en el banco de plántulas.	Variación pluviométrica del verano (tratamientos)	Bancos de plántulas y juveniles de bosque y matorral de montaña Mediterránea	Parque Nacional de Sierra Nevada	Campo, experimental, manipulativo
S2.P37	Número de hojas, peso específico foliar (PEF), dureza de hojas y nº de ramificaciones	Intensidad de ramoneo por ungulados.	Sotobosque de pinar: <i>Cistus salvifolius</i> y <i>Mirtus communis</i> .	Doñana.	Campo. Manipulativa

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S2.P38	Tasa de visitas por polinizadores.	Variación térmica inducida.	Interacción planta-insectos polinizadores en matorral costero de <i>Inula crithmoides</i> .	Sur de Isla de Mallorca.	Campo. Mensurativa.
S2.P39	Número de semillas abortadas, sanas, depredadas, y el número de ovipuestas/vaina.	Gradiente altitudinal.	Depredación pre-dispersiva de las semillas de <i>Acacia pennatula</i> . Sistemas silvo-pastoriles del trópico seco.	Nicaragua.	Campo. Mensurativa.
S2.P40	Biomasa aérea y cobertura de herbáceas, gradiente de estrés	Tres años con diferente precipitación, dos zonas con distinta capacidad de retención edáfica y seis posiciones respecto a <i>Cytisus multiflorus</i>	<i>Cytisus multiflorus</i> y herbáceas asociadas	Penillanura salmantina. Mediterráneo subhúmedo o seco	Campo. Manipulativa
S2.P41	Deposición de semillas.	Variación entre hábitats, variación entre especies cultivadas y silvestres.	Dispersión de semillas por mamíferos en paisajes antropogénicos.	Sierra de O Caurel, NO Península Ibérica.	Campo. Mensurativa.
S2.P42	Diámetro altura pecho y abundancia de especies epífitas.	Distancia límite dosel forestal (cond. Ambientales).	Especies epífitas en bosque montano húmedo.	Bosque montano húmedo (Loja, Ecuador).	Campo. Mensurativa.
S2.P43	Estrategia espacial de dispersión semillas. Edad de reproducción.	134 especies perennes. Stress por sequía.	Especies perennes. Ecosistemas mediterraneos con sequía estival.	Matorral semiárido (Cabo de Gata) y Atlas (Marruecos).	Campo. Mensurativa.

Efectos en el balance de la interacción planta-planta mediados por la elevación hidráulica y tolerancia a la salinidad

Armas, C. (1,2), Padilla, F.M. (2), Pugnaire, F.I. (2) y Jackson, R.B. (1)

(1) Department of Biology, Duke University (USA). (2) Estación Experimental de Zonas Áridas, Consejo Superior de Investigaciones Científicas

cris@eeza.csic.es

Objetivos: Analizar si la capacidad competitiva de dos arbustos está determinada por la arquitectura y función de sus raíces o por su tolerancia a la salinidad. **Localización/ecosistema:** Dunas costeras del Paraje Natural de Punta Entinas-Sabinar, Almería. **Métodos:** Determinamos las fuentes de agua de *Juniperus phoenicea* (sabina) y *Pistacia lentiscus* (lentisco) viviendo solos o acompañados de la otra especie. Analizamos su comportamiento fisiológico, osmolalidad y proporción de isótopos en la savia, así como la conductividad eléctrica, humedad e isótopos del suelo hasta el acuífero. **Resultados:** En verano, el lentisco se abastece del agua salobre del acuífero, mientras que las sabinas creciendo solas toman un agua relativamente dulce almacenada por encima del acuífero. La savia de los lentiscos y de las sabinas que crecen junto a lentiscos tiene la misma firma isotópica, siendo esta similar a la del acuífero pero distinta de las sabinas que crecen solas, sugiriendo que los lentiscos están suministrando agua a las sabinas mediante elevación hidráulica. Sin embargo, el agua redistribuida no beneficia a las sabinas, pues tienen un peor estado fisiológico que las sabinas aisladas. Esta especie es menos tolerante a la salinidad que el lentisco, que soporta niveles similares a los del acuífero. **Conclusiones:** Las diferencias en la capacidad de las dos especies de aprovechar el agua salobre del acuífero determina el resultado de la interacción. La salinidad en si también influye, contrarrestando el posible efecto positivo para sabina que podría tener una fuente adicional de agua gracias a la elevación hidráulica de lentisco.

Efecto nodriza sobre la tolerancia a la herbivoría en juveniles de especies arbóreas mediterráneas

Baraza E. (1), Hodar J.A. (2) y Zamora R. (2)

(1) Departamento de Biología Universidad de las Islas Baleares. (2) Departamento de Ecología Universidad de Granada.

elena.baraza@uib.es

Objetivos: Estudios anteriores han encontrado una disminución de la capacidad de tolerancia a la herbivoría bajo condiciones de sombra. En el siguiente estudio se evaluó el efecto de la sombra producida por un matorral nodriza en la respuesta a la herbivoría de juveniles de distintas especies arbóreas. Pretendemos explorar la relación entre la palatabilidad de la especie y su capacidad de tolerancia, y comprobar cómo distintos microhábitats podrían alterarla. **Localización/ecosistema:** El estudio se centró en cuatro especies arbóreas: arce (*Acer opalus* subsp. *granatense*), encina (*Quercus ilex*), pino salgareño (*Pinus nigra*) y pino albar (*Pinus sylvestris* var. *nevadensis*) que provienen de una repoblación experimental realizada en 1997 en la Loma de los Panaderos, situada a 1850m en la cara norte de Sierra Nevada, Granada. **Métodos:** Se estudió la respuesta a la herbivoría artificial (corte del 50% de los brotes jóvenes) de juveniles de ocho savias plantados dentro cercados que excluye a los herbívoros mamíferos y en dos microhábitat, en suelo desnudo y al amparo de matorrales. Estudiamos variaciones en la tasa de fotosíntesis, eficiencia del fotosistema II y variaciones en el crecimiento. **Resultados:** La herbivoría no afectó las variables ecofisiológicas pero si disminuyó el crecimiento, no encontrando diferencias en su efecto entre microhábitats. Las dos especies de pino, menos palatables, sufrieron una mayor disminución del su crecimiento. **Conclusiones:** La sombra producida por los matorrales nodriza no afecta la capacidad de tolerancia a la herbivoría de los juveniles de las especies arbóreas estudiadas, la cual está fuertemente determinada por la especie.

Factores que condicionan la expansión de *Retama monosperma* en un sistema dunar costero

Muñoz Vallés, S., Gallego Fernández, J.B. y Dellafiore, C.
Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla
saramval@us.es

Objetivos: El arbusto *Retama monosperma* se ha expandido en varios sistemas dunares costeros, estabilizándolos. Se analiza la evolución de la cobertura de dicha especie a lo largo del tiempo en relación con la abundancia de conejo (dispersor) y presión de pastoreo. **Localización/ecosistema:** Dunas de la Flecha Litoral de El Rompido, SO España. **Métodos:** Se seleccionaron 5 zonas con diferente edad del retamar, densidad de conejo silvestre y presión de pastoreo. Se calculó la cobertura de *R. monosperma* en celdas contiguas de 50*50 m para las fechas 1956, 1977, 1989 y 2001. La cobertura media por zona y fecha se comparó mediante ANOVA. Se elaboraron modelos de evolución temporal de la cobertura por zona. **Resultados:** La cobertura de *R. monosperma* muestra patrones heterogéneos de expansión a lo largo del espacio y el tiempo durante los 45 años analizados. La evolución temporal de la cobertura se ajustó a una curva exponencial en la mayoría de los casos, más acusada en la zona de mayor densidad de conejos, seguida de la zona pastoreada con edad media del retamar, la zona de retamar joven no pastoreada y, con una tendencia más suave, la zona de retamar joven pastoreada. La evolución temporal de la cobertura fue lineal en la zona original de la población. **Conclusiones:** la abundancia de conejos se relaciona con un aumento significativo de cobertura de *R. monosperma*, con la consecuente estabilización del sistema dunar. El pastoreo ralentiza el avance del retamar y mantiene una formación abierta durante un periodo mayor de tiempo.

S2.P4

Respuesta de las larvas de *Lochmaea suturalis* a la deposición atmosférica de nitrógeno en Brezales de *Calluna vulgaris* de la Cordillera Cantábrica

Taboada, A., Calvo, E., Cuesta, D., Marcos, E. y Calvo, L.
Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental. Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de León
leonor.calvo@unileon.es

Objetivos: Determinar el efecto del incremento en las deposiciones atmosféricas de nitrógeno sobre la población de larvas de *Lochmaea suturalis* (Coleoptera, Chrysomelidae), especie monófaga de *Calluna vulgaris*. **Localización/ecosistema:** Brezales de montaña dominados por *C. vulgaris* en la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica. **Métodos:** Se seleccionaron tres zonas de brezal y se establecieron dos parcelas permanentes de 20x20m por zona: (1) control y (2) fertilizada (5,6g N/m² año, equivalente a dos veces los niveles máximos de polución detectados en la zona), de mayo a octubre en 2005-2006-2007-2008. Las larvas se muestrearon anualmente (junio-octubre) mediante trampas de caída. Los cambios en la vegetación se determinaron anualmente a través del análisis de la cobertura visual y la altura máxima de la especie leñosa dominante, el crecimiento anual y el contenido en nitrógeno de los nuevos brotes de *C. vulgaris*. **Resultados:** Se capturó un promedio de 273 larvas en las parcelas fertilizadas a lo largo de los tres años, significativamente mayor al encontrado en las parcelas control (74). El contenido en nitrógeno de los brotes de *Calluna* en las parcelas fertilizadas aumentó en el tiempo (1,1%), de forma significativamente mayor que en el control (0,8%). Asimismo, el crecimiento de los brotes de *Calluna* tras la fertilización (promedio anual=4,20cm) fue significativamente mayor que en el control (2,51cm). **Conclusiones:** La fertilización con nitrógeno provoca un aumento en las poblaciones de *Lochmaea suturalis*, principalmente a partir del segundo año, momento en el que se observa el mayor contenido de nitrógeno en los brotes de *Calluna vulgaris*.

Composición y riqueza de especies de escarabeidos coprófagos (Coleoptera, Scarabaeoidea) en pastizales del paisaje forestal de la Cordillera Cantábrica

Taboada, A. (1), Castro-Morán, N. (2), Tárrega, R. (1) y Salgado, J. M. (1)

(1) Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental, Universidad de León. (2) Instituto de Medio Ambiente, León
angela.taboada@unileon.es

Objetivos: Estudiar la composición y riqueza de especies de la comunidad de escarabajos coprófagos (Coleoptera, Scarabaeoidea: Aphodiidae, Geotrupidae, Scarabaeidae), asociada a pastizales utilizados para ganado doméstico en paisajes forestales. **Localización/ecosistema:** Pastizales situados en dos paisajes forestales (dominados por hayedos -*Fagus sylvatica* - y robledales - *Quercus pyrenaica* -) de la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica, utilizados para pasto de ganado bovino/equino y ovino/caprino, respectivamente. **Métodos:** Se seleccionaron 20 parcelas de muestreo independientes (10 en paisaje de hayedo y 10 en paisaje de robledal), distinguiendo entre pastizales interiores y exteriores a la masa forestal. Para la captura de los escarabeidos se utilizaron 15 trampas de caída por parcela (300 en total), activas de mayo a octubre de 2004. Se analizaron las diferencias existentes entre los pastizales de cada paisaje forestal, en cuanto al número de individuos capturados, la riqueza, uniformidad y diversidad de especies, y la representatividad de grupos funcionales, de acuerdo a los modelos básicos de nidificación (endocópridos, paracópridos y telecópridos). Finalmente, se calculó el índice de complementariedad entre pastizales de acuerdo a su composición de especies. **Resultados:** En total se capturaron 5486 individuos y 49 especies de escarabeidos. Los géneros más representativos fueron *Aphodius* (25 especies: 15 exclusivas de paisaje de hayedo y 9 exclusivas de paisaje de robledal) y *Onthophagus* (13 especies: 1 y 5 especies exclusivas, respectivamente). **Conclusiones:** Se detectó una diferente composición de especies de escarabeidos en los pastizales de ambos tipos de paisaje forestal, asociada al tipo de gestión ganadera dominante en cada caso.

Análisis del banco de semillas en un matorral Mediterráneo después de 9 años

del Cacho, M. (1), Lloret, F., Saura, S. (1), Estiarte, M. (2) y Penyuelas, J. (2)

(1) Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF) y Unitat d'Ecologia, Dept. Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia, Universitat Autònoma de Barcelona. (2) CSIC-CEAB-CREAF Unitat d'Ecofisiologia i Canvi Global, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)
montse@yahoo.es

Objetivos: El presente estudio investiga el banco de semillas del suelo de un matorral Mediterráneo bajo condiciones de cambio climático creadas a partir de la manipulación de la temperatura y la pluviometría durante nueve años. **Localización/ecosistema:** El matorral estudiado (Rosmarino-Erición) se encuentra en el Parque Natural del Garraf (Barcelona). **Métodos:** Este ecosistema es manipulado para crear condiciones de sequía y calentamiento, las respuestas de las plantas son comparadas con las parcelas control. De cada parcela se extrajeron 10 muestras de suelo que posteriormente se extendieron en bandejas colocadas en un invernadero bajo condiciones óptimas para la germinación. Los resultados fueron analizados usando Modelos Lineales Generalizados Mixtos (GLMMs) y un análisis multivariante. **Resultados:** El efecto de los tratamientos de sequía y calentamiento no fue espacialmente homogéneo ya que el tratamiento de sequía redujo más el banco de semillas en las áreas abiertas sin vegetación. Además, en las parcelas de sequía, se detectó una reducción de la germinación de semillas de especies pequeñas de ciclo de vida corto, típicas de los estratos inferiores de vegetación, bajo la cubierta. **Conclusiones:** Este estudio revela la importancia de la distribución de la vegetación en la respuesta de las comunidades frente al cambio climático. Se sugiere que se podría establecer un feed-back positivo, de manera que las condiciones de sequía tienden a aumentar las áreas abiertas, en las cuales la capacidad de regeneración de la vegetación es menor dado que acumulan un banco de semillas más escaso.

Are arbuscular micorrhizal fungi mirroring the overdispersed phylogenetic structure of plant communities?

Morales-Garza, M. (1), Valiente-Banuet, A. (2) y Verdú, M. (1)

(1) Centro de Investigaciones sobre Desertificación, CSIC. (2) Instituto de Ecología UNAM (Mexico)
miguel.morales@uv.es

Facilitation interactions in arid plant communities play a more important role than competitive interactions, with 53% of the early facilitation interactions maintained as adult plants. The surviving interactions are composed of distantly related plants because they tend to have different niche requirements thus avoiding competition. They also form mutualistic relationships with micorrhizal fungi and it has been proven that distantly related fungi enhance plant productivity. In this study we test whether these relationships among fungi are mirroring aboveground plant relations in the sense that distantly related plant associations tend to attract distantly related fungi. In this way distantly related fungi will complement plant requirements enhancing plant productivity. **Objetivos:** To determine if distantly related plants attracts distantly related fungi, we correlated mean phylogenetic distances (MPD) of aboveground (plant) and belowground (fungi) species associations. **Localización/ecosistema:** Tehuacán Valley semi-arid communities in Puebla México. **Métodos:** We obtained MPD from the phylogenetic relationships of both plant and fungi. Fungi phylogeny was constructed on the basis of DNA sequences obtained by standard cloning and sequencing procedures whereas plant phylogeny was obtained from literature. **Resultados:** We have obtained micorrhizal fungi DNA from plant associations with different MPD's and we are in the process of cloning and sequencing. **Conclusiones:** Preliminary data will be discussed later, but we expect that fungi phylogenetic community structure is mirroring the overdispersed phylogenetic structure of plants, because distantly related plants tend to attract distantly related fungi.

¿Qué factores ambientales controlan la diversidad de especies epífitas en pinares de pino laricio?

Merinero, S., Aragón, G. y Martínez, I.

Área de Biodiversidad y Conservación, ESCET, Universidad Rey Juan Carlos
smerinero4@gmail.com

Objetivos: considerando que las alteraciones en la estructura del bosque afectan a la intensidad lumínica y disponibilidad hídrica, principales factores que determinan el crecimiento de los líquenes, nos planteamos conocer el efecto de la fragmentación de los pinares sobre la diversidad de especies epífitas a una escala regional. **Localización/ecosistema:** pinares de *Pinus nigra* de la mitad este peninsular, especialmente en el Sistema Ibérico Meridional y Sierras Béticas. **Métodos:** riqueza y composición de líquenes cortícolas en 90 fragmentos. Datos de presencia/ausencia en 15 árboles por fragmento. Las variables seleccionadas fueron: estructura del bosque (cobertura arbolada, diámetro medio de los árboles, pendiente), climáticas (altitud, precipitación anual, precipitación de verano, temperatura anual media, índice de irradiación) y de paisaje (área, perímetro y relación perímetro/área de las manchas, tipo de matriz circundante). Se han empleado Modelos Lineales Generalizados (proc. GENMOD) para determinar el efecto de las variables ambientales sobre las variables respuesta (riqueza de especies, riqueza de calicioides). **Resultados:** la riqueza de especies depende de factores relacionados con la estructura del bosque, mientras que las variables relacionadas con el paisaje no muestran una influencia significativa. En cambio, la riqueza de calicioides viene determinada por la estructura del bosque, las variables climáticas, la forma de la mancha y el tipo de matriz circundante. Sin embargo, el efecto es diferente si es tratado a nivel específico. Dentro de este grupo, aparecen especies más generalistas como *Chaenotheca ferruginea* o *Ch. chrysocephala* y otras con unos requerimientos más concretos como *Ch. brunneola* y *Ch. phaeocephala*. **Conclusiones:** la diversidad de líquenes en estos pinares mediterráneos está fuertemente relacionada con el tipo de manejo al que han sido sometidos desde hace décadas, lo que se traduce en una variación de la calidad del hábitat para estos organismos.

Características funcionales de especies rebrotadoras y no rebrotadoras en ecosistemas mediterráneos

Vilagrosa, A. (1), Luis, V.C. (1), Hernández, E.I. (2), Llorca, M. (1), Pausas, J.G. (3) y Cochard, H. (4)
(1) Fundación CEAM, Fase 5, Univ. Alicante. (2) Dept. Ecología, Univ. Alicante. (3) CIDE, CSIC. (4) INRA, UMR 547 PLAF (France)

Objetivos: El estrés hídrico y los incendios forestales son dos factores importantes que modelan los ecosistemas Mediterráneos. Estos dos factores interactúan con las características funcionales de las especies vegetales mediterráneas. La estrategia de regeneración (rebrote o germinación) tras perturbaciones recurrentes como incendios forestales es una de las más importantes para la persistencia de las especies en estos ecosistemas. El objetivo de este trabajo ha sido determinar las características funcionales de ambos grupos en relación con el uso de agua y la resistencia a condiciones de estrés hídrico.

Localización/ecosistema: Ecosistemas mediterráneos del sureste ibérico. **Métodos:** Se seleccionaron diversas especies de ambos grupos funcionales de los géneros *Cistus*, *Quercus*, *Pistacia*, *Rhamnus*, *Ulex*, *Rosmarinus*, *Genista*, entre las más importantes; y se analizó su respuesta a condiciones de estrés mediante técnicas de ecofisiología (intercambio de gases, fluorescencia de la clorofila, potencial hídrico, etc.).

Resultados: Los resultados muestran que las especies germinadoras (no rebrotadoras) presentan mayores valores de intercambio de gases (fotosíntesis y transpiración) que las especies rebrotadoras, aunque menor eficiencia en el uso del agua que estas últimas. Sin embargo, las especies rebrotadoras son capaces de mantener los estomas abiertos durante un rango más amplio de potenciales hídricos que las germinadoras. Además, estas últimas presentaron un comportamiento más anisohídrico en relación con la hidratación del protoplasma que las rebrotadoras, que mantuvieron contenidos hídricos celulares más estables. En relación con la tolerancia a condiciones de estrés, las especies germinadoras presentaron menor resistencia foliar a altas temperaturas pero mayor resistencia a procesos de cavitación del xilema asociados a condiciones de estrés hídrico intenso. La plasticidad para aclimatarse a diferentes factores abióticos (nutrientes y sequía) fue en general baja en ambos grupos funcionales, aunque se observan diferencias interespecíficas importantes. **Conclusiones:** Cada estrategia de persistencia (rebrotadoras y germinadoras) a incendios recurrentes presenta características funcionales diferenciadas que tendrán importantes implicaciones en la dinámica de la vegetación y en el funcionamiento de los ecosistemas. Estas características deben ser tenidas en cuenta en las predicciones de cambio climático y la evolución futura de los ecosistemas.

Relación entre los formícidos y la estructura espacial de la vegetación en el monte mediterráneo

Reyes-López, J., Carpintero, O. y Ordoñez-Urbano, C.
Área de Ecología, Universidad de Córdoba.

Objetivos: Los ecosistemas boscosos poseen una estructura foliar denominada “dosel”, conformada por el conjunto de copas de los árboles y arbustos que lo componen. Este estudio pretende evaluar el efecto de esta estructura espacial sobre las hormigas, confirmando si su amplio carácter bioindicador es aplicable a los ecosistemas mediterráneos. **Localización/ecosistema:** Este trabajo se realizó en diferentes formaciones vegetales típicas de monte mediterráneo en Sierra Morena Central (Córdoba, Andalucía).

Métodos: Para caracterizar las comunidades de formícidos se han utilizado trampas de caída, colocadas en el suelo durante 48 horas y sólo con agua y detergente en su interior. Por otro lado, para evaluar la estructura tridimensional del dosel vegetal se han empleado fotos digitales hemisféricas, realizadas mediante una lente “ojo de pez”. El análisis de las mismas se efectuó mediante el programa Hemiview (Delta-T). **Resultados:** Se ha detectado una relación entre la proporción de cielo visible y el índice de diversidad de Simpson de las hormigas. Se trata de una relación significativa ($F=8,701$ g.l.=6 y 125 $p<0,0001$) y no lineal. En concreto, se testó un modelo polinómico de segundo grado ($F=15,211$ g.l.=1 y 124 $p<0,0001$). Sin embargo, la respuesta de las diferentes especies ante la cobertura vegetal es muy variada, incluso dentro de un mismo género. **Conclusiones:** La diversidad de hormigas responde a la estructura espacial del dosel, sería baja ante situación tanto de alta como de baja cobertura vegetal, alcanzándose el máximo en los niveles intermedios.

Falta de efecto inhibitorio de extractos de 6 especies de matorral mediterráneo sobre la germinación y el crecimiento de radícula de encina

Barroso García, R., Diéguez Torrico M.A. y Leiva M.J.

Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla
leiva@us.es

Objetivos: Testar si existe un efecto inhibitorio sobre la germinación y el crecimiento de radícula de *Q. ilex* sub sp *ballota* en un conjunto de especies leñosas Mediterráneas utilizando extractos acuosos de hojas y ramas. **Localización/ecosistema:** Las especies de matorral y las semillas de encina utilizadas procedieron de una formación de matorral mediterráneo de Villamanrique de la Condesa (Sevilla). El ensayo se llevó a cabo en laboratorio. **Métodos:** Se eligieron 3 Cistáceas (*Cistus salvifolius*, *C. crispus* y *C. ladanifer*) y 3 especies de matorral noble (*Mirtus communis*, *Pistacea lentiscus* y *Phyllirea angustifolia*). Se realizaron dos recolecciones: (T1) al final del verano de 2008 antes del comienzo de las lluvias y (T2) en el invierno de 2009. El material se recogió en verde. En el caso de *Cistus salvifolius* y *C. crispus*, que presentan una caída masiva de hojas en verano, también se recogieron hojas secas del suelo en T1. Extractos: se prepararon a 2 concentraciones, 15 y 50 g de material molido/l de agua destilada. Se pusieron 6 bellotas/placa utilizando 6 replicados por tipo de extracto, se regaron semanalmente con los extractos y se incubaron en cámara oscura durante 2 meses. Se incluyó un tratamiento control con agua destilada. **Resultados:** No se encontraron efectos significativos sobre la germinación ni el crecimiento de radícula de *Q. ilex* para ninguno de los extractos utilizados. **Conclusiones:** Los resultados no apoyan la hipótesis de que los efectos negativos que con frecuencia aparecen entre Cistáceas y plántulas de encina durante la fase de establecimiento se deban a compuestos alelopáticos inhibitorios.

S2.P12

Evaluating the direct and indirect effects of fungal endophytes on the competitive ability of *Lolium arundinaceum*

Padilla, F.M. (1), Mattingly, W.B. (2), Swedo, B.L. (2) y Reynolds, H.L. (2)

(1) Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC), Almería. (2) Indiana University Bloomington, Indiana (USA)
fpadilla@eeza.csic.es

Objetivos: We evaluated the relative importance of intrinsic (endophyte infection) versus extrinsic (soil mediated) endophyte effects on the competitive ability of *Lolium arundinaceum*. **Métodos:** We conducted a full factorial experiment in which endophyte-free (E-) and endophyte-infected (E+) *Lolium* seedlings were grown individually versus in intra-specific or pairwise inter-specific competition with an array of functionally-diverse grassland species, in soil conditioned by either E+ or E- *Lolium*. **Resultados:** Competition in *Lolium* was strongly affected by endophyte infection status and soil provenance (E+ or E-soil), as reflected by a significant endophyte x soil interaction. E+ *Lolium* experienced severe competition in E+ but not in E- soils, whereas E- *Lolium* suffered competition in both soil types. Importantly, this same pattern was seen regardless of competitor identity (E+ or E- *Lolium* or interspecific competitor of C3 grass, C4 grass, composite or legume species). Whether or not interspecific competition with *Lolium* led to reduced growth of other grassland species was unaffected by *Lolium*'s endophyte infection status but contingent on target species identity and soil type. The forbs *Cirsium* and *Trifolium* were strongly affected by competition with *Lolium* only when competing in E+ soil. The C3 grass *Dactylis glomerata* was strongly affected by competition with *Lolium* regardless of soil type, while the C4 grass *Sorghum halepense* was unaffected by competition with *Lolium* in either soil type. **Conclusiones:** Fungal endophytes lead to a negative plant-soil feedback for E+ *Lolium* and forb species that will perhaps prevent their seedlings from establishing in grasslands that already support E+ *Lolium*. However, the weak or lack of feedback in E-soils may enable E+ *Lolium* to invade these grasslands, especially given that E- *Lolium* experiences strong competition in either soil type.

S2.P13

¿Condiciona la abundancia de gaviotas la supervivencia de los líquenes saxícolas costeros?

Herrera, M., Aragón, G., Prieto, M. y Belinchón, R.
Área de Biodiversidad y Conservación, ESCET, Universidad Rey Juan Carlos
mariaherrera27@hotmail.com

Objetivos: las más de 5000 parejas de gaviotas nidificantes generan depósitos de guano como fuente de compuestos nitrogenados y fosfatos, que favorecen el desarrollo de una vegetación dominada por especies nitrófilas. Nuestro objetivo es determinar cómo afectan estas condiciones de excesiva nitrificación a la riqueza y diversidad de las comunidades de líquenes saxícolas costeros. **Localización/ecosistema:** Archipiélago de Chafarinas (35° 11' N 2° 26' W), formado por tres islotes con una superficie total de 54,6 has. **Métodos:** el muestreo consistió en la toma de datos de presencia/ausencia y cobertura de las especies de líquenes saxícolas en 360 puntos de 30 x 30 cm², repartidos por las tres islas. Las variables seleccionadas fueron: altitud, tamaño e inclinación de la roca, orientación, rugosidad, número de grietas y fisuras, distancia al suelo, índice de irradiación y porcentaje de cobertura de guano. Para determinar el efecto de las variables sobre la riqueza y diversidad de especies se utilizaron GLMMs y CCA para las relaciones entre las variables ambientales y la composición de especies en su conjunto. **Resultados:** la riqueza y diversidad de líquenes disminuye considerablemente con un aumento del guano depositado sobre las rocas. Con proporciones superiores al 25% la ausencia de líquenes es total. Las especies más sensibles (*Rocella canariensis*, *R. phycopsis*, *Lecanographa grumulosa* o *Thelopsis isiaca*) se ubican en unos pocos enclaves fuera del alcance de las deyecciones, en paredes verticales, a mayor altitud y en orientaciones N-NO, donde los valores de irradiación son más bajos. Las comunidades más fotófilas y menos sensibles a la nitrificación están formadas por especies de *Xanthoria*, *Diploicia* o *Caloplaca*. **Conclusiones:** el guano es el principal factor implicado en la desaparición de especies anitrófilas costeras, mientras que favorece la expansión de especies nitrófilas, especialmente de *Xanthoria calcicola*.

S2.P14

Influencia de las interacciones bióticas y propiedades del paisaje en diferentes estadios demográficos de *Quercus ilex*

Puerta Piñero, C. (1), Gómez, J.M. (1) y Pino, J. (2)
(1) Departamento Ecología. Universidad de Granada. (2) CREAF. Centro de Investigaciones Ecológicas y Aplicaciones Forestales, Universidad Autónoma de Barcelona
carol@ugr.es

Objetivos: Explorar las consecuencias directas e indirectas sobre la demografía de *Q. ilex* por parte de dispersores (arrendajos y roedores), depredadores postdispersivos (jabalíes), herbívoros, características del paisaje y conectividad. **Localización/ecosistema:** Tres valles de alta montaña de Sierra Nevada, los 62 rodales (unidad experimental) estaban comprendidos entre 1500-2000ms.n.m. **Métodos:** Utilizamos modelos mecanicistas de ecuaciones estructurales basados en muestreos de campo para interacciones y SIG a escala de paisaje. **Resultados:** Las interacciones bióticas y características del paisaje afectaron a la demografía de *Q. ilex* en diferentes estadios demográficos. Las características abióticas del paisaje igualmente influyeron en la actividad de los animales. La dispersión por arrendajos tuvo un efecto muy positivo en el establecimiento, surgiendo influencia en todos los estadios y niveles de conectividad considerados. Los jabalíes afectaron negativamente a la densidad de plántulas de un año y juveniles. La radiación lumínica fue el factor abiótico más importante, con un efecto fuertemente negativo, ya fuera de manera directa o indirecta en el establecimiento en todos los escenarios planteados. Las diferencias en conectividad desembocaron en importantes efectos sobre las interacciones bióticas. Finalmente destacar que diferentes estadios demográficos mostraron diferentes relaciones causales en cuanto a interacciones bióticas y sus relaciones con el paisaje. **Conclusiones:** Incluir simultáneamente la acción de factores abióticos e interacciones bióticas se hace imprescindible en futuros estudios de demografía del paisaje. Sin considerar diferentes partes del ciclo de vida y todos los factores clave de manera simultánea nuestro conocimiento de las dinámicas demográficas naturales distará de ser completo.

Fragmentación de hayedos y diversidad de especies epífitas (briófitos y líquenes) en un gradiente latitudinal

García, A., Aragón, G. y Martínez, I

Área de Biodiversidad y Conservación, ESCET, Universidad Rey Juan Carlos
a.garciade@hotmail.com

Objetivos: predecir el comportamiento de las comunidades y anticiparnos a los posibles cambios en un escenario de cambio climático. ¿Varía la riqueza, diversidad y composición de briófitos y líquenes epífitos sobre *Fagus sylvatica* en un gradiente latitudinal?. **Localización/ecosistema:** hayedos localizados en la cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico y Sistema Central. **Métodos:** el muestreo consistió en la toma de datos, presencia/ausencia y cobertura de las especies de líquenes y briófitos. En total 2160 inventarios. Para ello, se seleccionaron 3 fragmentos de bosque en cada sistema montañoso, 5 parcelas en cada fragmento, 12 árboles por parcela y 4 inventarios de 30 x 30 cm² en cada árbol (N y S, DBH y Base). **Resultados:** existen diferencias significativas en riqueza y diversidad de especies epífitas en este gradiente latitudinal. Los hayedos eurosiberianos presentan comunidades epífitas más diversas. Esta diversidad disminuye según nos desplazamos a zonas más meridionales. De esta forma, en la Cordillera Cantábrica se han identificado 20 briófitos y 75 líquenes epífitos, en el Sistema Ibérico 14 briófitos y 55 líquenes, y en los hayedos relictos del Sistema Central se han identificado 12 briófitos y 40 líquenes epífitos. La cobertura de las comunidades también disminuye considerablemente en los hayedos más meridionales. Especies como *Arthonia cinnabarina*, *Heterodermia obscurata*, *Lobaria virens*, *Pannaria rubiginosa*, *Sphaerophorus globosus*, *Sticta limbata* o *Thelethrema lopadinum* quedan restringidas a los hayedos más septentrionales. **Conclusiones:** en un escenario de cambio climático, donde la disponibilidad hídrica disminuya sensiblemente, las comunidades epífitas sufrirán cambios drásticos, de forma, que las especies más esciófilas acabarán por desaparecer.

S2.P16

Especificidad funcional entre hongos formadores de micorrizas arbusculares y una comunidad vegetal anual sometida a diferentes niveles de disponibilidad hídrica y de nitrógeno

Martínez, L.B. (1), Ochoa, C.R. (2), Manrique, E. (2) y Pugnaire, F.I. (1)

(1) Estación Experimental de Zonas Áridas. CSIC. (2) Centro de Ciencias Medio Ambientales. CSIC
laura@eeza.csic.es

Objetivos: Estudiar las relaciones existentes entre biodiversidad, estructura y funcionamiento de una comunidad vegetal. Concretamente esperamos que una mayor diversidad de hongos formadores de micorrizas arbusculares (HMA) implique un mayor éxito de la comunidad vegetal para superar diversas condiciones de estrés, debido a respuestas complementarias de los diferentes HMA. También pretendemos comparar diferencias funcionales entre cepas de diferente procedencia de la misma especie de HMA y diferentes especies de HMA. **Métodos:** Se establecieron microcosmos de una comunidad de plantas anuales (*Stipa capensis*, *Plantago albicans*, *Silene vulgaris* y *Medicago truncatula*), inoculada con diferentes cepas de HMA. Los microcosmos fueron sometidos a niveles de alta y baja disponibilidad hídrica y de nitrógeno durante tres meses, y al final se tomaron medidas de biomasa, tasa de micorrización, evapotranspiración y fluorescencia, así como concentración de nitrógeno y fósforo en las hojas. **Resultados:** Los resultados muestran diferentes tasas de micorrización en función de la especie de HMA, produciéndose un efecto multiplicador cuando las plantas fueron inoculadas con una mezcla de las diferentes especies de HMA. La productividad de las especies vegetales varió en función de su dependencia de la presencia de HMA, mientras que la evapotranspiración respondió de manera diferente en función de las cepas de HMA que colonizaron la raíz. **Conclusiones:** Hemos comprobado que una mayor diversidad de HMA aumenta la tasa de micorrización, de forma que los sistemas más diversos pueden amortiguar las condiciones de estrés aumentando la estabilidad de la comunidad vegetal. Existe una especificidad funcional entre los HMA y las plantas, que varía en función de la especie de planta y d HMA y su procedencia.

La segregación de mucílago en semillas (myxodiasporia) como mecanismo de antitelecoria

Engelbrecht, M. y García-Fayos, P.

Centro de Investigaciones sobre Desertificación. CSIC - UVEG - GV
meike.engelbrecht@uv.es

Objetivos: La antitelecoria es un mecanismo activo que impide la dispersión de diásporas de plantas en las que permanecer en el sitio donde la planta madre se estableció con éxito puede ser una ventaja frente a la dispersión. Ellner y Shmida (1981) relacionaron la ausencia de un mecanismo de dispersión (atelecoria) con la aridez y argumentaron que la antitelecoria debía ser un efecto secundario causado por otras fuerzas selectivas como la erosión o la depredación por hormigas. En este trabajo analizamos la segregación de mucílago por los propágulos en contacto con el agua (myxodiasporia) bajo la hipótesis de antitelecoria, evaluando la riqueza de especies con mucílago y la cantidad de mucílago segregado. **Localización/ecosistema:** Cuenca del río Alfambra (Teruel). **Métodos:** Se evaluó la presencia de especies con mucílago en 15 parcelas por cada nivel en dos niveles de aridez y erosión cruzados. Además, se comparó la cantidad del mucílago por semilla en poblaciones de cuatro especies de la familia Cistaceae en cada uno de los niveles de tratamiento. **Resultados:** El número de especies con mucílago aumentó con la erosión, aunque este efecto fué mayor con el aumento de la aridez. La cantidad de mucílago segregado por semilla aumentó con la erosión en una sola de las especies estudiadas, *Helianthemum violaceum*, y en ningún caso aumentó por la aridez. **Conclusiones:** La erosión más que el clima parece actuar como una fuerza selectiva sobre especies cuyos propágulos segregan mucílago en contacto con el agua, aunque este efecto no es homogéneo.

Análisis de dispersión de *Plebejus argus* en Doñana mediante técnicas de marcado y recaptura y herramientas de SIG

Fernández, P., Gutiérrez, D., Jordano, D. y Fernández Haeger, J.

División de Ecología. Dpto. Botánica, Fisiología Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad de Córdoba
bv2ferop@uco.es

Objetivos: Se pretende investigar la capacidad de dispersión de la especie y establecer un método de análisis de preferencias de habitat mediante sistemas de información geográfica. **Localización/ecosistema:** El estudio se centra en un área de 1 km² dentro del Espacio Natura de Doñana en la que alternan los brezales con manchas dominadas por *Halimium halimifolium* (Cistaceae). Este matorral es la planta nutricia de las larvas de la mariposa *Plebejus argus* (Lycaenidae), que mantiene una relación mutualista obligada con la hormiga *Lasius niger*. **Métodos:** La técnica del marcado y recaptura permite establecer parámetros básicos de dispersión. El marcado se realizó mediante un sistema de puntos que permite hasta un máximo de 9999 combinaciones distintas. El tratamiento de los datos de cada ejemplar mediante distancias buffer permite además inferir preferencias de habitat de la especie. **Resultados:** Se marcaron un total de 3589 individuos de los cuales se recapturaron 628. La distancia media de dispersión es 66,5 m, con un máximo de 783 m. El 69,5 % de los desplazamientos son de no más de 50 metros. Más aún, aproximadamente el 50 % de los movimientos son inferiores a 25 metros y sólo un 10 % superiores a 175 metros. Parecen además encontrarse más individuos cerca de estructuras de hábitat como cortafuegos, borde de monte negro y bordes de desbroces. **Conclusiones:** *P. argus* es relativamente sedentaria aunque puede alcanzar distancias de dispersión muy elevadas lo que explica en parte la distribución generalizada de la especie en Doñana. Barreras, elementos lineales y preferencias por determinados hábitats favorables pueden incrementar la oportunidad de encontrar individuos conoespecíficos comparados con lo que se esperaría por simple azar.

Vegetation dynamics at the roadside: new insights into the design of revegetation protocols for linear infrastructures

García, E. (1), Jiménez, M. (2), Mola, I. (3), Casado, M. (2), Vázquez, A. (1) y Balaguer, L. (1)

(1) *Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Biología Vegetal I.* (2) *Universidad Complutense de Madrid, Departamento Interuniversitario de Ecología.* (3) *Servicio de I+D+i. Dirección de innovación y desarrollo. OHL enga70@gmail.com*

Roads are intrusive elements into the landscape. Their construction involves the emergence of two contrasted scenarios for plant colonization and recruitment: the high productivity – low stress embankments versus the low productivity – high stress roadcuts. Therefore, species are expected not to occur by a lottery effect, but to reflect the differential environmental filters that operate in these two road slope types. The main aim of the present study is to identify the mechanisms underlying colonization and temporal persistence of the species in these environments, as well as the processes that influence their assemblage in communities. We believe that this knowledge will provide insights that will aid the design of revegetation protocols. The experimental study was set up in two highways, the M-12 and M-13, built to provide access to Barajas airport (Madrid, Central Spain). We selected nine roadcuts and six embankments with similar slope angles. On each road slope three experimental plots were considered: one was hydroseeded with a standard seed mixture, as planned in the construction project, a second was hydroseeded with an alternative seed mixture of autochthonous species, and a third one remained untreated. Annual floristic surveys were carried out during the four years after construction. On this basis, we estimated the rates of colonization and extinction of 113 species. As a result, species were grouped according to their dynamic behaviour. This classification is discussed in the light of the functional traits associated with successional syndromes in the two road slope types.

S2.P20

Incidencia de la herbivoría en el reclutamiento de especies leñosas en un bosque secundario en el Parque Natural de Urkiola

Laskurain, N.A. (1), Aldezabal, A. (1), Olano, J.M. (2), Escudero, A. (3) y Loidi, J. (1)

(1) *Laboratorio de Botánica, Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Ciencias, UPV/EHU.* (2) *Área de Botánica, Departamento de Ciencias Agroforestales, Escuela de Ingenierías Agrarias.* (3) *Área de Biodiversidad y Conservación, ESCET, Universidad Rey Juan Carlos nereamaia.laskurain@ehu.es*

Introducción: La emergencia y los primeros estadios de desarrollo de las plántulas son las etapas del ciclo vital de mayor riesgo y fragilidad. El reclutamiento está condicionado por diferentes factores, tanto abióticos como bióticos, que actúan como filtros a lo largo de dichas etapas. Entre los factores bióticos se encuentran la humedad del suelo, el microambiente... y entre los bióticos la herbivoría que condiciona la regeneración de muchos bosques naturales. **Objetivos:** El objetivo principal de este estudio fue evaluar el efecto del ganado en el reclutamiento de árboles y arbustos. **Localización/ecosistema:** El área de estudio, es un bosque mixto secundario situado en el Parque Natural de Urkiola (Bizkaia). La especie arbórea dominante es el abedul (*Betula celtiberica*), seguida de haya (*Fagus sylvatica*) y roble pedunculado (*Quercus robur*). **Métodos:** Se establecieron 108 cuadrados de 1x1m² en tres bloques, con 36 cuadrados por bloque, en cada una de las dos zonas (con y sin herbivoría). Todos los árboles y arbustos que emergieron a lo largo de cuatro años (1998-2001) fueron marcados y regularmente visitados. Asimismo se anotó el número de deposiciones o signos de actividad de herbívoros (pisoteo etc) en cada cuadrado. **Resultados:** La composición de las especies que emergieron fuera y dentro del cercado fue la misma, si bien varió su densidad. El número de emergencias fue superior en la zona con herbivoría. La supervivencia también varió en función del nivel de herbivoría. **Conclusiones:** Se produjeron diferencias en la emergencia y en la supervivencia de las plántulas en función del nivel de herbivoría. Los factores que limitan el reclutamiento varían en función de la especie.

Test experimental de los efectos a pequeña escala de la heterogeneidad del hábitat y la diversidad de leñosas en las comunidades de hormigas: resultados tras 9 años

Carpintero, S., Ordóñez-Urbano, C. y Reyes-López, J.

Área de Ecología. Universidad de Córdoba
solecarpintero@gmail.com

Objetivos: Se está investigando como el incremento de la heterogeneidad a pequeña escala del hábitat y de la diversidad de plantas leñosas afecta a la comunidad de hormigas en un pastizal mediterráneo. **Localización/ecosistema:** Zona experimental del Campus de Rabanales. UCO. **Métodos:** Se preparó en el año 2001 un área experimental de 1.600 m², con 24 parcelas (9 x 2m) que contenían un número diferente de plantas leñosas, con un rango entre 0 y 9 especies, dependiendo del tratamiento. El área entre las parcelas se mantuvo limpia de vegetación mediante siega. A algunas de las parcelas que solo contenían herbáceas, se le añadieron rocas (18 por parcela; de aproximadamente 30-40cm de diámetro). Las hormigas se muestrearon en los meses de abril y mayo de cada año mediante trampas de caída. **Resultados:** Se ha observado un incremento en el número de especies a lo largo de los años (2001-09), mayor en las parcelas que presentan mayor número de especies de leñosas. Además, la abundancia de algunas especies de hormigas se incrementó rápidamente en los primeros años, como *Plagiolepis schmitzji*, *Camponotus micans* o *Cataglyphis velox*. **Conclusiones:** La introducción de especies leñosas en un área ha demostrado estar relacionado con un aumento en la riqueza específica de las comunidades de hormigas, a una escala muy pequeña. Por otro lado, a pesar de los estudios que sugieren que las rocas forman importantes microhábitats para muchas especies de invertebrados, en el presente estudio, la presencia de rocas no dio lugar a un mayor desarrollo de las comunidades de hormigas.

S2.P22

Formicidos y microhábitats: Efectos sobre la riqueza y la composición de especies

Ordóñez-Urbano, C., Reyes-López, J. y Carpintero, S.

Área de Ecología. Universidad de Córdoba
orur@hotmail.com

Objetivos: En este estudio se ha evaluado el efecto de algunas variables medioambientales a muy pequeña escala sobre la riqueza y composición de especies de las hormigas. **Localización/ecosistema:** Se muestrearon diferentes formaciones vegetales típicas de monte mediterráneo en Sierra Morena Central (Córdoba, Andalucía). **Métodos:** Para caracterizar las comunidades de hormigas se han utilizado trampas de caída con agua y detergente en su interior, colocadas en el suelo durante 48 horas. Para caracterizar las variables micro-ambientales, se trabajó en un radio de unos 50cm en torno a cada trampa. En esta superficie se cuantificó mediante presencia-ausencia cada una de las variables seleccionadas (presencia de herbáceas, de leñosas, etc.). Se empleó un análisis discriminante en las comparaciones de las diferentes variables (método "Forward stepwise"). **Resultados:** En total, se procesaron 464 trampas y se capturaron 14.319 obreras de 55 especies. En todas las variables consideradas el efecto sobre la comunidad de hormigas fue significativo. Por ejemplo, para la presencia de hojarasca en el suelo se obtuvieron unos porcentajes de clasificación del 81,58% (Wilks Lambda $p < < 0.0001$), utilizando solo 14 de las 55 especies. Con la variable pie de árbol se obtuvieron unos porcentajes de clasificación del 90,79% (Wilks Lambda $p < < 0.0001$), utilizando solo 8 especies. **Conclusiones:** Estos resultados ponen de manifiesto que la respuesta de las obreras en sus movimientos por la superficie del sustrato (en general, de naturaleza trófica) conlleva una alta selectividad. Esto implica que en superficies muy pequeñas (aprox. 1 m²) de un mismo ecosistema se pueden encontrar agrupamientos de especies muy diferentes.

S2.P23

Efectos alelopáticos de *Acacia dealbata* Link. sobre especies herbáceas del sotobosque del roble atlántico

Pérez-Corona, M.E. (1), Provera, M.M. (1), Chacón, R. (1), Costa, M. (2) y Castro, P. (3)

(1) Departamento de Ecología, Universidad Complutense de Madrid. (2) Departamento de Biología Vegetal I. Universidad Complutense de Madrid. (3) Departamento de Ecología. Universidad de Alcalá
epcorona@bio.ucm.es

Objetivos: Estudiar el efecto alelopático de la especie invasora del roble atlántico *Acacia dealbata* Link. sobre la germinación y crecimiento de las especies herbáceas autóctonas del sotobosque.

Localización/ecosistema: Robledales del NW de la Península Ibérica invadidos por *A. dealbata*. Experimento en invernadero. **Métodos:** Semillas de nueve especies del sotobosque del roble atlántico (*Anemone nemorosa* L., *Aquilegia vulgaris* L., *Bellis perennis* L., *Brachypodium phoenicoides* L., *Dactylis glomerata* L., *Digitalis purpurea* L., *Holcus lanatus* L., *Lotus corniculatus* L., *Plantago lanceolata* L. y *Rumex acetosa* L.) fueron germinadas en placas con los tratamientos: control y extracto de hojas de *Acacia* y *Quercus robur*. Cada cinco días se cuantificaron las semillas germinadas y se calculó el porcentaje de germinación final (30 días).

S2.P24

Invasive populations of *Brassica nigra* have higher defense, survival, growth and reproduction than native ones.

Oduor, A. (1), Gómez, J.M. (1) y Strauss, S.Y. (2)

(1) Dpto de Ecología, Univ. de Granada. (2) Section of Evolution and Ecology, One Shields Avenue, Univ. of California Davis (USA)
aoduor@ugr.es

Objetivos: Using native and invasive populations of *Brassica nigra*, we tested the enemy release hypothesis (ERH) that posits that exotic populations of a plant are invasive because they escaped their specialized natural enemy, hence invest more in growth and reproduction, and less in self defense.

Localización/ecosistema: The experiment was carried out in a native range of *B. nigra* (Cadiz-Spain).

Métodos: Sixteen native and nine invasive populations of *B. nigra* were grown in a common garden in a completely randomized design (CRD), with each population represented by twenty individuals. Half of the plants were released from intense insect herbivory by regularly spraying them with insecticides. Proportions of plants that survived, their flower, fruit, seed yields, and height at maturity were noted. Total plant biomass was also measured after harvesting. Defense of the plants against herbivores was measured by leaf trichome count and glucosinolate analysis. **Resultados:** When exposed to herbivory by naturally occurring insects in the field, invasive populations of *B. nigra* had higher proportions of individuals surviving than the native populations. However, under insecticide treatment, survival was the same for native and invasive populations. All other traits measured were not affected by insecticide application. Invasive populations had higher trichome count and glucosinolate concentration per leaf, produced more flowers, fruits, seeds, total biomass and were taller than native ones. **Conclusiones:** With respect to growth and reproduction, our results support enemy release hypothesis (ERH). However, the higher defense levels in invasive populations relative to native ones are not in agreement with the ERH.

¿Qué factores modulan las interacciones entre terófitos y la costra líquénica en ambientes semiáridos?

Acevedo, D., López de Luzuriaga, A. y Sánchez, A.M.
Área de Biodiversidad y Conservación. Universidad Rey Juan Carlos
diego.acevedo@urjc.es

Objetivos: Analizar las relaciones interespecíficas dentro y entre las comunidades de terófitos y líquenes de la costra biológica característicos de suelos de yeso en ambientes semiáridos. ¿Modula la presencia del esparto (*Stipa tenacissima*) estas interacciones? ¿Varían en relación con el nivel de estrés hídrico?
Localización/ecosistema: Pastizales semiáridos sobre yesos del centro peninsular. **Métodos:** Se obtienen datos de cobertura de especies en 24 parcelas de 50x50 cm subdivididas en 100 celdillas de 5x5 cm, en las primaveras del 2008 y 2009. Siguiendo un diseño factorial completo se aplican dos tratamientos de riego por dos microambientes: parcelas junto a esparto y parcelas en claros. Para cada parcela se elaboran modelos nulos que reflejan separadamente el patrón de coincidencia de especies de terófitos y líquenes. Además, se explora mediante análisis correlaciones la relación entre los índices de agregación de ambos componentes de diversidad y otras variables descriptoras de la comunidad (cobertura, riqueza y equitatividad) a distintas escalas espaciales. **Resultados:** No se observa correlación significativa entre los índices de agregación de la comunidad de terófitos y la de líquenes. Las interacciones entre especies anuales varían entre años y están moduladas por la presencia del esparto. El tratamiento de riego no produjo efectos significativos en las interacciones entre especies pero sí sobre la cobertura y riqueza de la comunidad. **Conclusiones:** Las interacciones entre las especies terófitas están reguladas en mayor medida por la disponibilidad hídrica y las interacciones con la vegetación perenne, que por las características de la comunidad líquénica sobre la que se desarrollan.

S2.P26

Factores determinantes de la distribución espacial de conejeras en paisajes de yesos del SE de Madrid

López-Pintor Alcón, A.
Dpto. Ecología, Universidad Complutense de Madrid
antonio.lopezpintor@bio.ucm.es

Objetivos: Estudiar la organización espacial de las madrigueras de conejo en paisajes de yesos del SE de Madrid. Determinar los factores condicionantes de su distribución espacial, en relación con la vegetación, la geomorfología y los usos del territorio. **Localización/ecosistema:** Paisajes yesíferos del SE de Madrid, en los que predomina los espartales de *Stipa tenacissima*, junto con elementos leñosos dispersos. Término municipal de Villarejo de Salvanés. **Métodos:** Los datos proceden de la cartografía de madrigueras realizada en campo, así como de mapas de vegetación, geomorfología y usos del territorio obtenidos a partir de ortofoto aérea y verificación en campo, procesadas en ArcGIS. Los análisis consistieron en análisis de correspondencias y modelos de regresión múltiple. **Resultados:** La organización espacial está muy vinculada a la geomorfología y los usos del territorio, observándose una clara segregación de los tipos de conejeras en función de la posición geomorfológica, que a su vez condiciona el uso. Las más grandes se sitúan en las laderas de mayor pendiente, en relación con las áreas ocupadas por el esparto, mientras que las más pequeñas (y más numerosas) se sitúan en las zonas bajas en relación con los cultivos, tanto de cereales como de olivo. Como factores condicionantes aparecen la abundancia de esparto, la pendiente y la geomorfología, como principales, y la cobertura de matorral de refugio y de olivar como secundarios. **Conclusiones:** Dado el tipo de sustrato y los elementos dominantes del paisaje, la distribución espacial de las conejeras se ve condicionada por la facilidad de excavación y el refugio que les proporciona el escaso porte de la vegetación.

Distribución de los bosques de *Pinus* y *Quercus* y su regeneración a lo largo de gradientes ambientales en el sur de la Península Ibérica

Urbieta, I.R. (1, 2), García, L.V. (1), Zavala, M.A. (3) y Marañón, T. (1)

(1) IRNA, CSIC. (2) Dpto. de Ecología, Universidad de Alcalá. (3) Centro de Investigación Forestal (CIFOR), INIA; Dirección actual: Dpto. CC Ambientales, ICAM, Universidad de Castilla-La Mancha

itsziar.rodriguez@gmail.com

Objetivos: Analizar si la abundancia de regeneración de las principales especies de pinos y robles mediterráneos difiere de la distribución de los adultos a lo largo de gradientes ambientales. **Localización/ecosistema:** Sur de la Península Ibérica (Andalucía). Especies: *Quercus ilex*, *Q. suber*, *Q. faginea*, *Q. canariensis*, *Q. pyrenaica*, y *Pinus halepensis*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. nigra*, *P. sylvestris*. **Métodos:** Se caracterizaron 12.572 parcelas del 2º Inventario Forestal Nacional con información climática, edáfica, topográfica y de la frecuencia de incendios. Las diferencias en abundancia (área basimétrica, m²/ha) entre adultos y regenerado se analizaron mediante un análisis canónico de correspondencias (CCA) y modelos lineales generalizados (GLZs). **Resultados:** El gradiente térmico determinó la segregación de las especies de pinos, mientras que la precipitación de invierno explicó la distinta distribución de los *Quercus*; siendo el contenido de calcio en el suelo importante en algunas especies. Aproximadamente un 40% de los rodales de pino mostraron una falta de regeneración en todas las especies, mientras que en los *Quercus* este porcentaje varió entre un 20-60%. La regeneración de pinos se encontró fundamentalmente bajo el propio dosel de los pinares y en zonas abiertas sin cobertura arbórea. En cambio, en algunos *Quercus* las condiciones ambientales en las que se encontraron los adultos y el regenerado divergieron. La regeneración de (*Q. ilex*) fue muy escasa bajo su propio dosel, mientras que fue mayor bajo el dosel de los pinares y de las masas mixtas (*Pinus-Quercus*), particularmente en las zonas más frías y áridas. **Conclusiones:** Existe un problema de falta de regeneración en los bosques de *Pinus* y *Quercus*. No obstante, especies como la encina están expandiendo su nicho realizado bajo el dosel de los pinares hacia zonas con mayor limitación ambiental, lo que sugiere que los pinares pueden estar ejerciendo un efecto de facilitación en el establecimiento de los *Quercus*. Este patrón podría también explicarse debido a la regeneración de la encina por rebrote en zonas reforestadas con pinos donde previamente se desarrollaban bosques dominados por quercíneas.

Influencia de una especie exótica en la descomposición de hojarasca

Corona, J., Girón, M., Bermúdez de Castro, F. y Pérez-Corona, M.E.

Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid

epcorona@bio.ucm.es

Objetivos: Analizar el efecto de *Elaeagnus angustifolia* sobre la dinámica de descomposición de la hojarasca de *Hordeum murinum*, *Bromus sterilis*, *E. angustifolia* y *Elymus pungens* tanto de manera individual como mixta. Simultáneamente se evalúan las entradas potenciales de carbono y nitrógeno al suelo del bosque desde la hojarasca de las especies elegidas. **Localización/ecosistema:** El trabajo se hizo en un bosque localizado en el municipio de Valdemoro, al sur de Madrid. **Métodos:** Se elaboraron dos tipos de bolsas con la hojarasca de las cuatro especies (unas individuales y otras mixtas) que se enterraron debajo y fuera del dosel del árbol. **Resultados:** La pérdida de necromasa de la hojarasca mixta observada en el bosque y la esperada (calculada a través de los valores individuales de necromasa remanente de las especies elegidas en la mezcla) mostró una fase inicial de caída rápida durante los primeros meses de muestreo. Al final del experimento, el porcentaje de necromasa esperada era de 16 y 15% en el sitio 1; 18 y 17% en el sitio 2, y 18 y 21 % en el sitio 3, mientras que el observado osciló entre 26 y 21% en el sitio 1; 24 y 21% en el sitio 2, y 18 y 26% en el sitio 3, debajo y fuera del dosel respectivamente. **Conclusiones:** Se encontró que la interacción de la hojarasca de las cuatro especies elegidas afecta la velocidad de descomposición de los componentes, ya que la tasa de descomposición de la hojarasca mixta no puede ser predicha a través de las tasas registradas en las especies de manera individual.

Efecto de la disponibilidad de fósforo y de la variación genética en la expresión cuantitativa de defensas constitutivas e inducidas en juveniles de *Pinus pinaster*

Moreira, X. (1), Sampedro, L. (1) y Zas, R. (2)

(1) Centro de Investigacions Ambientais – Lourizán. Pontevedra. (2) Misión Biológica de Galicia (CSIC)

xmoreira.cifal@siam-cma.org

Objetivos: El ambiente, y en particular la disponibilidad de nutrientes, juega un importante papel regulador en los procesos de adjudicación de recursos. El objetivo de este trabajo fue estudiar la influencia de la disponibilidad de fósforo en las defensas constitutivas e inducidas con metil jasmonato (MJ) en juveniles de *Pinus pinaster* Ait., cuantificadas como concentración de resina total en el tallo y de terpenos, fenoles totales y taninos condensados en las acículas. **Localización/ecosistema:** población de *P. pinaster* de la costa de Galicia. Estudio experimental en invernadero en Pontevedra. **Métodos:** pinos juveniles de 32 familias de medios hermanos fueron cultivados en invernadero sometidos a dos tratamientos de fertilización mediante subirrigación: uno con nutrición completa y equilibrada, y el otro con una fuerte deficiencia en P. A los 6 meses estimulamos la producción de defensas inducidas aplicando metil jasmonato 22 mM a la mitad de las plantas, actuando las restantes como control. 45 días después cosechamos las plantas para análisis. **Resultados:** La aplicación de MJ resultó adecuada como agente elicitor de respuestas defensivas, puesto que afectó significativamente al contenido de defensas, induciendo un 20% más de resina en el tallo, y un 20% y un 50% más de fenoles totales y taninos condensados, respectivamente, en las acículas de las plantas tratadas. Sin embargo, la aplicación de MJ no incrementó significativamente el contenido total de terpenos en las acículas. Por otro lado, la disponibilidad de P afectó significativamente al contenido de defensas, de modo que cuando las condiciones fueron limitantes, las plantas presentaron un 75%, 65% y 200% más de resina, fenoles totales y taninos condensados, respectivamente, que las plantas tratadas con una fertilización fosfórica completa. Del mismo modo que sucedió con los tratamientos de MJ, la fertilización fosfórica no afectó significativamente al contenido total de terpenos en las acículas. **Conclusiones:** En este trabajo demostramos que una baja disponibilidad de un solo nutriente puede alterar el comportamiento defensivo de un genotipo, generando una respuesta plástica en la que los recursos disponibles se desvían hacia una mayor producción de defensas en los individuos que se desarrollan en baja disponibilidad de nutrientes. Sin embargo, la disponibilidad de fósforo no interactuó con la capacidad de inducción, y las plantas incrementaron su producción de defensas químicas de una forma semejante independientemente de cuales fuesen sus niveles base de defensas constitutivas.

Superposición en la dieta de ungulados silvestres y urogallo cantábrico

Blanco Fontao, B., Quevedo, M. y Obeso, J.R.

Instituto Cantábrico de Biodiversidad, ICAB, Dpto. de Biología de Organismos y Sistemas, Área de Ecología, Universidad de Oviedo
bbfontao.uo@uniovi.es

Objetivos: Evaluar la existencia de superposición de la dieta entre poblaciones simpátricas de ungulados silvestres y urogallo cantábrico, centrándose especialmente en el uso del arándano en la dieta, un recurso a priori importante para ambos grupos. **Localización/ecosistema:** Bosques montanos caducifolios de la vertiente norte de la Cordillera Cantábrica (NO España). **Métodos:** Comparamos la dieta de corzos y venados con la de urogallo cantábrico en dos áreas contiguas con diferentes densidades de ungulados silvestres, y en dos épocas del año (verano-invierno). **Resultados:** El arándano fue un recurso clave para la dieta de todas las especies, y su disponibilidad se vio significativamente reducida en la zona de alta densidad de ungulados silvestres. Encontramos una elevada superposición de dieta entre corzos, venados y urogallos en situaciones de abundancia de recursos tróficos (verano y zona de baja densidad de ungulados). La superposición de dieta fue menor en invierno y en la zona con alta densidad de ungulados, posiblemente como consecuencia de un desplazamiento en la dieta del urogallo. **Conclusiones:** El incremento de las densidades de ungulados silvestres en algunas partes de la Cordillera Cantábrica puede ejercer una influencia negativa sobre las poblaciones de arándanos, que constituyen el fundamento de las dietas de los urogallos.

Efecto del mercurio (orgánico e inorgánico) en el crecimiento y distribución de biomasa en tres especies herbáceas

Pérez-Corona, M.E.(1), Ochoa, R. (2), Pérez-Corona, M.T. (3), Cuello, S. (3), Pueyo, J.J. (2), Manrique, E. (2) y Madrid, Y. (3)

(1) Departamento de Ecología, Universidad Complutense de Madrid. (2) Instituto de Recursos Naturales. Centro de Ciencias Medioambientales. C.S.I.C. (3) Departamento de Química Analítica, Universidad Complutense de Madrid
epcorona@bio.ucm.es

Objetivos: Existe interés por el uso de especies vegetales como instrumentos de fitorremediación de suelos contaminados (ej. metales pesados) así como por los mecanismos ecofisiológicos utilizados para superar la presencia del contaminante. Las estrategias a nivel de toda la planta en estas condiciones de estrés han sido menos estudiadas. Investigamos la respuesta, cuantificada en parámetros de crecimiento, distribución de biomasa y estructura vegetal, de tres especies (*Helianthus annuus*, *Brassica juncea* y *Medicago truncatula*) en presencia de mercurio orgánico e inorgánico. **Localización/ecosistema:** Experimento en invernadero. **Métodos:** Las plantas fueron germinadas en placas Petri y crecidas (1 mes) en macetas con perlita y regadas con solución Hoagland. Las plántulas seleccionadas fueron sometidas a los tratamientos: Hg orgánico (1 ppm); Hg inorgánico (1 ppm); control. Cada dos días se regaba con solución nutritiva y cada cuatro con metal. La solución sobrante era cambiada semanalmente. Después de 15 días, se determinó Fv/Fm y las plantas fueron cosechadas cuantificándose: peso fresco, altura y número de hojas. Las hojas se escanearon y se midió: área foliar, limbo, longitud de los pecíolos. Las plantas fueron secadas y pesadas y se calculó la distribución de biomasa, limbo/pecíolo, SLA. Las diferencias significativas de las variables entre tratamientos fueron determinadas mediante ANOVA y test Tukey. **Resultados:** La producción de biomasa total, S/R y RWR para las tres especies no está influida por los tratamientos. El mercurio disminuye LWR en girasol y *Medicago* y número y peso de las hojas en girasol. El mercurio aumenta la proporción limbo/pecíolo en *Helianthus* y disminuye en *Medicago*. El mercurio inorgánico disminuye la longitud del tallo en la mostaza. Fv/Fm se ve disminuida por el mercurio orgánico en *Medicago*. **Conclusiones:** Las tres especies no varían la producción de biomasa ni su distribución a raíces con el mercurio pero sí existen diferencias en la asignación de recursos a las hojas y su estructura con los tratamientos, diferente según las especies.

Vegetación singular en las acequias de montaña de Sierra Nevada

Guzmán Álvarez, J.R. (1), Ortiz Moreno, E. (2), Plaza García, M.P. (3), García Rubia, R. (3) y Guerrero, H. (1)

(1) Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad de Córdoba. (2) Consejería de Medio Ambiente, Espacio Natural Sierra Nevada. (3) TRAGSATEC, Granada
ramonguzman@uco.es

Objetivos: Inventariar las especies de flora singular y amenazada y las comunidades vegetales de interés asociadas a las acequias de montaña de Sierra Nevada. **Localización/ecosistema:** Acequias de media y alta montaña (1.000 - 2.500 m) del Parque Nacional y Natural de Sierra Nevada. **Métodos:** Dentro de los trabajos encuadrados en el "Programa de recuperación y conservación de acequias tradicionales en el Parque Nacional y el Parque Natural de Sierra Nevada" se está llevando a cabo el inventario de las acequias de montaña de Sierra Nevada, que incluye un estudio de la vegetación vinculada a estos cauces artificiales a partir de su recorrido sistemático. **Resultados:** Las acequias de montaña constituyen elementos singulares en el territorio nevadense que redistribuyen el agua en áreas que de otra manera carecerían de aportes adicionales durante los meses de estío. Esto da lugar a la presencia de especies y comunidades singulares de gran valor paisajístico como los castaños, quejigos o álamos, que ocasionalmente tienen un gran interés botánico como es el caso de la presencia de *Amelanchier ovalis*, *Aconitum burnati* o *Senecio elodes*, entre otras. **Conclusiones:** Las acequias de montaña son un ejemplo paradigmático de un manejo sabio de los recursos naturales en la montaña mediterránea. Sus valores culturales, históricos y agrícolas se enriquecen, además, con su destacada influencia sobre la flora y el paisaje. Sin embargo, su conservación se enfrenta a retos particulares ligados a la marginalización de este tipo de agricultura y al envejecimiento de la población.

Fuerte control genético y débil modulación ambiental del contenido de terpenos foliares constitutivos e inducidos por metil jasmonato en plántulas de *Pinus pinaster*

Moreira, X. (1), Sampedro, L. (1), Llusía, J. (2), Peñuelas, J. (2) y Zas, R. (3)

(1) Centro de Investigaciones Ambientales, Pontevedra. (2) CSIC- CREAF, Universitat Autònoma de Barcelona. (3) Misión Biológica de Galicia, CSIC

LSAMPE@UVIGO.ES

Objetivos: El contenido de terpenos en las acículas de las coníferas tiene una importante función en la relación planta-insecto, pues además de actuar como una defensa directa, determina la emisión de volátiles en estas plantas. Nuestra hipótesis es que cambios en la disponibilidad de un solo nutriente podrían modificar la concentración de terpenos en las acículas del pino y modular la capacidad de síntesis de defensas inducidas. **Localización/ecosistema:** población de *P. pinaster* de la costa de Galicia. Estudio experimental en invernadero en Pontevedra. **Métodos:** 288 pinos juveniles de 18 familias de medios hermanos fueron cultivados en invernadero sometidos a dos tratamientos de disponibilidad de fósforo (fertilización completa y muy deficiente en P). A los 6 meses estimulamos en la mitad de las plantas la síntesis de defensas químicas inducidas mediante metil-jasmonato 22 mM, actuando las restantes como control. 45 días después muestreamos acículas primarias para analizar la concentración de terpenos mediante GC-MS, y cosechamos las plantas. **Resultados:** El contenido de terpenos presentó un fuerte control genético, y algunos terpenos mostraron una alta heredabilidad. Las plantas limitadas por P crecieron 4 veces menos, y presentaron mucha más resina en el tallo y más fenoles en las acículas que las plantas control. No encontramos respuesta en el contenido total de terpenos en las acículas a la modificación experimental de la disponibilidad de nutrientes, pero si una respuesta cualitativa en el perfil de terpenos de las acículas. Además, las plantas inducidas presentaron un mayor contenido relativo de monoterpenos, con una resina más fluida y eficaz como defensa, y con un perfil de terpenos diferente al de las plantas control, con una mezcla de terpenos menos atrayente para los herbívoros debido a la sustitución del muy atrayente α -pipeno por el β -pineno. La alteración del perfil de terpenos hacia una mezcla en teoría menos atrayente podría compensar el riesgo de herbivoría derivado de una mayor atracción de herbívoros debida a un mayor contenido y emisión de monoterpenos.

S2.P34

Especificidad recíproca a una escala intercontinental en los líquenes de la familia Collemataceae

Otálora, M., Martínez, I., Molina, M. y Aragón, G.

Área de Biodiversidad y Conservación. Departamento de Biología y Geología. Universidad Rey Juan Carlos
moni.garcia@urjc.es

Objetivos: Uno de los aspectos importantes de la simbiosis líquénica es el estudio de la identidad de los simbiontes y su respectiva especificidad. Sin embargo, los estudios realizados hasta el momento han arrojado resultados contradictorios y aún se desconoce como ha evolucionado el proceso de selección de simbiontes. Nuestro principal objetivo fue evaluar la especificidad entre la cianobacteria *Nostoc* y los micobiontes de la familia Collemataceae. **Localización/ecosistema:** El estudio es a escala global. Se utilizaron muestras de líquenes y cianobacterias de vida libre procedentes de diferentes regiones del planeta. **Métodos:** Se estudió la diversidad genética de *Nostoc* usando 77 especímenes de la familia Collemataceae (24 species), 112 especímenes de otros cianolíquenes, 7 *Nostoc* simbiontes de plantas y 13 *Nostoc* de vida libre. El conjunto de genes rbcLXS fue utilizado como marcador molecular y la diversidad genética se estimó usando inferencia Bayesiana. **Resultados:** La mayoría de las especies de Collemataceae presentan un patrón generalista. Sin embargo, se encontraron 5 casos independientes de especificidad recíproca (uno-uno) a nivel de especie a escala intercontinental. **Conclusiones:** El patrón de especificidad está estrechamente relacionado con el tipo de dispersión que presenta cada líquen, así como sus requerimientos ecológicos y su capacidad de colonización. Teniendo en cuenta que las especies de líquenes filogenéticamente relacionadas presentan patrones de especificidad diferentes, concluimos que el patrón de especificidad observado en las especies de la familia Collemataceae parece ser el producto de múltiples eventos independientes a lo largo de la evolución del micobionte y *Nostoc*.

¿Cambian las interacciones bióticas en las comunidades de líquenes epífitos a lo largo de un gradiente de estrés ambiental?

Belinchón, R., Martínez, I., Aragón, G. y Escudero, A.
Área de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos
isabel.martinez@urjc.es

Objetivos: Analizar si existen cambios en las interacciones bióticas entre líquenes epífitos en relación con los cambios abióticos existentes en un gradiente de estrés ambiental (borde/interior del bosque), así como en diferentes situaciones del árbol. **Localización/ecosistema:** Sierra de Guadarrama/Bosque Mediterráneo de *Quercus pyrenaica*. **Métodos:** Se desarrollaron 28 matrices de presencia/ausencia situadas a diferentes distancias del borde del bosque (5-100 m), en las diferentes orientaciones consideradas (N y S) y en las 2 situaciones en el árbol analizadas (base del árbol y altura del pecho). Se utilizaron 3 índices para cuantificar la estructura de las comunidades y 2 modelos nulos (fijo-fijo y fijo-equiproable). Además se desarrollaron GLMs para analizar la posible influencia de algunas variables ligadas a la comunidad de especies sobre las interacciones. **Resultados:** Se identificaron un total de 57 especies de líquenes epífitos. El SES para el índice de ajedrezado difiere significativamente de cero en el modelo fijo-fijo, dominando las relaciones de competencia. A mayor distancia del borde encontramos una mayor segregación de las especies, mientras que la orientación afectó al número de combinaciones existentes en cada inventario. La riqueza de especies y la cobertura de especies dominantes no se relacionaron con los valores de SES de ninguno de los índices estudiados. **Conclusiones:** la composición de especies varía a lo largo del gradiente, pero este cambio no implica diferencias en su forma de interactuar. Por tanto, el empaquetamiento de especies se mantiene más o menos constante a lo largo del gradiente y en las diferentes situaciones en el árbol.

Diversidad en el establecimiento de especies leñosas bajo diferentes escenarios climáticos

Matías, L., Zamora, R. y Castro, J.
Departamento de Ecología, Universidad de Granada
lmatias@ugr.es

Objetivos: Evaluar los efectos de diferentes escenarios climáticos posibles en las montañas mediterráneas sobre la diversidad de plántulas leñosas naturales establecidas. **Localización/ecosistema:** La Cortijuela, Parque Nacional de Sierra Nevada (Granada), a 1600 m de altitud. **Métodos:** Se colocaron plots experimentales en los que se simulaban tres escenarios climáticos contrastados: Veranos excepcionalmente lluviosos (por medio de un sistema de riego), veranos más secos (mediante casetas de exclusión de lluvia), y condiciones climáticas actuales. Ocho réplicas de estos plots se colocaron en cada uno de los tres principales hábitats de la zona: bajo cobertura arbórea, bajo cobertura de matorral y en claros sin cobertura leñosa. En cada uno de ellos, se establecieron unos cuadros de muestreo en los que se cuantificó el número de plántulas y de especies emergidas y establecidas durante tres años consecutivos. **Resultados:** Encontramos un aumento tanto en el número, como en la diversidad de plántulas emergidas y establecidas bajo el escenario de veranos más húmedos, mientras que en los veranos más secos disminuyó el número de plántulas y aumentó la dominancia de unas pocas especies, normalmente de matorrales. **Conclusiones:** Los veranos húmedos pueden permitir una ventana de reclutamiento para muchas de las especies leñosas, representando un importante evento para el mantenimiento de la diversidad de la comunidad. Por contra, en los veranos secos, como los que se esperan en un escenario de cambio global, se prevé una disminución de la diversidad del banco de reclutas, pudiendo producirse un fenómeno de matorralización de las montañas mediterráneas.

Cambios inducidos por el ramoneo en la estructura y dinámica foliar de dos especies del monte mediterráneo

Parejo Farnés, C., Mancilla-Leyton, J.M. y Martín Vicente, A.
Dep. Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla
cparejo@us.es

Objetivos: evaluar los efectos del ramoneo de cabras en las características y dinámica foliar de dos especies muy consumidas con estrategias regenerativas muy diferentes: *Cistus salvifolius* y *Myrtus communis*.
Localización/ecosistema: Este estudio se ha realizado en una explotación privada del Espacio Natural de Doñana. Ésta presenta un pinar con sotobosque de matorral con *Cistus salvifolius*, *Rosmarinus officinalis*, *Halimium halimifolium*, *Myrtus communis* y *Pistacia lentiscus* que representan más del 50% de la cobertura.
Métodos: Se seleccionaron 15 individuos de cada especie en tres zonas: no pastoreada (A); pastoreada durante dos años (B); de recuperación, con vegetación pastada durante 18 meses pero excluida del pastoreo hacía 6 meses (C). De cada individuo se tomaron dos ramas y se midió número, peso específico foliar (PEF), dureza de hojas y nº de ramificaciones.
Resultados: Las especies estudiadas presentaron distinta respuesta frente al ramoneo. En el caso de *Cistus salvifolius* la dureza y el PEF de B fue significativamente diferente a los de la A y B. El nº de ramas de A difirió significativamente al de B y C y el nº de hojas fue diferente en las tres zonas. En el caso *Myrtus communis* el PEF, nº de ramas y hojas de A fue significativamente distinto a los de B y C. No hay correlación entre la dureza de las hojas y el peso específico foliar.
Conclusiones: Por el momento las diferencias encontradas entre las dos especies son más explicables por su distinto calendario fenológico que por la respuesta a la herbivoría.

S2.P38

Efecto de la temperatura floral sobre la frecuencia de visitas de polinizadores a las plantas

Tur, C. y Traveset, A.
Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados, IMEDEA (CSIC-UIB)
cristina.tur@uib.es

Objetivos: Las flores presentan una serie de caracteres (tamaño, forma, color) y recompensas (néctar, polen) para atraer a sus polinizadores. Un factor poco considerado hasta la fecha, pero que podría ser relevante, es el de la temperatura floral. Actúa como una recompensa metabólica para los polinizadores ectotérmicos. El objetivo del trabajo es estudiar el efecto de la temperatura floral en condiciones naturales sobre la frecuencia de visitas en la planta de litoral *Inula crithmoides* (Asteraceae) y su relación con otros factores (microhábitat, PAR, temperatura ambiental).
Localización/ecosistema: Comunidad de matorral costero (playa de Sa Rápita al Sur de la Isla de Mallorca, Baleares).
Métodos: Los individuos de *I. crithmoides* se diferenciaron en dos grupos (microhábitat sol y sombra) en función de la radiación PAR recibida. La temperatura floral se midió por obtención instantánea de imágenes termográficas mediante una cámara infrarroja. Simultáneamente se realizaron censos de 5 min/planta para determinar la frecuencia de visitantes florales.
Resultados: La diferencia de radiación incidente entre microhábitats determina diferencias significativas en temperatura floral. Existe una correlación positiva entre temperatura floral y frecuencia de visitas de insectos florícolas, especialmente cuando las diferencias respecto al ambiente son más acusadas, lo que implicaría que los insectos han de ser más selectivos en su elección de la flor para perder el mínimo de energía en la visita.
Conclusiones: La temperatura floral podría ser una recompensa importante para los insectos polinizadores y un factor más a estudiar para entender el patrón de visitas en estudios a nivel de comunidad.

Diferencias en la depredación de semillas en un gradiente altitudinal favorecen el potencial colonizador de *A. pennatula* en sistemas silvo-pastoriles del trópico seco

Peguero, G. (1,2), Lanuza, O.R. (2) y Espelta, J.M. (1)

(1) Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (CREAF), Universidad Autónoma de Barcelona. (2) Facultad Regional Multidisciplinaria (FAREM), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (Managua)

guille.peguero@creaf.uab.es

Objetivos: Evaluamos si la depredación pre-dispersiva de las semillas de *Acacia pennatula* tiene un efecto positivo (menos depredación), negativo (más depredación) o neutro sobre la expansión de la distribución de esta especie en altura en sistemas silvo-pastoriles del trópico seco. **Localización/ecosistema:** En Nicaragua son comunes los sistemas silvo-pastoriles dominados por *A. pennatula*, especie nativa de elevado potencial colonizador de cuyas vainas el ganado se alimenta dispersando a su vez las semillas. En esta especie es recurrente la infestación de las vainas por brúquidos (*Mimosestes spp.*) cuya mayor o menor depredación de semillas puede influir en su capacidad colonizadora. **Métodos:** Siguiendo un gradiente altitudinal (550-1450 m.s.n.m) se realizó un muestreo en 5 rodales de *A. pennatula*, evaluando sus características estructurales, fenológicas y recogiendo una submuestras de vainas. Cada vaina fue medida, pesada y embolsada en bolsas plásticas individuales de las que se recolectaron los adultos de brúquidos emergidos. **Resultados:** Los resultados preliminares revelan una elevada variabilidad inter-poblacional de las medidas morfológicas de las vainas así como del número de semillas abortadas, sanas, depredadas, y del número de ovipuestas/vaina. No obstante, con la altitud disminuye el número de semillas por vaina, aumenta la tasa de aborción y disminuyen considerablemente las tasas de depredación de semillas, sin ningún patrón para el número de ovipuestas/vaina. **Conclusiones:** Menos semillas/vaina, mayores tasas de aborción, junto con factores climáticos derivados del aumento altitudinal, pueden provocar una mayor mortalidad de larvas de brúquidos. El mayor número de semillas viables resultante puede favorecer el potencial de colonización de *A. pennatula*.

Efectos de *Cytisus multiflorus* sobre la biomasa aérea y la cobertura total de herbáceas ante diferentes niveles de estrés hídrico

Fernández-Santos, B. (1), Echavarría, M. (1) y Martínez-Ruiz, C. (2)

(1) Área de Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca. (2) Área de Ecología, E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia, Universidad de Valladolid

belenfs@usal.es

Objetivos: Valorar el efecto de *Cytisus multiflorus* sobre la biomasa aérea y la cobertura de herbáceas y comprobar si los cambios se ajustan a la hipótesis del gradiente de estrés. **Localización/ecosistema:** Penillanura salmantina. Clima Mediterráneo subhúmedo o seco según los años, con gran variabilidad interanual en primavera. **Métodos:** El estudio se llevó a cabo en tres años con importantes diferencias en precipitación (húmedo, seco y muy seco en relación a la media de 27 años), en dos tipos de zonas según la capacidad de retención de agua edáfica (zonas alta y baja de las laderas), y en seis posiciones diferentes respecto al centro de la leñosa. En unidades de 20cm x 20cm se anotó la cobertura de cada especie presente, se cortó la biomasa aérea y se secó. Las comparaciones se realizaron mediante anovas de tres vías seguidos de contrastes a posteriori. **Resultados:** Con las dos variables se detectan diferencias significativas para los tres factores e interacción triple. En biomasa se aprecia un efecto del matorral sobre las posiciones 1-2 (bajo cubierta) que cambia de negativo a neutro y a positivo al aumentar el estrés hídrico (menor precipitación y peores suelos); sin embargo, en cobertura total el efecto negativo aumenta con el estrés hídrico, excepto en el año muy seco y zonas altas donde se detecta un efecto positivo hasta la posición 3 (borde). **Conclusiones:** Las plantas de *Cytisus multiflorus* afectan a la biomasa aérea y a la cobertura total de las herbáceas subyacentes. El efecto varía según el estrés hídrico pero no siempre de acuerdo con la hipótesis del gradiente de estrés, sino que depende de la variable cuantificada.

Dispersión de semillas mediada por mamíferos carnívoros en paisajes antropogénicos: variación entre hábitats

González-Varo, J.P. (1) y López-Bao, J.V. (2)

(1) *Dep. Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla.* (2) *Dep. Conservation Biology, Estación Biológica de Doñana (CSIC)*
juanpe@us.es

Objetivos: Estudiamos los patrones de deposición de semillas por mamíferos carnívoros dentro de un paisaje antropogénico en tres hábitats muy contrastados en cuanto a la estructura y composición de la vegetación y la abundancia de frutos (silvestres y cultivados). Evaluamos (1) si la deposición de semillas varió entre hábitats, (2) si los patrones de deposición difirieron entre gremios de plantas silvestres y cultivadas, (3) y si tales patrones estuvieron asociados con la abundancia local de plantas con fruto.

Localización/ecosistema: Sierra de O Caurel, noroeste de la Península Ibérica. **Métodos:** Seleccionamos tres tipos de hábitats: bosques de castaños, brezales y mosaicos (pequeños bosques, prados, huertas, etc.); cada uno replicado 3 veces. En cada replica, definimos un transecto fijo para cuantificar la dispersión de semillas, mediante la recolección de excrementos, y la abundancia de plantas con fruto. **Resultados:** La dispersión de semillas varió entre hábitats, siendo el patrón general diferente entre gremios. Las especies silvestres fueron mayormente dispersadas a los mosaicos, dónde las plantas silvestres fueron más abundantes. Las especies cultivadas fueron mayormente dispersadas a los bosques de castaño y brezales, dónde las plantas cultivadas fueron más abundantes y más escasas, respectivamente.

Conclusiones: La alta cantidad de semillas silvestres dispersadas dentro y entre hábitats pone de manifiesto el papel que pueden jugar los carnívoros en la regeneración vegetal de los agrosistemas. Sin embargo, el alto consumo de frutos cultivados y la dispersión a hábitats donde éstos son escasos sugiere una fuerte influencia sobre el comportamiento espacial de los carnívoros y el mutualismo con las especies silvestres.

Patrones de distribución de Orchidaceae y Bromeliaceae epífitas en el bosque montano del sur de Ecuador

Bodas, C. (1), De la Cruz, M. (1), Torrachi, J.E. (2) y Escudero, A. (3)

(1) *Universidad Politécnica de Madrid.* (2) *Universidad Técnica Particular de Loja.* (3) *Universidad Rey Juan Carlos*
marcelino.delacruz@upm.es

Objetivos: Identificar los factores ambientales que controlan la estructura y composición de las comunidades epífitas. **Localización/ecosistema:** Fragmentos de bosque montano húmedo en los alrededores de la ciudad de Loja (Loja, sus de Ecuador). **Métodos:** En tres fragmentos forestales se delinearón 45 transectos, desde el borde al interior del fragmento; a distancias de 10, 40 y 100 m del borde se marcaron parcelas de 20 x 20 m. En cada parcela se inventarió y se anotó el diámetro a la altura del pecho (DAP) de todos los árboles con DAP >10 cm. En cada parcela se seleccionaron al azar 4 árboles de DAP > 20 cm y en el tronco de cada uno de ellos se establecieron hasta 4 cuadrantes de 20 x 40 cm en los que se registró la abundancia de las especies epífitas presentes. Se ajustaron modelos generalizados mixtos (GLMM) para explicar la variación en la riqueza y abundancia de orquídeas y bromelias epífitas a partir de predictores de distinto nivel jerárquico (cuadrante, árbol y parcela). Se ajustaron ordenaciones canónicas (CCA y RDA) para explicar la variación en la estructura y composición de las comunidades de epífitas.

Resultados: Un total de 38 morfotipos de orquídeas y bromelias fueron encontrados en los 551 cuadrantes muestreados. Los GLMMs ajustados pusieron de manifiesto que tanto su riqueza como su abundancia está fuertemente influida por variables que actúan a escala de parcela, árbol y cuadrante, en ocasiones en sentido opuesto. Mientras que la variación en la estructura de las comunidades de orquídeas se explicó en un 27 % por predictores del nivel cuadrante y parcela, la estructura de las comunidades de orquídeas no fue explicada significativamente por ningún predictor.

Dispersal strategies in Mediterranean ecosystems with summer drought stress

Navarro, T. (1), Pascual, V. (1), Alados, C. (2) y El Oualidi, J. (3)

(1) *Dpt. Biología Vegetal. Universidad de Málaga.* (2) *Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC).* (3) *Institut Scientifique. Université Mohammed V Rabat (Marruecos)*

tnavarro@uma.es

Objetivos: We compare variation of dispersal strategies and antitelechoric mechanisms among perennial species in two Mediterranean ecosystems with summer drought stress. **Localización/ecosistema:** Oro-Mediterranean thorn cushion formation from High Atlas, Maroc and a semi-arid Mediterranean shrubland from Cabo de Gata, Spain. **Métodos:** Dispersal mode, spatial dispersal strategies, age of first reproduction and antitelechoric mechanisms (bradyspory, basicarpy, synaptospermy and myxospermy) were studied in 134 perennial species. The Kruskal-Wallis test and Pearson Chi² test-statistic were used in the analyses. **Resultados:** Shrub species with restricted spatial dispersal that combine myxospermy, an early age of first reproduction and small diaspores. These species favour survival in situ, regeneration and plant recovery in extreme climatic conditions. Shrub species with developed spatial dispersal (wind-flyer) synaptospermics and with occasional epi-zoochory which may act as potential colonizers of newly disturbed habitats, and large resprouting shrubs which produce heavy and relatively large diaspores with nutrient structures dispersed by vertebrates. These species show maximum persistence, surviving as adults for very long periods. **Conclusiones:** Our results provide valuable insights into dispersal traits that ensure survival in unfavourable conditions for use in conservation management programmes specifically developed for protect biological diversity in ecosystems with driest summer season.

SESIÓN 3
Autoecología y Ecofisiología

PONENCIAS INVITADAS

The Montpellier European Ecotron: a new experimental platform dedicated to international collaborative research in ecophysiology and ecology

Roy, J.

Ecotron, CNRS UPS. Montferrier-sur-Lez (Francia)

jacques.roy@cefe.cnrs.fr

The Montpellier Ecotron is a research infrastructure devoted to the analysis of the ecosystems, organisms and biodiversity responses to environmental changes. After a first set of test experiments, it will be open to the international community through call for proposals. Its unique set of technical characteristics is: (1) Three platforms at different scales (30 m³ macrocosms, 3 m³ mesocosms and a 3-300 dm³ microcosms) with a minimum of twelve units in each platform for replication and treatments combinations. (2) Flexibility to simulate a large array of environmental conditions, including climate (negative frost possible) and atmospheric chemistry (CO₂, pollutants). (3) High measurement performances for both above and below ground parameters, in particular carbon dioxide ¹³C and ¹⁸O on line measurements, ¹³C labelling of the organic matter, on-line trace molecules measurement in air and solution. (4) The dedication to add new state-of-the-art instrumentation and to collaborate to the development of new instruments and sensors. Studies at different scales (organism to ecosystem, short term vs. evolutionary responses), on different types of ecosystems ("natural" or cultivated) and conducted by scientists belonging to specialized field (organism physiology vs. ecology, microbiology vs. ecosystem physiology, agronomy vs. ecosystem science, functional vs. evolutionary ecology) are expected stimulate exchanges of concepts and techniques between these fields and to contribute to the emergence of new research approaches.

Ajustes hidráulicos y resistencia a la sequía en plantas

Martínez-Vilalta, J.

CREAF / Universidad Autónoma de Barcelona

Jordi.Martinez.Vilalta@uab.es

La disponibilidad de agua determina en buena medida la distribución y el funcionamiento de la vegetación, especialmente en zonas donde el agua es escasa, como la cuenca mediterránea. La mayoría de modelos climáticos predicen un aumento sustancial en la frecuencia e intensidad de las sequías extremas durante el presente siglo. En nuestros ecosistemas estos cambios climáticos se superponen a modificaciones recientes en la gestión de los montes, con profundas repercusiones para la dinámica de las comunidades vegetales en general y para sus relaciones hídricas en particular. En la medida que comprendamos cómo estos cambios ambientales pueden modificar la composición, estructura y función de nuestras comunidades vegetales seremos capaces de diseñar estrategias de gestión que contribuyan a mitigar los efectos más indeseables del cambio global. Cambios en la vegetación son esperables allí donde una especie actualmente dominante deje de poder subsistir, y exista por lo menos otra especie potencialmente dominante que pueda vivir bajo las nuevas condiciones. La capacidad de resistencia de una planta a la sequía viene marcada por una serie de atributos funcionales que determinan su arquitectura hidráulica y su estrategia en el uso del agua. A una escala mayor, la variabilidad fenotípica que muestran estos atributos nos da una medida de la amplitud ecológica de una especie determinada. En particular, los valores de estos atributos en los lugares más secos donde vive la especie marcan el límite probable en su capacidad de aclimatación a disminuciones en la disponibilidad hídrica. En esta ponencia muestro, en primer lugar, algunos ejemplos de los efectos demográficos que episodios recientes de sequía están teniendo sobre comunidades forestales en distintas regiones del mundo. En segundo lugar repaso los principales mecanismos que se han propuesto para explicar los efectos observados, especialmente en relación con la mortalidad, y propongo una clasificación funcional de las respuestas de las distintas especies. Finalmente, presento los resultados de una serie de estudios sobre la variabilidad fenotípica de atributos hidráulicos clave en respuesta a variaciones en las condiciones ambientales, utilizando el pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.) como modelo de estudio. La principal conclusión de los estudios anteriores es que, por lo menos en el caso del pino silvestre, las modificaciones estructurales a nivel de la planta (e.g., modificaciones de la relación entre el área de hojas y el área de albura de los trocos) son mucho más importantes que los cambios a nivel fisiológico (e.g., respuesta estomática, propiedades de transporte del sistema conductor). Igualmente, nuestros resultados muestran claramente los límites en la capacidad de aclimatación, los cuales se ponen de manifiesto en los importantes episodios de mortalidad observados recientemente en el límite seco de la distribución del pino silvestre y de otras especies forestales importantes en nuestro país.

COMUNICACIONES ORALES

DESCRIPTORES

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S3.O1	Características morfofuncionales.	Poblaciones. Características microclimáticas.	<i>Olea europaea</i> subsp guanchica.	Islas Canarias.	Campo y jardín experimental.
S3.O2	Plasticidad fenotípica y rasgos ecofisiológicos.	Invasiones Biológicas (carácter nativo-invasor) y gradientes luz-nutrientes.	Ecosistemas Mediterráneos. Pares especie invasora/nativa.	Península Ibérica	Invernadero. Manipulativa
S3.O3	Compuestos del metabolismo secundario (fenoles) en hoja.	Varabilidad intra-poblacional, estacional y anual.	Individuos de <i>Cistus ladanifer</i> .	Extremadura, ecosistema mediterráneo.	Mensurativa en laboratorio.
S3.O4	Variables morfológicas (tasa de crecimiento) y ecofisiológicas (fotosíntesis, conductancia estomática, transpiración y fluorescencia).	Ecotipos de tres zonas con diferente grado de aridez.	<i>Quercus coccifera</i> .	Alicante.	Campo. Mensurativa.
S3.O5	Distancia fenotípica entre pares de especies y entre géneros.	Gradiente altitudinal.	60 pares de vicariantes altitudinales congénicos.	Costa Cantábrica y Picos de Europa	Campo. Mensurativa.
S3.O6	Variables morfológicas y topológicas en raíces.	Rebrotadoras / No rebrotadoras.	Especies arbustivas.	Península Ibérica.	Invernadero. Mensurativa.
S3.O7	Tasa de absorción foliar y radicular de $^{15}\text{N-NH}_4^+$, $^{15}\text{N-NO}_3^-$ y $^{15}\text{N-glicina}$.	Distintas formas de N y distintas especies (<i>Pinus halepensis</i> y <i>Quercus ilex</i>).	<i>Pinus halepensis</i> y <i>Quercus ilex</i> .	Bosque mediterráneo.	Laboratorio. Manipulativa.
S3.O8	Carbohidratos no estructurales y nitrógeno y fósforo totales en albura.	Posición topográfica y patrón temporal.	<i>Juniperus thurifera</i> .	Sabinar albar en LIC (Sierra de Cabreras, Soria).	Campo. Mensurativa.
S3.O9	Crecimiento, estructura foliar y señal isotópica de ^{13}C en plántones.	Niveles de irrigación	Arrayán (<i>Myrcianthes ferreyrae</i>).	Lomas de "Atiquipa-Taimara". Arequipa (Peru)	Campo. Manipulativa.

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S3.O10	Potencial hídrico.	Supresión de la transpiración y textura del suelo.	<i>Flourensia thurifera</i> , <i>Senna cumingii</i> y <i>Pleocarpus revolutus</i> (Chile), <i>Retama</i> <i>sphaerocarpa</i> y <i>Artemisia</i> <i>barrelieri</i> (Spain)	Ecosistemas mediterráneos de Quebrada el Romeral (Chile) y Rambla Honda (España)	Campo. Manipulativa.
S3.O11	Estatus fisiológico de los arbustos (intercambio gaseoso, fluorescencia, potencial hídrico y contenido en agua) y respiración del suelo y diversidad de comunidades de HMA.	Especie de arbusto y localización de las micorrizas.	Arbustos que presentan hongos formadores de micorrizas arbusculares HMA)	Desierto de Tabernas (Almería). Ecosistema semiárido	Campo. Mensurativa
S3.O12	Supervivencia, crecimiento y fluorescencia de juveniles.	Niveles de irrigación. Tipo de ecosistema (bosques maduros, antiguos campos agrícolas y pastos ganaderos) y dos micro-hábitats (claro y dosel).	Sabinares albares (<i>Juniperus thurifera</i>),	Parameras del Parque Natural del Alto Tajo (Guadalajara),	Campo. Manipulativa.
S3.O13	Eficiencia fotoquímica máxima (Fv/Fm) y el contenido foliar en pigmentos.	Sequia y calentamiento.	<i>Erica multiflora</i> y <i>Globularia alypum</i> .	Parque Natural del Garraf.	Campo. Manipulativa.
S3.O14	Tasa de crecimiento relativo y patrones de alocación de biomasa. Crecimiento.	Niveles de herbivoría y disponibilidad de nutrientes.	<i>Poa bulbosa</i>	Península Ibérica.	Invernadero. Manipulativa.
S3.O15	Registro polínico, distribución actual.	Distribución actual / pasada.	<i>Abies pinsapo</i> y <i>Abies alba</i> .	Península Ibérica.	Campo. Modelos (GIS).
S3.O16	Crecimiento anillos.	Arboles vivos / muertos.	<i>Pinus sylvestris</i> .	NE Península Ibérica.	Campo. Mensurativa.

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S3.O17	Fotosíntesis, transpiración, potencial hídrico.	Variación temporal. Estrategias para soportar la sequía.	6 especies leñosas mediterráneas.	PN Sierra de Cardena y Montoro, (Noreste Córdoba)	Campo. Mensurativa.
S3.O18	Crecimiento secundario.	Temperatura y precipitación, edad y sexo.	<i>Juniperus thurifera</i>	Sabinar en el L.I.C. Sierra de Cabrejas (Soria).	Campo. Mensurativa.
S3.O19	Intercambio CO ₂ (ramas-atmósfera).	Estacionalidad y niveles de irradiancia.	Bosque de abedul de montaña.	Abisko (Suecia) y Kevo (Finlandia).	Campo. Mensurativa y manipulativas.
S3. O20	Tasa de crecimiento, fotosíntesis, distribución biomasa	Población del norte y sur Península Ibérica, respuesta al CO ₂	<i>Quercus ilex</i> .	Península Ibérica	Invernadero. Manipulativa.

La plasticidad fenotípica como mecanismo evolutivo: un caso de estudio en *Olea europaea* subsp. *guanchica*

García-Verdugo, C. (1,2), Méndez, M. (3), Vargas, P. (2), Granado-Yela, C. (1), Manrique, E. (4) y Balaguer, L. (1)

(1) Dpto Biología Vegetal I, Universidad Complutense de Madrid. (2) Real Jardín Botánico de Madrid, CSIC. (3) Área de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos. (4) Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC
cgarcia@bio.ucm.es

Objetivos: Estudiar el papel de la plasticidad fenotípica en la colonización de ambientes insulares y su implicación en el cambio evolutivo. **Localización/ecosistema:** Islas Canarias, bosque termófilo. **Métodos:** Se emplea como modelo el patrón de diferenciación genética gradual de una planta leñosa: *Olea europaea* subsp. *guanchica*. Se efectúa una caracterización microclimática de las poblaciones, medición de caracteres morfofuncionales en condiciones de campo y vivero, y combinación de datos fenotípicos y moleculares para la detección de procesos de selección (Fst/Qst). **Resultados:** En condiciones de campo, las poblaciones muestran diferencias fenotípicas en rasgos como el tamaño foliar, el área específica foliar y el ángulo foliar, relacionándose con la existencia de marcadas diferencias microclimáticas. Los resultados de vivero señalan que las diferencias fenotípicas se deben fundamentalmente a la expresión de plasticidad, aunque una de las poblaciones de reciente establecimiento presenta un mayor tamaño foliar de manera constitutiva. Además, la expresión del tamaño foliar en esta población se encuentra acompañada por una pérdida en plasticidad incluso en condiciones de vivero, y es el único carácter que parece encontrarse bajo efecto de la selección direccional. **Conclusiones:** La plasticidad permite acomodar el fenotipo a las condiciones particulares de cada población, promoviendo una acción estabilizante de la selección. Cuando los individuos colonizan ambientes novedosos y favorables, la plasticidad puede promover la acción de la selección direccional, participando en procesos de adaptación local.

Plasticidad fenotípica de plantas invasoras: Una aproximación filogenética amplia

Godoy, O., Valladares, F. y Castro-Díez, P.

Instituto de los Recursos Naturales-CCMA-CSIC, Departamento de Ecología-Universidad de Alcalá
ogodoy@cma.csic.es

Objetivos: Analizar la importancia de la plasticidad fenotípica como rasgo diferencial de las plantas invasoras en la Península Ibérica. **Localización/ecosistema:** A nivel de ecosistemas mediterráneos de la Península Ibérica. **Métodos:** Se comparó la plasticidad fenotípica en 20 pares invasora-nativa filogenéticamente relacionados. Para ello, se midieron en invernadero 26 rasgos ecofisiológicos a nivel de planta, alometría y fisiología en un gradiente de luz y nutrientes. Además, se midió la eficiencia de la plasticidad, se correlacionó mediante “path-analysis” con medidas de supervivencia y se buscó una posible señal filogenética. **Resultados:** Las especies invasoras mostraron una mayor supervivencia en el gradiente de luz y una mayor biomasa en el gradiente de nutrientes que las nativas. Ambos grupos no difirieron en la plasticidad fenotípica media, siendo en algunos rasgos incluso menor en las especies invasoras. La plasticidad se correlacionó con un incremento de biomasa para las plantas invasoras en el gradiente de nutrientes pero no fue así para las nativas, que solo mostraron un incremento de supervivencia gracias a la plasticidad en el gradiente de luz. La eficiencia plástica fue mayor en las invasoras, es decir, por unidad de plasticidad las invasoras tuvieron una mayor ganancia de biomasa que las nativas. Por su parte, se encontró que las especies tanto invasoras como nativas del orden Sapindales tienen una menor plasticidad fenotípica media que el resto de las especies estudiadas. **Conclusiones:** Nuestros resultados apuntan a que las especies invasoras no tienen en conjunto mayor plasticidad fenotípica que las especies nativas si bien el incremento de biomasa asociado a la plasticidad fenotípica observado fue mayor lo cual podría explicar su mayor competitividad en condiciones naturales.

Capacidad de respuesta de las plantas al ambiente cuantificando la variabilidad en el metabolismo secundario

Valares, C., Sosa, T., Alías, J.C. y Chaves, N.

Departamento de Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura
cvalmas@unex.es

Objetivos: La variabilidad genética de una especie es un indicador de la plasticidad ecológica y capacidad de respuesta de la misma a los cambios ambientales. El objetivo principal de este trabajo es determinar la variabilidad intraespecífica de *Cistus ladanifer* cuantificando los compuestos que constituyen el metabolismo secundario presentes en sus hojas. Previamente para poder cuantificar la variación intrapoblacional, es necesario cuantificar las diferencias dentro de un mismo individuo, las diferencias estacionales y las interanuales, objetivo específico desarrollado en este trabajo. **Localización/ecosistema:** Extremadura/Mediterráneo. **Métodos:** Se han seleccionado 15 individuos, los cuales se han marcado para hacerles el seguimiento estacional y anual. Se ha cuantificado la composición de fenoles y terpenos en hojas de diferentes estados de desarrollo y en tallos fotosintéticos, recogiendo tres muestras por individuos, en las cuatro estaciones, durante tres años. **Resultados:** Se han apreciado diferencias significativas en la composición de flavonoides y terpenos entre los diferentes órganos de una planta y a su vez estas difieren según estación. El comportamiento estacional en la síntesis de estos compuestos es significativa y no se aprecian diferencias significativas entre los años estudiados. **Conclusiones:** Con estos resultados, si queremos cuantificar la variabilidad intrapoblacional en el metabolismo secundario de esta especie tendríamos que tener en cuenta el tipo de hoja a estudiar y en qué estación se realizan los muestreos. Estas serían las hojas maduras, son las que presentan menor variabilidad a lo largo del año, y los muestreos se realizarían en otoño cuando la síntesis de los mismos es menor.

Diferencias intraespecíficas entre progenies procedentes de distintas poblaciones de *Quercus coccifera* L.

Pastor Llorca, E. (1,2) y Bonet Jornet, A. (1,2,3)

(1) Estación Científica Font Roja Natura UA. Vicerrectorado de Investigación, Desarrollo e Innovación. Universidad de Alicante. (2) IMEM. Universidad de Alicante. (3) Departamento de Ecología. Universidad de Alicante
estrella.pastor@ua.es

Objetivos: Analizar las respuestas adaptativas frente al estrés hídrico de las progenies procedentes de diferentes ecotipos de la especie *Quercus coccifera* L. **Localización/ecosistema:** Provincia de Alicante (SE de España). **Métodos:** Partiendo de la hipótesis de que las progenies procedentes de plantas sometidas a un mayor estrés hídrico presentarán mejores respuestas adaptativas que las plantas sometidas a un menor nivel de estrés, se sometieron a este tipo de estrés las progenies de tres ecotipos: dos procedentes de clima semiárido con tamaños foliares contrastados (0,70 y 3,29 cm²) y uno procedente de clima subhúmedo. Se compararon con plantones del mismo origen desarrollados en condiciones óptimas, analizando tanto respuestas morfológicas (tasas de crecimiento) como ecofisiológicas (fotosíntesis, conductancia estomática, transpiración cuticular, eficiencia máxima del PSII, índice de la tasa de transporte de electrones a través del PSII y producción fotoquímica del transporte de electrones). **Resultados:** Se observó que las progenies de zonas más xéricas eran menos plásticas que las procedentes de zonas con menor estrés hídrico, conservando los patrones de respuesta frente al estrés incluso cuando las condiciones ambientales eran favorables. **Conclusiones:** Se obtuvieron diferencias suficientes para corroborar la importancia del origen a nivel intraespecífico en la selección del material reproductor forestal para su posterior utilización en la restauración de zonas semiáridas. Se propone seguir por esta vía de investigación para determinar los ecotipos mejores adaptados al estrés hídrico, ya que existen otros aspectos como la germinación o el desarrollo de los plantones que pueden ser de gran utilidad en dicha selección.

Caracteres foliares de las plantas de ambientes alpinos: tendencias, rangos de variación e integración fenotípica

Milla, R. (1) y Reich, P.B. (2)

(1) Área de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos. (2) Department of Forest Resources, University of Minnesota (USA)

ruben.milla@gmail.com

Objetivos: Caracterizar el fenotipo foliar de las especies típicas de la alta montaña, en comparación a sus congéneres de zonas más bajas. **Localización/ecosistema:** Gradiente altitudinal entre la costa cantábrica y las cimas de los Picos de Europa. **Métodos:** Seleccionamos 60 pares de vicariantes altitudinales congénicos (ej. *Aquilegia vulgaris* vs *A. pyrenaica*). En una población por especie medimos caracteres de relevancia funcional a nivel de hoja, tallo, y planta entera. Posteriormente evaluamos la distancia fenotípica entre ambas especies de cada género para cada carácter, así como la variación de esta distancia entre los múltiples géneros considerados. Finalmente, usando métodos de análisis filogenético y Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM), evaluamos los factores morfológicos y filogenéticos que condicionan la capacidad de un determinado género de producir vicariantes altitudinales con fenotipo foliar contrastado. **Resultados:** Las especies de zonas altas, generalmente, tienden a presentar hojas más pequeñas y gruesas, con más nitrógeno, y con contornos foliares más simples. Aun así, para cada tendencia, encontramos amplia variabilidad entre géneros. Examinamos en detalle las causas de la variabilidad en la reducción del tamaño foliar con la altitud. Los Modelos de Ecuaciones Estructurales mostraron que buena parte de esta variabilidad (35-64%) puede explicarse por la covariación del cambio en tamaño foliar con el cambio en otros caracteres fenotípicos. **Conclusiones:** Los síndromes adaptativos son inherentemente multi-carácter. Para entender como las plantas ajustan un rasgo a las presiones selectivas de un nuevo ambiente, necesitamos saber como cambia el resto del fenotipo que está funcionalmente conectado con el carácter de interés.

De cómo las estrategias del sistema radical explican la coexistencia de rebrotadoras y no rebrotadoras

Paula, S. (1) y Pausas, J.G. (2)

(1) Fundación CEAM. (2) CIDE-CSIC

spaula@ceam.es

Objetivos: La capacidad de rebrotar tras incendios u otras perturbaciones requiere una gran asignación de recursos a los órganos subterráneos y, por tanto, una mayor capacidad potencial de absorción de agua que permite resistir la sequía estival típica de los ecosistemas mediterráneos. Sin embargo, las plantas no rebrotadoras, con sistemas radicales más pequeños, coexisten con las rebrotadoras e incluso dominan en ambientes más secos. Nuestra hipótesis es que las especies no rebrotadoras presentan sistemas radicales más eficientes en la absorción de agua y nutrientes por unidad de carbono invertido. **Métodos:** Hemos medido diversos parámetros morfológicos y topológicos en raíces de plántulas de especies arbustivas de la Cuenca Mediterránea cultivadas bajo condiciones controladas, incluyendo especies rebrotadoras y no rebrotadoras. **Resultados:** Para plántulas del mismo tamaño, las no rebrotadoras tienen sistemas radicales más largos, mayor longitud total de raíces laterales y mayor grado de ramificación. Así mismo, presentan diámetros radicales menores, especialmente cuando se compara el eje principal. Tales diferencias se traducen en una mayor longitud radical específica (SRL). Las no rebrotadoras presentan mayor número de ápices radicales, siendo más abundantes en las capas superficiales del suelo. **Conclusiones:** Las plantas no rebrotadoras tienen sistemas raciales más eficientes (mayor superficie de absorción) por unidad de carbono invertida. Mientras que el sistema radical de las plantas rebrotadoras permite una mayor exploración en profundidad, las plantas no rebrotadoras presentan sistemas radicales que incrementan la exploración en superficie mediante una mayor lateralidad y grado de ramificación.

S3.O7

Absorción radical y foliar de fuentes de nitrógeno inorgánico y orgánico en *Pinus halepensis* y *Quercus ilex*

Uscola, M. (1), Villar-Salvador, P. (1) y Oliet-Pala, J. (2)

(1) Dep. de Ecología, Universidad de Alcalá. (2) Dep. de Silvopascicultura, E.T.S. Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid

mercedes.uscola@uab.es

Objetivos: Comparar la capacidad de absorción de fuentes de N inorgánico ($\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$) y orgánico (aminoácidos) en *Pinus halepensis* y *Quercus ilex*, tanto por las raíces como por el follaje. **Localización/ecosistema:** Bosque mediterráneo. **Métodos:** Se realizaron dos experimentos: 1) Experimento de absorción radical: se sumergieron las raíces durante 6 horas, en tres disoluciones 1mM N que contenían $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^- + \text{Glicina}$ en proporciones iguales, pero que se diferenciaban en que una de las fuentes de N se hallaba enriquecida en ^{15}N . 2) Experimento de absorción foliar: Durante 3 días se fumigó a un grupo de plántulas con 10mM de $^{15}\text{NH}_4^+ + ^{15}\text{NO}_3^-$, mientras que un segundo grupo fue fumigado con 10mM glicina que presentaba un marcaje dual de ^{15}N y ^{13}C . La tasa de absorción de cada fuente de N se midió como el exceso de ^{15}N en los tejidos en comparación con un control no marcado con ^{15}N . **Resultados:** La tasa de absorción radical de las tres fuentes de N mostró el mismo patrón en ambas especies. El NH_4^+ y la glicina se absorbieron más que el NO_3^- (1-1.4 vs. 0.3-0.4 $\text{nM g}^{-1} \text{h}^{-1}$, respectivamente), no observándose diferencias entre las dos primeras. La proporción de glicina absorbida de forma intacta fue superior al 80% y similar en ambas especies. La tasa de absorción foliar de $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$ fue mayor que la de la glicina (0.8-1 vs. 0.3 $\text{nM } ^{15}\text{N g}^{-1} \text{ml}^{-1}$, respectivamente) sin diferencias entre especies. La proporción de glicina absorbida intacta por las hojas fue mayor en *Q. ilex* que en *P. halepensis* (70% vs. 40%, respectivamente). **Conclusiones:** Las especies forestales mediterráneas son capaces de absorber aminoácidos intactos, especialmente por las raíces. Pese a sus diferencias ecológicas y fisiológicas ambas especies presentan el mismo patrón de preferencia de las fuentes de N.

S3.O8

¿Son el invierno y el verano aliados del crecimiento en el mediterráneo?: Patrón temporal de acumulación de carbohidratos no estructurales, nitrógeno y fósforo en *Juniperus thurifera*

DeSoto, L. (1), Olano, J.M. (1) y Rozas, V. (2)

(1) Dpto. Ciencias Agroforestales. E.U.I. Agrarias de Soria. Universidad de Valladolid. (2) Dpto. Ecología. CINAM de Lourizán luciaadesoto@gmail.com

Objetivos: Analizar el patrón temporal de la acumulación reservas de carbohidratos no estructurales, nitrógeno y fósforo en la especie dioica *Juniperus thurifera* en dos ambientes contrastados. **Localización/ecosistema:** Sabinar albar en el L.I.C. de la Sierra de Cabrejas, Soria. **Métodos:** Se seleccionaron 20 sabinas de cada sexo en dos posiciones topográficas distintas, páramo y ladera norte, de las que se extrajo un testigo de albura cada 2 meses (junio 2006 - junio 2007). Los 2cm más externos de la albura fueron secados y molidos para obtener la concentración de azúcares solubles y no solubles y de nitrógeno y fósforo totales mediante análisis químicos. **Resultados:** La concentración de carbohidratos no estructurales varió significativamente a lo largo del año de estudio, mientras que los nutrientes se mantuvieron estables. Los azúcares solubles mostraron dos máximos en invierno y verano, y los insolubles un solo máximo en primavera. Tanto la concentración de azúcares insolubles como la de fósforo mostraron diferencias significativas entre posición topográfica y sexo; las hembras en ladera presentan mayor concentración de insolubles y menor de fósforo. **Conclusiones:** El patrón observado de acumulación de carbohidratos depende de la actividad cambial, aumentando en el periodo en que no hay crecimiento. Esto indicaría que no existe una limitación en la producción de carbohidratos durante los periodos de estrés (invierno y sequía estival) siendo esta producción un aporte para el siguiente periodo de crecimiento. Las diferencias entre sexos y ambiente apuntan a que las hembras acumulan más reservas y demandan más nutrientes durante el período activo.

¿Qué nos pueden decir las hojas acerca de nuestras actividades de manejo?: Implicancias del riego en el crecimiento de plántones de un endemismo del desierto del Pacífico en Perú

Ramírez, D.A. (1), Balaguer, L. (2), Mancilla, R. (3), Coaguila, D. (3), Talavera, C. (3) y Jiménez, P. (3)

(1) Departamento de Ciencias del Medio Ambiente, Universidad de Castilla La-Mancha. (2) Departamento de Biología Vegetal I, Universidad Complutense de Madrid. (3) Departamento de Biología, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
David.Antonio.Ramirez@uclm.es

Objetivos: Analizar el efecto de diferentes tratamientos de riego con agua proveniente de captadores de niebla en el crecimiento y estructura foliar de plántones de arrayán (*Myrcianthes ferreyrae*). **Localización/ecosistema:** Lomas de "Atiquipa-Taimara", Departamento de Arequipa-Perú como parte del proyecto SEGARNIEBLA (financiado por FBBVA). **Métodos:** 125 plántones de arrayán fueron sometidos a 5 tratamientos de riego mensual (T0=0, T1=20, T2=40, T3=60 y T4=80 mm/mes) desde febrero-agosto 2008. Se midió la altura máxima, el diámetro basal del tronco principal y el número de hojas en una rama lateral de los plántones comparando sus incrementos por tratamiento en el período de estudio. Así mismo, en agosto 2008 se colectaron 4 hojas por individuo a las que se les midió: área específica foliar (SLA) y sus componentes, densidad estomática, %C y %N, y composición isotópica de carbono ($\delta^{13}\text{C}$). **Resultados:** El crecimiento de los plántones aumentó con los tratamientos de riego, sin embargo, dicho incremento no fue significativo entre los tratamientos del T1 al T4. Por otro lado, las plantas sin riego mostraron un mayor SLA (53,6cm²/g) y un menor $\delta^{13}\text{C}$ (-26,2‰). El grosor de las hojas explicó mejor ($r^2=0,80$) el comportamiento del SLA frente a la densidad de masa foliar ($r^2=0,33$). El SLA fue la variable que mejor se correlacionó con $\delta^{13}\text{C}$ ($r=-0,65$). **Conclusiones:** Un riego moderado (T1) permitió un mayor crecimiento y eficiencia en el uso del agua (WUE) en plántones de arrayán. Un mayor grosor del mesófilo (> parénquima), inducido por el riego, pudo promover el aumento de la WUE.

S3.O10

Hydraulic redistribution through transpiration suppression in shrubs from two arid ecosystems: patterns and control mechanisms

Prieto, I. (1), Martínez-Tillería, K. (2,3), Martínez-Manchego, L. (4), Montecinos, S. (3), Pugnaire, F.I. (1) y Squeo, F.A. (2,3)

(1) Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA, CSIC). (2) Departamento de Biología, Universidad de La Serena and Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB, Chile). (3) Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA, Chile). (4) Universidad de San Agustín, Arequipa, Perú
iprieto@eeza.csic.es

Objetivos: In this study we sought to determine HR patterns and develop a model to simulate HR patterns which could be used to test the influence of soil texture on the quantity of water redistributed under different soil types. **Localización/ecosistema:** The study sites are located in Mediterranean arid ecosystems in Quebrada el Romeral (Chile) and in the Rambla Honda experimental station (Spain). **Métodos:** We conducted transpiration suppression experiments during spring 2005 in Chile and spring 2008 in Spain in five shrub species that performed HR, *Flourensia thurifera*, *Senna cumingii* and *Pleocarpus revolutus* (Chile), *Retama sphaerocarpa* and *Artemisia barrelieri* (Spain). Shrubs were covered with a black opaque plastic cover for a period of 48-72 h, and soil water potential at different depths under the shrubs was recorded. **Resultados:** While the shrubs remained covered water potential continuously increased in shallow soil layers until the cover was removed. The increase in water potential 24 h after transpiration suppression ranged from 0.4 MPa to 0.01 MPa in *R. sphaerocarpa* and *S. cumingii*, respectively. From our calculations, it could be inferred that shrubs growing in loamy soils release up to 3.6 times more water than shrubs growing in sandy soils. **Conclusiones:** Our results indicate that the amount of water redistributed by shrubs during transpiration suppression is independent of the sites studied. Our model highlighted the quantity of water redistributed is highly dependent on soil texture.

Relaciones hídricas y propiedades hidráulicas de las especies leñosas de una comunidad semiárida

Miranda, J.D. (1), Padilla, F.M. (1), Martínez-Vilalta, J. (2) y Pugnaire, F.I. (1)

(1) Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC). (2) CREAF/Universidad Autónoma de Barcelona
juande@eeza.csic.es

Objetivos: El principal objetivo es caracterizar las relaciones hídricas y propiedades hidráulicas de las especies dominantes de una comunidad vegetal semiárida durante una sequía estival pronunciada. Por otro lado se pretende profundizar en el conocimiento que se tiene sobre la resistencia al embolismo de estas especies con diferentes características de tolerancia a la sequía (raíces profundas vs. superficiales; perennes vs. caducas de verano; hojas vs. tallos fotosintéticos; etc.) pues, pocos estudios han comparado estas variables para más de 3 ó 4 especies dentro de una comunidad mediterránea altamente limitada por la disponibilidad de agua. **Localización/ecosistema:** Tabernas (Almería)/comunidad vegetal semiárida. **Métodos:** Se realizaron curvas de resistencia al embolismo en las seis especies leñosas dominantes de la comunidad, así como medidas de intercambio gaseoso y estado hídrico y recuperación de daños por sequía. **Resultados:** Aunque las especies que soportaban potenciales hídricos bajos tenían una conductancia estomática reducida, eso no las hacía más resistentes al embolismo. La resistencia del xilema al embolismo varió entre especies pero no mostró ninguna relación con el potencial hídrico mínimo. En general, las especies estudiadas fueron más vulnerables a la embolización del xilema que lo que se hubiese esperado, y sufrieron elevadas tasas de secado de tallos en el máximo de la sequía estival. Sin embargo, las tasas de recuperación de este daño por sequía fueron también altas. **Conclusiones:** Nuestros resultados sugieren que (1) la adaptación a ambientes áridos se apoya en muchos rasgos, y no necesariamente implica resistencia al embolismo, y (2) la resistencia al embolismo no supone siempre un coste para la planta.

La recolonización de bosque mediterráneo continental bajo un escenario de cambio global.

Gimeno, T.E., Valldares, F. y Escudero A.

Instituto de Recursos Naturales (IRN-CCMA-CSIC). Área de Biodiversidad y Conservación (URJC)
teresa.gimeno@ccma.csic.es

Objetivos: En áreas mediterráneas continentales se está experimentando un proceso inverso a la fragmentación: la recolonización natural del bosque, bajo unas nuevas condiciones climáticas: mayor temperatura y menor precipitación (i.e. mayor aridez). Nuestro objetivo es comparar el éxito de una fase clave para la recolonización: el establecimiento de los juveniles, en tres ecosistemas que difieren en su historia: bosques maduros, antiguos campos agrícolas y pastos ganaderos y en dos micro-hábitats: en claro y bajo el dosel de un árbol. **Localización/ecosistema:** Sabinas albares (*Juniperus thurifera*) de las parameras del parque natural del Alto Tajo (Guadalajara). **Métodos:** En 2008 trasplantamos 620 juveniles de *J. thurifera* en: bosques, antiguos campos de cultivo y pastos en claros y bajo el dosel de sabinas. En la primavera de 2009 se impusieron dos tratamientos: control que recibió la precipitación ambiente y riego que consistió en añadir agua hasta alcanzar la mediana de precipitación. Durante este tiempo se monitorizó: supervivencia, crecimiento y Fv/Fm. **Resultados:** Los resultados indican que la supervivencia es en mayor en sitios de sombra y que la respuesta es mejor en antiguos campos de cultivo. La aridez afectó negativamente la supervivencia y estatus general de la planta: los picos de mortalidad se registraron en los meses de verano y la supervivencia de la primavera de 2008 (húmeda) superó a la de 2009. **Conclusiones:** Sugerimos que la historia previa del ecosistema determinará la rapidez y eficiencia del área a recolonizar, siendo los antiguos campos de cultivo más idóneos. Los antiguos pastos experimentarían una recolonización más lenta por sus características intrínsecas y por su interacción negativa con el clima.

Un aumento de la temperatura y una disminución de la precipitación generan respuestas fotoprotectoras distintas en dos especies arbustivas mediterráneas

Llorens, L. (1)*, Pintó-Marijuan, M. (1), Peñuelas, J. (2), Estiarte, M. (2), García-Plazaola, J.I. (3), Esteban, R. (3) y Fleck, I. (1)

(1) Unitat de Fisiologia Vegetal, Departament de Biologia Vegetal, Universitat de Barcelona. (2) Unitat d'Ecofisiologia i Canvi Global CREAM-CEAB-CSIC, Universitat Autònoma de Barcelona. (3) Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad del Paí

laura.llorens@udg.edu

Objetivos: Analizar el efecto del aumento de la temperatura y la prolongación de la sequía estival previstos como consecuencia del cambio climático sobre la fotoprotección de *Erica multiflora* y *Globularia alypum*. **Localización/ecosistema:** El estudio se desarrolló en una comunidad arbustiva dominada por *E. multiflora* y *G. alypum* en el Parque Natural del Garraf. **Métodos:** Se establecieron 9 parcelas de 4x5 m (3 control, 3 sequía y 3 calentamiento). Los tratamientos se crearon mediante toldos que se desplazaban sobre la vegetación durante la noche, aumentando la temperatura media diaria en aprox. 1°C, o bien durante las lluvias de primavera y otoño, disminuyendo la humedad del suelo en aprox. 19%. En cada estación del año, a mediodía, se determinó la eficiencia fotoquímica máxima (Fv/Fm) y el contenido foliar en pigmentos fotosintéticos y tocoferoles. **Resultados:** El aumento de temperatura incrementó la Fv/Fm de *E. multiflora* en invierno, disminuyendo su contenido foliar de tocoferol. En cambio, el calentamiento redujo la Fv/Fm de *G. alypum* en verano, disminuyendo su contenido foliar de clorofila. La prolongación de la sequía aumentó la Fv/Fm de *E. multiflora*, especialmente en otoño, momento en que las hojas mostraron menos zeaxantina y anteraxantina que las control. **Conclusiones:** Un aumento en la temperatura de sólo 1°C puede generar respuestas distintas en especies mediterráneas que coexisten en el mismo hábitat, reduciendo (en invierno) o aumentando (en verano) la demanda fotoprotectora. En determinados casos, un aumento en el déficit hídrico puede mejorar la resistencia del aparato fotosintético a otros factores de estrés.

Efecto de la defoliación en el crecimiento compensatorio de *Poa bulbosa* relacionado con la disponibilidad de nutrientes

Van Staalduinen, M., Dobarro, I. y Peco, B.

Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid

begonna.peco@uam.es

Objetivos: Se pretende estudiar cómo la disponibilidad de nutrientes afecta a la capacidad de crecimiento compensatorio en *Poa bulbosa* después del corte. **Localización/ecosistema:** *Poa bulbosa* es una pequeña gramínea perenne de pastos mediterráneos y de Asia Central. Aparece como especie dominante bajo las condiciones de elevada presión de pastoreo y elevada disponibilidad de nutrientes que caracterizan el majadal. **Métodos:** Se realizó un experimento de invernadero con *Poa bulbosa* para comprobar la importancia de disponibilidad de nutrientes para la capacidad de compensación. Se aplicaron dos tratamientos, uno de corte y otro de fertilización, cada uno con dos niveles, en un diseño factorial completo. Mediante un método de análisis de crecimiento se estimó la contribución de las diferentes mecanismos de crecimiento compensatorio a la tasa de crecimiento relativo (relative growth rate, RGR). **Resultados:** En las plantas de *Poa*, el crecimiento compensatorio ocurrió en el nivel alto de fertilización. En el nivel de fertilización baja, no hubo compensación. Un análisis de sensibilidad mostró para las plantas cortadas del tratamiento de alta fertilización que los cambios en asignación de biomasa a las hojas (leaf allocation, f_{lam}) hizo posible que las plantas compensaron parcialmente la pérdida potencial causada por defoliación. Probablemente el incremento en la asignación de biomasa proviene en su mayor parte de los bulbos, los cuales mostraron una importante disminución de su biomasa después del corte. **Conclusiones:** Los resultados mostraron que la comprensión de las características compensatorias es un requisito para entender cómo las condiciones ambientales afectan a la tolerancia a herbivoría.

S3.O15

Distribución potencial de los abetos ibéricos en el pasado y el presente: una aproximación fitogeográfica desde el registro polínico y los modelos de distribución de especies

Alba-Sánchez, F. (1), López-Sáez, J.A. (2), Benito-de Pando, B. (1), Linares, J.C. (3) y López-Merino, L. (2)
(1) Dpto. de Botánica, Universidad de Granada. (2) GI *Arqueobiología*, Instituto de Historia, CCHS, CSIC. (3) Dpto. *Sistemas Físicos, Químicos y Naturales*, Universidad Pablo de Olavide
falba@ugr.es

Objetivos: Integrar información procedente de registros polínicos cuaternarios y modelos de distribución de especies (SDM) con objeto de obtener un mejor conocimiento de la distribución potencial pasada y presente de *Abies pinsapo* y *A. alba* en la Península Ibérica. Cuantificar cómo de diferentes son los requerimientos ecológicos de ambas especies a partir de los resultados del modelo de distribución y discutir, junto al registro fósil, posibles solapamientos en el área de distribución de ambas especies durante el periodo Cuaternario. **Localización/ecosistema:** La península Ibérica. **Métodos:** Datos de ocurrencia del área de distribución actual de *A. pinsapo* y *A. alba*. Registro polínico fósil durante el Cuaternario en la Península Ibérica. Bases de datos climáticas y topográficas implementadas en GIS. Modelos de distribución de especies (Algoritmo MaxEnt). **Resultados:** Los resultados del SDM mostraron una notable diferenciación entre los nichos de *A. pinsapo* y *A. alba*. El pinsapo aparece restringido a localidades del extremo Sur y Este de la Cordillera Prebética y Bética con un clima mediterráneo, húmedo pero con marcada estacionalidad; el abeto blanco muestra idoneidad en zonas montañosas del norte peninsular (Cordillera Cantábrica, Pirineos y Sistema Ibérico) de clima templado y reducido estrés hídrico estival. El área de distribución actual de ambas especies es notablemente inferior al área potencial generada por el modelo. Por otro lado, el registro fósil también indica numerosas localidades en las que los bosques de abeto estuvieron presentes en el Cuaternario pero no en la actualidad, y que podrían ser adecuadas en el marco de medidas pro-activas de conservación. **Conclusiones:** El patrón espacial de distribución de los abetos ibéricos en el pasado reciente (Cuaternario) coincide con el generado de forma independiente por el SDM, para el área de distribución actual. El uso de SDMs se mostró adecuado para definir los factores ambientales determinantes del rango de distribución actual de ambas especies y para identificar posibles áreas refugio, las cuales han sido además confirmadas por el registro paleopolinológico.

S3.O16

Dendroecología de árboles vivos y muertos de dos poblaciones de *Pinus sylvestris* afectadas por mortalidades asociadas a fenómenos de sequía

Heres, A. (1), López B.C. (1, 2) y Martínez-Vilalta, J. (1, 2)
(1) CREA (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals). (2) Unitat d'Ecologia, Universitat Autònoma de Barcelona

El pino albar (*Pinus sylvestris* L.) es una especie ampliamente distribuida en el mundo, que tiene su límite sur-occidental europeo en la Península Ibérica. Se han observado altas tasas de mortalidad de *Pinus sylvestris* L. asociados con eventos de sequía en varias poblaciones de Europa, incluida la población en el NE de España. Es probable que este fenómeno sea cada vez más frecuentes como consecuencia del cambio climático. En este estudio se comparan los patrones de crecimiento radial de árboles muertos y vivos de dos poblaciones de Cataluña (NE España). **Objetivos:** Nuestro principal objetivo es caracterizar estadísticamente los patrones de crecimiento asociados con la mortalidad de árboles y utilizar esta información para identificar los árboles vivos que son susceptibles de morir a causa de sequías en el futuro. **Localización/ecosistema:** Prades y Arcalís, poblaciones de pino albar. **Métodos:** Se han comparado con el clima los crecimientos anuales de dos núcleos de población de pino albar (Prades y Arcalís) a partir de muestras de madera. De cada sitio, un total de 75 árboles muertos y vivos fueron muestreados a lo largo de un gradiente de altitud/humedad. Los anillos de los árboles se analizaron siguiendo métodos dendrocronológicos estándar. **Resultados:** Los resultados preliminares sugieren que las pautas de crecimiento de los árboles muertos y vivos son diferentes, mostrando los muertos mayor sensibilidad al clima. **Conclusiones:** Estos resultados podrán utilizarse para evaluar la vulnerabilidad de los individuos vivos de pino albar dentro de poblaciones afectadas, o la susceptibilidad de poblaciones todavía no afectadas por sequías.

¿Cómo se sobrelleva la sequía? Capacidad fotosintética y propiedades hidráulicas en una comunidad de bosque mediterráneo

Quero, J.L. (1), Sterck, F.J. (1), Martínez-Villalta, J. (2) y Villar, R. (3)

(1) Forest Ecology and Forest Management Group, Centre for Ecosystem Studies, Wageningen University, (Países Bajos). (2)

CREAF, Universitat Autònoma de Barcelona. (3) Área de Ecología, Universidad de Córdoba

jose.queroperez@wur.nl

Objetivos: Conocer los diferentes mecanismos que tienen las especies leñosas para soportar periodos de sequía. Hipótesis: las especies con potenciales hídricos más bajos sufrirán mayor estrés hídrico en términos de cierre estomático y serán más resistentes al embolismo. **Localización/ecosistema:** Parque Natural Sierra de Cardeña y Montoro, Noreste Córdoba. Bosque mediterráneo. **Métodos:** Caracterización fisiológica e hidráulica de 6 especies leñosas con diferentes estrategias pertenecientes a la misma comunidad (*Cistus ladanifer*, *Daphne gnidium*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europea* var. *sylvestris* y *Quercus ilex* subsp. *ballota*). Desde la primavera hasta el final de la época seca, se midieron periódicamente variables de intercambio gaseoso (fotosíntesis y transpiración) coordinadas con el potencial hídrico de las plantas. Posteriormente se cosecharon tallos de los mismos individuos para medir propiedades hidráulicas como la conductividad máxima y la vulnerabilidad del xilema al embolismo mediante el método de inyección de aire. Durante todo el periodo se caracterizó el ambiente abiótico mediante medidas continuas de temperatura y humedad relativa del aire. **Resultados:** Se observaron dos patrones distintos en cuanto al potencial hídrico: especies isohídricas, que mantuvieron el mismo potencial a lo largo de todo el periodo seco y especies anisohídricas que fueron disminuyendo su potencial hídrico hasta el final del periodo seco. De acuerdo con nuestros resultados, tanto las especies isohídricas como anisohídricas sufrieron igualmente estrés hídrico en términos de cierre estomático, ya que la conductancia fue muy similar entre especies al final de la sequía. Por otra parte, las especies anisohídricas si fueron mas resistentes al embolismo que las especies isohídricas. **Conclusión:** El estudio muestra que, dentro de una misma comunidad, existen diferentes estrategias para sobrellevar la sequía (isohidria y anisohidria). Estas estrategias estaban relacionadas con las propiedades hidráulicas pero no con la regulación del intercambio gaseoso.

La sensibilidad climática de *Juniperus thurifera* varía con el sexo y la edad: las hembras jóvenes son más sensibles a la sequía estival

Rozas, V. (1), DeSoto, L. (2) y Olano, J.M. (2)

(1) Departamento de Ecología, CINAM de Lourizán, Xunta de Galicia, Pontevedra. (2) Departamento de Ciencias Agroforestales,

E.U.I. Agrarias de Soria, Universidad de Valladolid

vrozas.cifal@siam-cma.org

Objetivos: Comprobar si (1) la sensibilidad climática de la especie dioica *Juniperus thurifera* aumenta con la edad y (2) los factores climáticos limitantes afectan por igual al crecimiento de ambos sexos. **Localización/ecosistema:** Sabinar en el L.I.C. Sierra de Cabrejas, Soria. **Métodos:** Se seleccionaron 50 sabinas de cada sexo mediante una malla regular de 350x350 m en un sabinar de 3300 ha. En cada sección del tronco se dataron y midieron dos series de crecimiento radial. Se calcularon funciones de respuesta tanto individuales como por clases de edad (<101 años, 101-150 años, 151-200 años, 201-250 años y >250 años) mediante registros de temperatura y precipitación en el período 1945-2004. **Resultados:** Al contrario que lo observado en otras especies, la sensibilidad climática de la sabina disminuyó con la edad. Los árboles jóvenes (50-100 años) fueron los más sensibles a la precipitación de junio-julio, la cual afectó positivamente al crecimiento. Existió una interacción significativa entre edad y sexo, siendo las hembras jóvenes las más sensibles al estrés hídrico estival. **Conclusiones:** No existe un proceso universal que explique el aumento de la señal climática con la edad. La sensibilidad a factores climáticos limitantes puede aumentar o disminuir con la edad según las condiciones ambientales locales y los ajustes fisiológicos relacionados con la ontogenia de cada especie. Probablemente las diferentes fases ontogenéticas de la sabina difieren en la estructura del sistema radical y la menor eficiencia de uso del agua en las hembras explicaría su mayor sensibilidad a la sequía estival.

S3.O19

Estacionalidad en el flujo neto de CO₂ a nivel de rama en bosques subárticos de abedul de montaña (*Betula pubescens* ssp. *czerepanovi*)

Poyatos, R. (1, 2), Gornall, J. (3), Mencuccini, M. (4, 2), Huntley, B. (1) y Baxter, R. (1)

(1) School of Biological and Biomedical Sciences, Durham University (UK). (2) Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, UAB. (3) MetOffice, Hadley Center (UK). (4) School of Geosciences, University of Edinburgh (UK)

rpoyatoslopez@hotmail.com

Objetivos: Para entender las respuestas de los ecosistemas árticos al excepcional calentamiento esperado en dichas latitudes, necesitamos conocer qué factores controlan la estacionalidad del intercambio de CO₂ entre vegetación y atmósfera en diferentes compartimentos de los ecosistemas.

Localización/ecosistema: Los bosques de abedul de montaña constituyen el ecotono entre los bosques boreales de coníferas y la de tundra en el norte de Escandinavia. Los resultados del presente trabajo se obtuvieron en Abisko (Suecia) y Kevo (Finlandia). **Métodos:** El intercambio de CO₂ entre ramas enteras de abedul y la atmósfera se midió en continuo mediante un sistema automático de cámaras o bolsas ("branch bags"). Analizamos la estacionalidad de las curvas de respuesta de la fotosíntesis neta a la luz. La relación entre respiración y temperatura se estudió a partir de los flujos nocturnos y mediante experimentos de sombreado de las ramas. **Resultados:** La respiración de las ramas fue mucho más elevada durante la expansión foliar, a principios del período activo (finales de Junio-principios de Julio). De acuerdo con estos resultados, la relación exponencial entre respiración de las ramas y temperatura del aire, varió estacionalmente. El potencial fotosintético de las ramas se incrementó rápidamente hasta llegar a su máximo a mitad de Julio, para posteriormente iniciar su declive, antes incluso de que se observaran signos de senescencia foliar. **Conclusiones:** Además del clima y la dinámica foliar, existe una variación inherente en los parámetros que regulan la fotosíntesis y la respiración, que debe ser recogida en modelos y estimaciones del balance de carbono del ártico.

S3.O20

Respuesta de dos poblaciones de *Quercus ilex* L. al CO₂

Laureano, R., Rodríguez, J.G.P., Linares J.C., Martínez, F., Seco, J.I. y Merino, J.A.

Área de Ecología. Dpto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales. Universidad Pablo Olavide.

jamerort@upo.es

Objetivos: La distribución de la encina incluye gran variedad de climas y suelos que resultan en una gran diversidad de hábitats y, consecuentemente, en un mosaico de poblaciones que difieren muy posiblemente en sus características genéticas (ecotipos). Se compararon dos poblaciones de encina en condiciones de alto CO₂. **Localización/ecosistema:** Las dos poblaciones son originarias de áreas situadas al Norte y al Sur de la Península Ibérica, que difieren en temperatura media anual y precipitación, y que distan entre sí 650 km. **Métodos:** Se cultivaron plántulas de las dos poblaciones en cámaras que diferían en la concentración de CO₂ (340 ppm vs. 700 ppm). Durante cuatro meses se cuantificaron fracciones, índices estructurales y variables fisiológicas; así como la tasa específica de crecimiento. **Resultados:** Las poblaciones difieren ($p < 0.05$) en muchas de sus características estructurales (LA, LAR, LWR, y S/R), pero no en su tasa fotosintética. Sin embargo, a pesar de que los individuos de la población Sur invirtieron comparativamente más energía en raíces, su SGR fue mayor (27,6 vs. 17,3 mg g⁻¹ d⁻¹, $p < 0.05$). Difieren también en sus respuestas al tratamiento con CO₂; ya que, aunque ambas aumentaron su SGR, el aumento fue mayor ($p < 0.05$) en los individuos de la población Norte; diferencia que resulta de una combinación compleja de efectos del CO₂ sobre los individuos. **Conclusiones:** Estos resultados sugieren que las diferencias en la respuesta al CO₂ entre poblaciones de la misma especie podrían ser importantes para predecir los resultados del Cambio Climático.

PÓSTERS

DESCRIPTORES

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S3.P1	Germinación y desarrollo de plántulas de herbáceas	Extractos acuosos, composición de fenoles	Especies del género <i>Cistus</i> y gramíneas y leguminosas	Ecosistemas mediterráneos de Extremadura	Manipulativa (experimento)
S3.P2	Variables bioquímicas, histológicas y de crecimiento de larvas de sapo corredor. Reclutamiento en mesocosmos	Aplicación de fitosanitarios	Sapo corredor (<i>Epidalea calamita</i>)	31 humedales de la provincia de Jaén	Laboratorio y mesocosmos (experimento)
S3.P3	Fenología del crecimiento secundario, morfología de vasos conductores	Precipitación en primavera y otoño	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> y <i>Quercus faginea</i>	Localidad de clima mediterráneo continental (desconocido)	Mensurativa (campo, laboratorio)
S3.P4	Carbohidratos no estructurales en hojas y tallos, crecimiento primario	Dinámica estacional y niveles de precipitación	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> y <i>Quercus faginea</i>	Desconocida	Mensurativa (campo, laboratorio)
S3.P5	Variables de uso del agua (potencial hídrico, conductancia estomática, contenido hídrico de la hoja y transpiración cuticular)	Especie invasora vs especie autóctona, variación estacional	Especie invasora (<i>Ailanthus altissima</i>) y especie autóctona (<i>Fraxinus ornus</i>)	P.N. del Carrascal de la Font Roja (Alicante)	Mensurativa (campo)
S3.P6	Relaciones alométricas entre crecimiento primario (longitud, área transversal y masa de los brotes) y crecimiento secundario	Gradiente altitudinal	<i>Quercus faginea</i>	Desconocida	Mensurativa (campo)
S3.P7	Variables anatómicas de la madera (anchura de anillo de crecimiento y de madera temprana y tardía) y de anatomía de la madera temprana (área y densidad de vasos, área conductora)	Localidades con variabilidad climática (de sub-mediterráneo a semi-árido). Datos climáticos mensuales	<i>Quercus faginea</i>	Desconocida	Mensurativa (campo)
S3.P8	Potencial hídrico del tallo, fluorescencia de la clorofila, tasa fotosintética e índice de esclerofilia foliar	Presencia/ausencia de R. monosperma y sequía estival	<i>Thymus carnosus</i> y <i>Retama monosperma</i>	Dunas litorales de la Flecha del Rompido (Huelva)	Mensurativa (campo)
S3.P9	Caracteres ecofisiológicos (tamaño foliar, grosor de la hoja, área foliar y contenido en N foliar) y plasticidad fenotípica poblacional	Variación de la precipitación en dos años consecutivos	<i>Quercus suber</i>	Desconocida	Mensurativa (laboratorio)

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S3.P10	Porcentaje de germinación	Cuatro tratamientos de temperatura, tres estaciones (otoño, invierno y primavera) y simulación de incendio por choque térmico, gradiente latitudinal (6 poblaciones)	Cuatro especies de Cistaceas (<i>Cistus ladanifer</i> , <i>Cistus populifolius</i> , <i>Cistus salviifolius</i> y <i>Halimium ocymoides</i>)	Oeste de la Península Ibérica, desde León a Cádiz	Manipulativa (cámaras de germinación)
S3.P11	Micro-meteorología y humedad del suelo y potencial hídrico, tasa de crecimiento e intercambio de gases	4 tratamientos de modificación del régimen de precipitaciones	<i>Cistus ladanifer</i> , <i>Erica arborea</i> , <i>Erica scoparia</i> y <i>Phillyrea angustifolia</i>	Reserva Nacional de Caza de Quintos de Mora, Toledo. Matorral mediterráneo	Manipulativa (campo)
S3.P12	Coste somático (elongación vegetativa y estado hídrico) en la reproducción	Dimorfismo sexual	<i>Corema album</i>	Dunas semiestabilizadas de El Asperillo, en el Parque Natural de Doñana (Huelva)	Mensurativa (campo)
S3.P13	Uso de agua y de carbono (isótopos de carbono y oxígeno) y coste reproductor	Dimorfismo sexual	Tribu Empetreae (Ericaceae) (<i>Corema</i> , <i>Empetrum</i> y <i>Ceratiola</i>)	Costa Atlántica de la Península Ibérica, Nueva Escocia (Canadá), Tierra del Fuego (Argentina) y Florida (EE. UU.)	Mensurativo (campo, laboratorio)
S3.P14	LMA, anatomía hojas	Perennifolia-Caducifolia	20 Especies leñosas	Andalucía	Invernadero
S3.P15	Fotosíntesis, fluorescencia y conductividad hidráulica.	Contaminación por zinc y disponibilidad de agua.	<i>Quercus suber</i> .	Península Ibérica.	Invernadero. Manipulativa.
S3.P16	Radiación, Presencia especies		Alcornoque, pinsapo, encina, madroño	Andalucía	Sistema información Geográfica
S3.P17	Fluorescencia, crecimiento árbol	Climas mediterráneos contrastados, hojas de sol y sombra	<i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus ilex</i> .	Huesca, Soria, Ávila	Campo
S3.P18	Crecimiento, tamaño vasos		<i>Quercus petraea</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	Cantabria	Campo y laboratorio
S3.P19	Potencial hídrico, conductancia estomática	Perennifolia, caducifolia Rebrotos - Adultos	<i>Quercus agrifolia</i> y <i>Juglans californica</i>	California	Campo

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S3.P20	Presencia especies, variables climáticas		<i>Brassica</i>	Península Ibérica y Baleares	Colección herbarios, Modelos, Sistema de Información Geográfica
S3.P21	Respiración suelo y raíces	Ribera, reforestación, pastizal	Bosque ribera	Ribera Rio	Campo
S3.P22	Fotosíntesis, punto de compensación luz	Partes del dosel, poblaciones	<i>Olea europaea</i> subsp <i>guanchica</i>	Islas Canarias	Campo, invernadero
S3.P23	Fotosíntesis, transpiración, fluorescencia	Reducción precipitación	<i>Stipa tenacissima</i>	Almería	Campo
S3.P24	Fotosíntesis	Concentración de ozono	<i>Abies pinsapo</i>	Andalucía	Invernadero
S3.P25	Arquitectura de las copas, altura, cobertura, fenología y floración		45 especies de arbustos	Ecosistema semiárido del Parque Natural de Cabo de Gata	Mensurativa (campo)
S3.P26	Análisis espacial de la competencia, crecimiento radial, flujo de savia, conductancia estomática, potencial hídrico, variables climáticas	Periodos de sequía estival	Bosque de <i>Abies pinsapo</i>	Parque Natural de la Sierra de las Nieves (Málaga)	Mensurativa (campo)
S3.P27	Gastos de mantenimiento (respiración)	Latitud, altitud y fertilidad del sustrato (gradiente de estrés). Poblaciones naturales y cultivadas	<i>Quercus ilex</i>		Mensurativa (campo)

Estudio de la actividad alelopática en el género *Cistus*

Sosa, T., Meneses, A., Alías, J.C., Valares, M. y Chaves, N.

Departamento de Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra, Universidad de Extremadura
tesosa@unex.es

Objetivos: Las interacciones entre especies es determinante para la estructura de las comunidades. Estas interacciones son muy variadas y se ha demostrado que la alelopatía es importante en regular la estructura de las mismas. En las comunidades dónde domina *Cistus ladanifer* la riqueza y diversidad de especies es muy baja y se ha comprobado que es debido a la actividad alelopática que presenta dicha especie. Se ha observado que en comunidades dónde están presentes otras especies de *Cistus*, el patrón de las herbáceas acompañantes es parecido. El objetivo de este trabajo es conocer si la alelopatía es un interacción a tener en cuenta en otras especies del género *Cistus*. Para ello, se han elegidos las especies más representativas en los ecosistemas extremeños de este género y se ha cuantificado la actividad alelopática de cada una de ellas. **Localización/ecosistema:** Ecosistema mediterráneo en Extremadura. **Métodos:** Se ensayó individualmente con cada uno de los extractos acuosos constituyentes del lavado de las hojas de *C. crispus*, *C. monspeliensis*, *C. salvifolius* y *C. populifolius* sobre diferentes especies herbáceas representativas de gramíneas y leguminosas. **Resultados:** Los extractos acuosos ensayados afectaron directamente a la germinación y desarrollo de las plántulas de las herbáceas seleccionadas. Se observó que la actividad era dependiente de la composición de fenoles de cada una de las especies de *Cistus*, siendo *C. populifolius* y *C. monspeliensis* las más alelopáticas. **Conclusiones:** *C. crispus*, *C. monspeliensis*, *C. salvifolius* y *C. populifolius* presentan actividad alelopática, afectando a la composición de herbáceas de estas comunidades.

El sapo corredor (*Epidalea calamita*) desde una perspectiva ecotoxicológica: su idoneidad a distintos niveles jerárquicos

García-Muñoz, E., Guerrero F.J. y Parra, G.

Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Jaén
egmunoz@ujaen.es

Objetivos: Este estudio pretender evaluar los efectos que las prácticas agrícolas actuales generan sobre las poblaciones de anfibios, utilizando como sujeto de estudio al sapo corredor (*Epidalea calamita*), especie ampliamente distribuida en Europa. Entre las prácticas más agresivas destaca la destrucción y alteración del hábitat, asociada a la utilización desmesurada de productos fitosanitarios. **Localización/ecosistema:** Las poblaciones de *E. calamita* han sido estudiadas en la provincia de Jaén, de cuya superficie el 40% está dedicado al monocultivo intensivo del olivar. De igual manera se ha evaluado la situación de las poblaciones de anfibios en 31 humedales de dicha provincia, clasificados según los usos del suelo predominantes en sus cuencas de drenaje. **Métodos:** Larvas de esta especie han sido utilizadas en experiencias de toxicología en laboratorio, así como en experiencias de mesocosmos, para evaluar los efectos de distintos productos fitosanitarios de amplio uso en agricultura intensiva. **Resultados:** Se han detectado efectos negativos de la exposición a productos fitosanitarios a distintos niveles: bioquímico, histológico, individual. Además, se ha detectado efecto sobre el reclutamiento en experiencias de mesocosmos. **Conclusiones:** *E. calamita* se ha mostrado como una especie óptima en los estudios de ecotoxicología. Aunque la extrapolación directa de los resultados obtenidos en experiencias de laboratorio y en estudios de mesocosmos a nivel de ecosistema no es factible, hay evidencias suficientes en las tendencias observadas a distintos niveles jerárquicos que nos permiten señalar al uso de productos agroquímicos como uno de los factores relacionados con la disminución de este grupo de vertebrados.

¿Es relevante la fenología de la formación de la madera para comprender la coexistencia de *Quercus ilex* subsp. *ballota* y *Quercus faginea*?

Albuxech, J., Camarero, J.J. y Montserrat-Martí, G.

Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC

jjalbuxech@ipe.csic.es

Objetivos: Evaluar si la anatomía de la madera y los patrones intra-anales de crecimiento secundario de dos especies de *Quercus* (*Q. ilex* subsp. *ballota* –encina- y *Q. faginea* –quejigo-) contribuyen a explicar su coexistencia en una localidad de clima mediterráneo continental. **Métodos:** La fenología del crecimiento secundario se cuantificó en quince individuos por especie usando dendrómetros manuales de banda durante dos años de precipitación diferenciada (2006, otoño húmedo; 2007, primavera húmeda). Con periodicidad mensual se registraron los dendrómetros y se tomaron muestras de madera que se procesaron mediante métodos histológicos. **Resultados:** El quejigo, que forma madera de poro en anillo, inició el crecimiento secundario en abril y la encina, que forma madera de poro semi-difuso, en mayo. Entre abril y junio el quejigo desarrolló el 83 % del anillo anual y la encina el 68 %. En junio el quejigo alcanzó el 90 % del total anual de conductividad hidráulica teórica, mientras que la encina alcanzó este mismo valor en septiembre. La mayor precipitación de primavera determinó una mayor tasa de crecimiento y la formación de vasos de mayor diámetro en el quejigo, mientras que la mayor precipitación de otoño favoreció más la formación de madera en la encina. **Conclusiones:** El patrón de crecimiento secundario del quejigo respondió más a la precipitación de primavera y el de la encina a la precipitación de otoño. Esta distinta respuesta fenológica al patrón estacional de precipitación podría ser un factor importante para explicar la coexistencia de estas especies en ambientes de clima mediterráneo.

Variación estacional del contenido de carbohidratos no estructurales en hojas y tallos de dos especies mediterráneas de *Quercus* con distinto hábito foliar

Albuxech, J., Camarero, J.J., Montserrat-Martí, G. y Maestro, M.

Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC

jjalbuxech@ipe.csic.es

Objetivos: Comparar la dinámica estacional de los carbohidratos no estructurales de la copa a escala de individuo en relación con la fenología del crecimiento primario en dos especies de *Quercus* mediterráneas de distinto hábito foliar (*Q. ilex* subsp. *ballota* –encina, perennifolio- y *Q. faginea* –quejigo, caducifolio-). **Métodos:** Se analizó mensualmente la concentración de azúcares solubles (SS) y de almidón en hojas y tallos de las tres últimas cohortes de cinco individuos por especie durante dos años de climatología diferenciada (2006, 2007). El crecimiento primario se estimó analizando el contenido de agua a máxima hidratación de hojas y tallos, al estar ambas variables directamente relacionadas. **Resultados:** La concentración de almidón fue mayor en los tallos y hojas recientes del quejigo que en los de la encina. Las concentraciones de SS fueron mínimas en los tallos viejos tras el periodo de máximo crecimiento primario (junio) y máximas en las hojas del año tras el verano (septiembre). En el año de primavera más seca (2006), el crecimiento primario del quejigo fue menor que en el año de primavera húmeda (2007) coincidiendo con un aumento de SS en tallos y hojas recientes. **Conclusiones:** En ambas especies los SS de los tallos se removilizaron en primavera hacia los tallos en desarrollo. El mayor estrés hídrico en primavera promovió la conversión de almidón en SS, principalmente en los tallos del quejigo y las hojas viejas de la encina.

Comparación del uso de agua entre una especie invasora y una especie autóctona en bosque mediterráneo: *Ailanthus altissima* vs. *Fraxinus ornus*

Constán-Nava, S. (1, 2), Bonet, A. (1, 2) y Lledó, M.J. (3)

(1) ECFRNUA. Vicerrectorado de Inv., Desarrollo e Innovación. Univ. de Alicante. (2) IMEM. Univ. de Alicante. (3)

Departamento de Ecología. Univ. de Alicante

soricon@botmail.com

Objetivos: Evaluar diferencias en el uso del agua entre una especie invasora y una especie autóctona en bosque mediterráneo. **Localización/ecosistema:** P.N. del Carrascal de la Font Roja (Alicante). **Métodos:** Se midió el potencial hídrico al alba y mediodía (Ψ_a y Ψ_m , respectivamente), conductancia estomática (gs), contenido hídrico relativo en hoja (CHR) y la transpiración cuticular (I) en cinco árboles jóvenes de *Ailanthus altissima* y cinco de *Fraxinus ornus*. Las medidas fueron realizadas en primavera (mayo), a mediados (julio) y al final de verano (septiembre). **Resultados:** CHR y Ψ_a fueron significativamente mayores en *A. altissima*. Las diferencias en el Ψ entre ambas especies se redujeron al mediodía. Gs, por el contrario, mostró valores significativamente mayores en *F. ornus* respecto a *A. altissima* en las medidas del mediodía. **Conclusiones:** A pesar de que es originario de clima templado, *A. altissima* se ha adaptado a las condiciones hídricas locales. Su capacidad de consumir el agua disponible de forma más rápida que la especie local *F. ornus*, junto con sus elevadas tasas de crecimiento y su potente sistema radicular, podría explicar el potencial invasor de esta especie. Más estudios comparativos entre la ecofisiología de especies invasoras y sus ecovariantes locales son necesarios para predecir el potencial invasor y mejorar las estrategias para el control de estas especies.

Relaciones alométricas entre el crecimiento primario y secundario de los tallos del año del quejigo (*Quercus faginea*) a lo largo de un gradiente altitudinal

Alla, A., Camarero, J.J. y Montserrat-Martí, G.

Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC

benialla@ipe.csic.es

Objetivos: Evaluar en *Quercus faginea* si (i) la masa de la yema apical aumenta con la altitud al disminuir el periodo vegetativo y (ii) si está más relacionada con el área transversal que con la longitud de su tallo. **Métodos:** Se seleccionaron diez individuos de *Q. faginea* de tres poblaciones situadas a lo largo de un gradiente altitudinal (700, 1135 y 1400 m). Se muestrearon 50 brotes del año por individuo en los que se midieron las siguientes variables: longitud (SL), área transversal del tallo (SCA) y masa de la yema apical (ABM). **Resultados:** Las relaciones entre las variables del tallo fueron alométricas y mayoritariamente positivas presentando diferencias significativas entre sitios. Las correlaciones entre SCA y ABM fueron siempre mayores que las obtenidas entre SL y ABM siendo la asociación SCA-ABM en el sitio a altitud intermedia más fuerte que en los sitios de mayor o menor altitud. **Conclusiones:** El peso de la yema apical está más relacionado con el área transversal del tallo que con su longitud. Contrariamente a lo esperado, la yema apical fue mayor en el sitio de altitud intermedia donde el periodo de crecimiento vegetativo seguramente es más largo que en el sitio más alto y frío y que en el sitio más bajo con mayor estrés hídrico.

S3.P7

Respuestas contrastadas del crecimiento radial y la anatomía del xilema al clima en el quejigo (*Quercus faginea*): ¿medimos anillos, vasos o ambos?

Alla, A., Camarero, J.J. y Montserrat-Martí, G.

Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC

benialla@ipe.csic.es

Objetivos: Evaluar y comparar la respuesta del crecimiento radial y de la anatomía de la madera temprana a la variabilidad climática. **Métodos:** En cuatro sitios con diferente clima continental mediterráneo (desde sub-mediterráneo hasta semi-árido) se muestrearon diez individuos de *Q. faginea* y se analizaron variables del crecimiento radial (anchura del anillo de crecimiento y de las maderas temprana y tardía) y de la anatomía de la madera temprana (área y densidad de los vasos, área conductora) mediante técnicas dendrocronológicas. Se cuantificaron las relaciones entre el crecimiento radial, las variables anatómicas de la madera y los datos climáticos mensuales (temperatura media, precipitación total). **Resultados:** La mayor variabilidad interanual, señal común entre árboles y porcentaje de variabilidad explicada por el clima correspondió a la anchura de la madera tardía, especialmente en sitios con clima frío o semi-árido. La menor sensibilidad climática se encontró en el sitio méxico. La anchura del anillo se relacionó positivamente con las precipitaciones de primavera (abril- junio) y el área de los vasos se relacionó negativamente con la temperatura de finales de invierno (febrero). **Conclusiones:** Las variables anatómicas de la madera temprana como el área de los vasos fueron menos sensibles a la variabilidad climática que las variables de crecimiento radial como la anchura de la madera tardía.

S3.P8

Efecto de *Retama monosperma* sobre *Thymus carnosus* durante períodos de estrés hídrico

Esquivias-Segura, P., Zunzunegui, M., Álvarez-Cansino, L. y Díaz Barradas, M.C.

Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla

mpazesse@us.es

Objetivos: Probar si el efecto de *Retama monosperma* (L.) Boiss. sobre *Thymus carnosus* Boiss. es positivo o negativo antes y tras las condiciones de sequía de la época estival. Comprobar dichos resultados con un experimento en condiciones de invernadero. **Localización/ecosistema:** El estudio se ha llevado a cabo en las dunas litorales de la Flecha del Rompido (Huelva), al SO de la Península Ibérica. Posee un clima típicamente mediterráneo con temperaturas suaves debido a la influencia marina. Las especies de estudio se localizan tras el primer cordón dunar, *T. carnosus* está en peligro de extinción y *R. monosperma* presenta un comportamiento invasivo en la zona. **Métodos:** Se midieron tomillos aislados y tomillos creciendo junto con retama en el campo y en el experimento controlado. Las medidas realizadas fueron potencial hídrico del tallo, fluorescencia de la clorofila, tasa fotosintética e índice de esclerofilia foliar. **Resultados:** Tanto en el campo como en el invernadero se observó una disminución significativa del potencial hídrico de los tomillos bajo retama en condiciones de sequía. En el campo, la eficiencia fotoquímica real fue mayor durante todo el año en los tomillos bajo retama, mientras que en la eficiencia fotoquímica máxima no hubo diferencias. Tanto la tasa fotosintética como el índice de esclerofilia fueron más elevados en los tomillos aislados. **Conclusiones:** *R. monosperma* afecta negativamente a *T. carnosus* en la obtención de recursos hídricos en períodos de sequía. Esto podría suponer un serio riesgo para las ya alteradas poblaciones de tomillo carnoso.

Valor adaptativo de caracteres ecofisiológicos en alcornoque (*Quercus suber*): adaptación local vs. plasticidad fenotípica

Ramírez-Valiente, J.A. (1), Valladares, F. (2, 3) y Aranda, I. (1)

(1) Instituto Nacional de Investigación Agraria y Tecnología Agroalimentaria, Centro de Investigación Forestal. (2) Instituto de Recursos Naturales, Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC. (3) Departamento de Biología y Geología. Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnológicas, Universidad Rey Juan Carlos
josealberto.ramirezvaliente@gmail.com

Objetivos: (1) Explorar el posible valor adaptativo de un conjunto de caracteres ecofisiológicos en el alcornoque (*Quercus suber*) y (2) determinar si la respuesta a la selección diferencial, debida al amplio rango de condiciones ambientales en las que se encuentra la especie, podría haber estado mediada por plasticidad fenotípica y/o diferenciación ecotípica y adaptación local. **Métodos:** Se realizaron dos análisis de selección (sensu Lande & Arnold 1983) en dos años con precipitaciones particularmente contrastadas (año seco y húmedo). Los caracteres se midieron en un ensayo de procedencias en árboles de nueve años de edad procedentes de un conjunto de poblaciones que abarcaron un vasto rango climático para la especie. Además, se examinó la divergencia poblacional y la plasticidad fenotípica en los caracteres estudiados. **Resultados:** Se hallaron diferencias significativas entre los dos años en la fuerza de selección sobre los caracteres. Así, en el año seco existió una selección más fuerte que en el año húmedo hacia mayor tamaño foliar, grosor de la hoja, menor área foliar específica y contenido en nitrógeno foliar por unidad de masa de hoja. Se observaron diferencias significativas entre poblaciones. Además, todos estos rasgos presentaron una gran plasticidad fenotípica, excepto el área foliar específica. Finalmente, no existió interacción población x año para ningún carácter, indicando ausencia de divergencia poblacional en la plasticidad fenotípica. **Conclusiones:** (1) la diferencias en la selección entre años con diferente disponibilidad de agua, (2) la mayor presión de selección para mayor tamaño y grosor foliar, y menor área foliar específica y contenido en nitrógeno en un año seco respecto a un año húmedo, (3) las diferencias poblacionales en estos caracteres, y (4) la alta plasticidad que presentan la mayoría de ellos, apoyan el valor adaptativo de los caracteres estudiados para *Quercus suber* en el ambiente mediterráneo.

S3.P10

Sensibilidad germinativa, a distintos regímenes térmicos, de cuatro Cistaceas procedentes de un gradiente latitudinal norte-sur de la Península Ibérica

Chamorro, D. y Moreno, J.M.

Departamento de Ciencias Medio del Ambiente, Universidad de Castilla La-Mancha
Daniel.Chamorro@uclm.es

Objetivos: La temperatura es uno de los factores determinantes en el proceso de germinación. En sistemas afectados por el fuego, dominados por semilladoras obligadas, los cambios de temperatura que se proyectan pueden afectar a la regeneración postincendio. En este estudio se aborda el papel de la temperatura en la germinación, simulando distintos regímenes térmicos, para *Cistus ladanifer*, *Cistus populifolius*, *Cistus salviifolius* y *Halimium ocymoides*. **Localización/ecosistema:** Semillas procedentes de 6 poblaciones repartidas a lo largo de un gradiente latitudinal, en el oeste de la península Ibérica desde León a Cádiz. **Métodos:** La germinación se llevó a cabo en cámaras germinadoras donde se han simulado cuatro tratamientos de temperatura (más o menos cálidos), a lo largo de tres estaciones (otoño, invierno y primavera). Para simular el efecto del fuego parte de las semillas fueron sometidas a un choque térmico. **Resultados:** La mayoría de las semillas germinó bajo condiciones de otoño, siendo despreciable el número que lo hizo bajo condiciones de invierno o primavera, e independientemente de la población de origen. Los regímenes térmicos no afectaron significativamente a la germinación de ninguna de las especies seleccionadas. Las distintas poblaciones difirieron significativamente en el número de germinados pero, salvo en un caso, no hubo interacción significativa con la temperatura. El choque térmico aumentó la germinación e interaccionó positivamente con la población. **Conclusiones:** Las diferencias germinativas entre las poblaciones indican un comportamiento idiosincrático de éstas a los cambios en el régimen térmico germinativo, por lo que se presume que sea difícil establecer una generalidad de respuesta frente al cambio climático.

S3.P11

Modificación del régimen de precipitaciones en un matorral mediterráneo: Efectos sobre el microambiente y respuestas ecofisiológicas de distintos grupos funcionales

Parra, A., Ramírez, D.A., Resco, V. y Moreno, J.M.

Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad de Castilla-La Mancha
antonio.parra@uclm.es

Objetivos: Analizar los efectos en el microambiente provocados por la implantación de un sistema automático de manipulación de lluvia. Comparar las respuestas ecofisiológicas de distintos grupos funcionales de plantas frente a la sequía. **Localización/ecosistema:** Reserva Nacional de Caza de Quintos de Mora, Toledo. / Matorral mediterráneo (Proyecto SECCIA, financiado por MICINN). **Métodos:** Implantación de 4 tratamientos de modificación del régimen de precipitaciones en 20 parcelas de estudio (control ambiental; media histórica precipitaciones; reducción 25%; reducción 45-50%). Análisis del efecto de los toldos de exclusión sobre la micro-meteorología. Comparación de la humedad del suelo (θ) de las parcelas, los potenciales hídricos (Ψ_a) y las tasas de crecimiento e intercambio de gases de *Cistus ladanifer*, *Erica arborea*, *Erica scoparia* y *Phillyrea angustifolia*. **Resultados:** Los toldos reducen la radiación fotosintéticamente activa un 23%. La temperatura y el déficit de presión de vapor aumentan durante la noche 1°C y 0,1kPa respectivamente. La θ se redujo un 27% y un 17% a 5 y 15 cm de profundidad respectivamente, en tan solo un mes de sequía. *Cistus ladanifer* y *Phillyrea angustifolia* presentan mayores tasas de intercambio de gases, una mayor WUE y Ψ_a más negativos que las dos Ericáceas. **Conclusiones:** Si bien encontramos diferencias en algunas variables micro-meteorológicas, el efecto sobre el microambiente es despreciable debido a que el sistema automático despliega los toldos únicamente durante los eventos de lluvia. La exclusión de lluvia afectó principalmente a la humedad en los primeros centímetros del suelo, condicionando las respuestas ecofisiológicas de las especies estudiadas dependiendo de su incursión radical en el perfil del suelo.

S3.P12

Efecto sexo-específico de la supresión de la reproducción en el crecimiento vegetativo y fisiología del arbusto dioico *Corema album*

Álvarez-Cansino, L., Zunzunegui, M., Díaz Barradas, M.C. y Esquivias-Segura, M.P.

Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla
leonor@us.es

Objetivos: La presencia de dimorfismo sexual en el coste somático directo e indirecto de la reproducción se analizó en términos de crecimiento vegetativo y de costes o compensaciones fisiológicas reproductoras en la especie dioica *Corema album*. Se partió de la hipótesis de un mayor coste reproductor en los individuos femeninos, que presentan una mayor asignación de recursos a la reproducción como consecuencia de la producción del fruto. **Localización/ecosistema:** El estudio se llevó a cabo en las dunas semiestabilizadas de El Asperillo, en el Parque Natural de Doñana (Huelva). **Métodos:** Se realizó un experimento de manipulación directa de la reproducción in situ, en el que se extirparon todos los botones florales a individuos masculinos y femeninos de *C. album*. Se analizó la elongación vegetativa y respuesta fisiológica de individuos sin reproducción y control durante dos estaciones de crecimiento consecutivas. **Resultados:** La supresión de la asignación reproductora supuso una disminución directa del coste somático de la reproducción. El efecto de la supresión reproductora fue superior en la forma sexual que soporta un mayor esfuerzo reproductor. Los resultados son consistentes con la presencia de trade-offs entre biomasa vegetativa y reproductora, indicando que la reproducción y el crecimiento dependen del mismo conjunto de recursos. Se encontraron costes indirectos de la reproducción, relacionados con el estado hídrico y con la elongación vegetativa, mostrando diferencias intersexuales en el uso y almacenamiento de recursos. **Conclusiones:** Los resultados muestran evidencias de diferencias adaptativas entre formas sexuales que podrían ser resultado del desarrollo de distintos mecanismos compensatorios del gasto reproductor.

Análisis del dimorfismo sexual en la tribu Empetreae (Ericaceae) mediante isótopos estables. ¿Se mantiene el dimorfismo sexual entre especies dioicas relacionadas?

Álvarez-Cansino, L., Zunzunegui, M., Díaz Barradas, M.C. y Esquivias-Segura, P.

Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla
leonor@us.es

Objetivos: Analizar si las diferencias intersexuales en la asignación reproductora dan lugar a dimorfismo sexual en las relaciones hídricas y asimilación de carbono en especies dioicas de Ericaceae. **Localización/ecosistema:** Se estudiaron poblaciones de especies de la tribu Empetreae a distintas escalas: *Corema album* a escala poblacional y biogeográfica (costa atlántica de la Península Ibérica); *Corema conradii* y *Empetrum nigrum* en dos poblaciones de Nueva Escocia (Canadá); *E. rubrum* en Tierra del Fuego (Argentina) y dos poblaciones de *Ceratiola ericoides* en Florida (EEUU). **Métodos:** Se estudiaron diferencias intersexuales en el uso del agua y del carbono mediante el análisis de isótopos estables de carbono en hojas y de oxígeno en agua del xilema, registrando las diferencias somáticas intersexuales en el coste reproductor mediante medidas del crecimiento vegetativo. **Resultados:** Se encontraron diferencias intersexuales que pudieron relacionarse con el mayor esfuerzo reproductor de los individuos femeninos. El análisis de isótopos de C mostró una tendencia hacia una menor eficiencia en el uso del agua integrada en los individuos femeninos, que se mantuvo en todas las especies analizadas. En *C. album* el análisis estacional de isótopos de oxígeno en el agua del xilema mostró evidencias de un mayor sistema radical en los individuos femeninos, mostrando que podrían existir mecanismos compensatorios que mitigarían el coste reproductor. **Conclusiones:** Los resultados muestran posibles adaptaciones fisiológicas y morfológicas derivadas de la diferenciación intersexual en la asignación de recursos a la reproducción, que se mantienen entre taxones relacionados de Ericaceae, mostrando evidencias del carácter adaptativo del dimorfismo sexual en estas especies dioicas.

Relación entre características foliares y anatómicas en 26 especies leñosas

Villar, R. (1), Ruiz-Robledo, J. (1, 2), Uberta J.L. (3) y Poorter, H. (4)

(1) Area de Ecología, Dpto. de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Universidad de Córdoba. (2) Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (Guatemala). (3) Area de Botánica, Dpto. de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Campus de Rabanales, Universidad de Córdoba, 14071 Córdoba, Spain (4) Plant Ecophysiology, Institute of Environmental Biology, Utrecht University, PO Box 800.84, 3508 TB Utrecht, the Netherlands
bv1vimor@uco.es

Objetivos: El peso de hoja invertido por unidad de área (Leaf mass area, LMA) es un importante carácter que puede explicar el funcionamiento de las plantas y los ecosistemas. El objetivo de este trabajo es conocer la importancia de las variaciones anatómicas y químicas sobre la variación en LMA en especies que difieren en su longevidad foliar. **Localización/ecosistema:** estudio en invernadero/ bosque mediterráneo. **Métodos:** 26 especies leñosas se cultivaron en un invernadero en condiciones óptimas de crecimiento. Una muestra de hojas se recolectó y se midió LMA, características anatómicas y químicas. **Resultados:** Las hojas de las especies perennifolias tuvieron mayor LMA, principalmente debido a su mayor grosor. Sin embargo, la variación en LMA dentro de cada grupo (caducifolias o perennifolias) se explicó mejor con las variaciones en densidad. Las hojas de perennifolias eran más gruesas por un mayor grosor del mesófilo y de los espacios aéreos. Las variaciones en características foliares entre familias fueron tan importantes como las variaciones entre caducifolios y perennifolios. Hojas con mayor LMA tuvieron una mayor concentración de lignina y fenoles solubles. **Conclusiones:** Dos factores influyen sobre LMA: la longevidad foliar (principalmente a través del grosor, y la familia (a través de la densidad). Estas diferencias están causadas por variaciones en la histología de la hoja que influyen en la composición química y en funcionamiento de las plantas.

Interacción entre estrés hídrico moderado y toxicidad por Zn en *Quercus suber* L

Disante, K. (1), Fuentes, D. (2), Cortina J. (1), Vilagrosa A. (2), Ljung, K. (3), Hernández, E. (2)
(1) Departamento de Ecología. Universidad de Alicante, Instituto IMEM. (2) Fundación CEAM. (3) Umeå Plant Science Centre.
Department of Forest Genetics and Plant Physiology, SLU, (Suecia)
kb.disante@ua.es

Objetivos: Evaluar la interacción entre baja disponibilidad hídrica y la toxicidad por metales pesados en plantas vasculares mediterráneas. **Localización/ecosistema:** Para este experimento de laboratorio hemos usado plántulas de *Quercus suber* L. **Métodos:** Plántulas de esta especie fueron sometidas a 4 dosis de zinc: 3, 10, 50 y 150 μM correspondientes a concentraciones comunes en suelos contaminados y no contaminados. Establecimos dos frecuencias de riego: alta y baja. Evaluamos la respuesta de las plantas mediante medidas de intercambio gaseoso, fluorescencia de clorofilas, conductividad hidráulica, acumulación de auxinas y morfología. **Resultados:** La concentración de Zn en tejidos vegetales incrementó con la dosis del metal y fue más elevada en plantas regadas frecuentemente. La morfología y el estado fisiológico de las plántulas con alta frecuencia de riego fueron negativamente afectadas por las dosis crecientes de Zn. El efecto de Zn sobre plantas sometidas a estrés hídrico fue menor. La conductividad hidráulica mostró una reducción en respuesta a la aplicación de Zn. La acumulación de auxinas en hojas incrementó con el aumento del metal en el medio. **Conclusiones:** La aplicación de una frecuencia de riego baja disminuyó la concentración de Zn en tejidos de *Q. suber*. Los efectos tóxicos de Zn no fueron agravados por el establecimiento de estrés hídrico moderado.

La irradiancia como factor explicativo de la presencia de especies forestales en Andalucía

Camino Serrano, M. y Guzmán Álvarez, J.R.
Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad de Córdoba
ramonguzman@uco.es

Objetivos: En primer lugar, obtener coberturas digitales que contengan los modelos de irradiancia georeferenciados para Andalucía en ocho fechas significativas (23 de septiembre, 6 de noviembre, 22 de diciembre, 4 de febrero, 21 de marzo, 5 de mayo, 21 de junio y 6 de agosto). En segundo lugar, evaluar cuál de entre los modelos de irradiancia es más idóneo como variable interpretativa de cuatro especies forestales mediterráneas: encina, acornoque, madroño y pinsapo. Y por último, obtener los espectros de irradiancia de estas cuatro especies en Andalucía. **Métodos:** Los mapas de irradiancia se han obtenido mediante el SIG MiraMon. Posteriormente, se ha explorado la capacidad predictiva que la variable irradiancia tiene sobre la presencia de las cuatro especies leñosas mediterráneas. Para ello, se ha llevado a cabo un análisis multifactorial (usando el método estadístico MARS) en el que se han incluido, además de la irradiancia, otras variables interpretativas de la distribución de la vegetación. **Resultados:** Los modelos de potencialidad obtenidos para las cuatro especies forestales muestran que la irradiancia recibida el solsticio de verano y el solsticio de invierno son las más influyentes, de entre las ocho fechas estudiadas, en la distribución de dichas especies. Los valores máximos de irradiancia recibida el solsticio de verano han sido aproximadamente $50500 \text{ KJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$ (algo menores para el pinsapo). Los valores mínimos recibidos el solsticio de invierno han sido $29500 \text{ KJ m}^{-2} \text{ día}^{-1}$. **Conclusiones:** La capacidad predictiva de la irradiancia es relativamente menor que la de otras variables como la temperatura o la precipitación acumulada de otoño-invierno.

S3.P17

De la fluorescencia de la hoja al crecimiento radial del árbol: ¿es posible el salto de escala?

Fernández-Marín, B. (1), Olano, J.M. (2), Camarero, J.J. (3) y García-Plazaola, J.I. (1)

(1) Dpt. Biología Vegetal y Ecología. Universidad del País Vasco/EHU. (2) EUI Agrarias Soria, Universidad de Valladolid. (3) Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC

joseignacio.garcia@ehu.es

Objetivos: Las respuestas de las plantas al estrés, se estudian habitualmente mediante determinaciones fisiológicas y bioquímicas, típicamente ejecutadas a nivel foliar. Por su comodidad y fiabilidad, destacan las técnicas de estudio de la fluorescencia de la clorofila. Es difícil extrapolar estos datos fisiológicos foliares en especies leñosas en las que se desconoce cómo las respuestas fisiológicas se traducen en cambios de crecimiento. Nos planteamos estudiar si existe una relación a dos niveles de estudio diferentes entre las características fotoquímicas de las hojas y el crecimiento radial del tronco en *Quercus faginea* y *Quercus ilex*.

Localización/ecosistema: Tres localidades donde coexisten ambas especies bajo climas mediterráneos contrastados: semiárido en Alcubierre (Huesca), continental en Garray (Soria); oceánico en Tertanga (Álava). **Métodos:** Se muestrearon hojas de sol y sombra en primavera, verano e invierno en árboles adultos. Se determinaron los compuestos fotoprotectores y la fluorescencia de la clorofila ($\Delta F/F_m'$, F_v/F_m y NPQ). Estos parámetros se compararon con estimas de crecimiento instantáneo y acumulado obtenidas mediante lecturas de dendrómetros de banda. **Resultados:** En *Q. faginea*, los valores de F_v/F_m para un mismo individuo son coherentes a lo largo del ciclo anual, estando el crecimiento radial positivamente asociado a este parámetro. En *Q. ilex*, no se encontró ninguna relación entre parámetros fisiológicos y crecimiento radial, lo que sugiere un mayor amortiguamiento de las respuestas fisiológicas que no se expresaron en los cambios de crecimiento. **Conclusiones:** Las relaciones entre las características fotoquímicas de las hojas y el crecimiento radial del tronco dependieron de la especie y del tipo de hojas analizadas.

S3.P18

Comparación de cronologías de variables anatómicas de *Quercus petraea* y *Quercus pyrenaica* en una localidad del norte de la Península

González-González, B.D. (1), Rozas Ortiz V. (2) y García González, I. (1)

(1) Departamento de Botánica, Univ. de Santiago, EPS, Lugo. (2) Centro de Investigación Forestal de Lourizán, Xunta de Galicia, Pontevedra

ignacio.garcia@usc.es

Objetivos: Comparar cronologías obtenidas a partir de variables anatómicas de madera temprana de robles, con el fin de determinar si ofrecen el mismo tipo de información ecológica, así como el grado de sincronización entre especies. **Localización/ecosistema:** Monte Hijedo, Valderredible (Cantabria), 900 m de altitud, bosque caducifolio. **Métodos:** Se ha medido el tamaño de los vasos primaverales, obteniendo las series medias para diferentes variables (tamaños de vasos, números, conductividad), siguiendo los métodos habituales en dendrocronología. Las cronologías han sido comparadas entre sí en base a su grado de sincronización. **Resultados:** El resultado obtenido al comparar las cronologías es similar en ambas especies. Las variables anatómicas conforman dos grupos que muestran información ecológica diferente, y que están definidos por el tamaño (área media y área máxima) y el número de vasos. Además, esta información es distinta de la que se observa en las anchuras de los anillos. Sin embargo, el grado de sincronización es bajo entre ambas especies. **Conclusiones:** El análisis dendroecológico de variables anatómicas ofrece una valiosa información ambiental diferente y complementaria a las anchuras de los anillos. Esta señal climática puede optimizarse seleccionando las variables adecuadas.

Coordinación entre relaciones hídricas en hoja y propiedades hidráulicas en tallos de dos especies forestales mediterráneas de California

Aranda, I.(1), Kleinsasser, I.(2), Stanfield, R.(2), Bergman, B.(2), Ewers, M.(2), Bobich, E.(2) y Ewers, F.(2)
(1) Instituto Nacional de Investigación Agraria y Tecnología Agroalimentaria, Centro de Investigación Forestal. (2) California State Polytechnic University of Pomona, Biological Science Department (California, USA)

Objetivos: (1) Analizar las relaciones hídricas en hojas y las propiedades hidráulicas en tallos de una especie perennifolia: *Quercus agrifolia* y una decídua: *Juglans californica* (2) Comparar las diferencias entre dos tipos de individuos tras un incendio forestal en 2008: rebrotes frente a adultos. **Métodos:** El estudio aborda el análisis de la respuesta de individuos procedentes de rebrote respecto a individuos maduros en una zona recientemente quemada en el Westmont Range en Pomona, California. Se eligieron para el estudio dos especies de distintos hábitos foliares; la perenne *Quercus agrifolia* y la caducifolia *Juglans californica*. Los aspectos relativos a la hidráulica de los tallos se analizaron a partir de la construcción de curvas de vulnerabilidad a la cavitación en segmentos de ramas de 2-3 años, y a lo largo de distintas fechas en el invierno-primavera de 2009. Además, se elaboraron curvas P-V en hojas de las mismas ramas, y en las mismas fechas se evaluó en condiciones naturales la conductancia estomática al vapor de agua al mediodía, y el estado hídrico al amanecer y mediodía mediante la medida del potencial hídrico en hoja.

Resultados: Se observaron diferencias en la mayor parte de las variables analizadas, tanto en lo relativo a la diferenciación entre especies como tipo de individuo. En este sentido, las hojas de *Quercus agrifolia* fueron más tolerantes a la deshidratación que las de *Juglans californica* (menor potencial osmótico a pleno turgor y en el punto de marchitez, mayor módulo de elasticidad). Dentro de cada especie, las hojas de los individuos procedentes de rebrote fueron menos tolerantes a la deshidratación que las de los individuos maduros. Las curvas de vulnerabilidad a la cavitación arrojaron unos resultados inesperados al mostrar patrones muy parecidos para ambas especies. En cuanto a la diferencia entre estrategias, los rebrotes mostraron una resistencia ligeramente mayor a la cavitación. Para la mayor parte de los rasgos se observó un efecto fenológico significativo relacionado con el estado ontogénico de hojas y ramas. **Conclusiones:** (1) Ambas especies mostraron patrones contrastados en las relaciones hídricas de las hojas, y en consonancia con el hábito foliar de cada una de ellas, (2) estas diferencias no se vieron reflejadas en la misma medida en lo referido a las propiedades hidráulicas de segmentos de ramas, (3) los individuos procedentes de rebrote mostraron algunas propiedades hidráulicas: mayor resistencia a la cavitación junto con una mayor conductividad hidráulica específica, que les permiten afrontar con mayor eficiencia el estrés hídrico propio del verano en zonas mediterráneas. Esto se vio confirmado por la tendencia general a mantener mayores tasas de intercambio gaseoso en los rebrotes, pero por otra parte, mostrando un mejor estatus hídrico en términos de potencial hídrico al mediodía.

S3.P20

Segregación del nicho ecológico de tres especies de *Brassica*

Chacón, J., Rubio, M.L., Draper, D., Martínez-Laborde, J.B., Martín, M.C. y De la Cruz, M.
Depto. de Biología Vegetal, E.U.I.T. Agrícola. Universidad Politécnica de Madrid
julia.chacon.labella@upm.es

Objetivos: *Brassica oxyrrhina*, *B. barrelieri* y *B. tournefortii* son tres especies anuales características de áreas perturbadas en ecosistemas esclerófilos. Su distribución geográfica es prácticamente alopátrica, lo que nos hace plantearnos qué factores determinan esta distribución disyunta. **Localización/ecosistema:** El estudio abarca el área completa de distribución dentro de la Península Ibérica e Islas Baleares. **Métodos:** Se ha elaborado un mapa de presencias de las especies estudiadas a partir de datos de colecciones de herbario de la base de datos GBIF. Estos datos han sido georeferenciados empleando los programas GEOLOCATE y MAPINFO. Se han construido modelos de nicho ecológico con MAXENT empleando como base los datos de presencia y 28 predictores ambientales (climáticos, edáficos, geomorfológicos y biogeográficos). **Resultados:** Los modelos construidos confirman que las áreas de distribución de las tres especies se solapan escasamente. Los predictores con mayor contribución fueron la precipitación del trimestre más seco, la altitud y la precipitación del trimestre más cálido para *B. oxyrrhina*, la distancia a la costa y la precipitación del trimestre más cálido para *B. barrelieri* y la precipitación anual y la temperatura media del trimestre más frío para *B. tournefortii*. **Conclusiones:** Todo apunta a que las especies estudiadas han segregado su nicho ecológico modificando su respuesta a factores climáticos.

Influencia de las raíces en la respiración del suelo en áreas de ribera del río Henares

González, L. (1), Martínez, T. (1) y Delgado, J.A. (2)

(1) Dpto. Investigación Agroambiental, IMIDRA. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio. (2) Departamento Interuniversitario de Ecología. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid.
delgado@bio.ucm.es

Objetivos: El objetivo es medir la participación de las raíces en la respiración total del suelo en áreas que difieren en el desarrollo de su vegetación. **Localización/ecosistema:** El estudio se realizó en cuatro áreas de ribera del río Henares: bosque de ribera natural, reforestación de 1994, reforestación de 1999 y un pastizal. **Métodos:** Las medidas de respiración del suelo se realizaron mediante un IRGA portátil (ADC Bioscientific) con cámara de respiración del suelo. Se introdujo la cámara 3 cm en el suelo tras eliminar la vegetación herbácea de la superficie de medición (111 cm²). Posteriormente se tomó una muestra de suelo hasta 50 cm de profundidad mediante una sonda de 3,5 cm de diámetro. De esta muestra se clasificaron las raíces en finas (≤ 1 mm) y gruesas (resto de diámetros). **Resultados:** Los resultados mostraron que la cantidad total de raíces no explicaba las variaciones de respiración del suelo, sin embargo, la biomasa de raíces finas sí. No observándose variaciones en esta relación entre las distintas zonas. El bosque de ribera natural mostró mayores valores de respiración del suelo independientemente de la biomasa de raíces. **Conclusiones:** Las raíces finas fueron las principales responsables de la respiración autótrofa del suelo y las raíces gruesas serían menos representativas en el proceso de respiración. No existieron diferencias significativas en la tasa de respiración entre el pastizal y las dos reforestaciones, pero sí con el bosque natural, probablemente debido a una mayor cantidad de materia orgánica depositada en los primeros horizontes del suelo.

Respuesta plástica de las poblaciones de *Olea europaea* subsp. *guanchica* frente a la luz en el archipiélago canario

Carrillo Távora, K., Granado-Yela, C., García-Verdugo, C., Manrique, E., Rubio de Casas, R. y Balaguer, L.

Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Biología.
Blgokz@hotmail.com

Objetivos: El acebuche canario ha colonizado secuencialmente las islas Canarias occidentales confrontando nuevos ambientes lumínicos. A lo largo de este recorrido se espera que haya ido acomodando y quizás diferenciando una respuesta fotosintética al nuevo patrón de heterogeneidad espacial y temporal. Se pretende: (I) evaluar la expresión de plasticidad entre las partes externas e internas del dosel, y (II) evaluar diferencias entre poblaciones de la misma isla, y entre islas. **Localización/ecosistema:** Islas Canarias occidentales: La Palma, La Gomera y Tenerife. **Métodos:** Se valoró la respuesta de hojas de sol y de sombra de ejemplares de 6 poblaciones (2 por isla). Estos ejemplares se estaquillaron y cultivaron en vivero durante 2 años en 100 y 60% radiación lumínica. Se realizaron en campo y en vivero curvas de asimilación fotosintética en respuesta a la luz. Se calcularon la tasa fotosintética máxima (A_{max}), la eficiencia fotónica aparente (A_{qe}), y el punto de compensación (LCP). En vivero, también se evaluó la capacidad de recuperación de la eficiencia fotosintética tras someter a las hojas a pulsos fotoinhibitorios. Se midió la recuperación de la eficiencia máxima del PSII bajo condiciones de iluminación (Φ_{PSII}) y la eficiencia en la disipación no fotoquímica de energía (q_N). **Conclusiones:** A pesar de la importancia de las diferencias en calidad y cantidad de luz, no se observó diferenciación adaptativa local sino un ajuste del proceso en respuesta a la variación inmediata. En este caso, la expresión de plasticidad ha permitido a los individuos colonizar nuevos hábitats sin diferenciar nuevas estrategias.

Diseño y primeros resultados de un experimento de exclusión de lluvias en un ecosistema semiárido mediterráneo

Ladrón de Guevara, M., Lázaro, R., Arnau, E. y Domingo, F.

Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC)

monique@eeza.csic.es

Objetivos: Establecer el efecto de la disminución del volumen de precipitación (P) y del número de días de precipitación (D) sobre las respuestas ecofisiológicas (fotosíntesis, transpiración, fluorescencia) en *Stipa tenacissima*. **Localización/ecosistema:** Espartal mediterráneo semiárido, área instrumentada de Balsa Blanca (UTM WF 5086 088, Níjar, Almería). **Métodos:** Se ha diseñado una cubierta de policarbonato transparente de unos 40m² móvil automáticamente mediante un sensor de lluvia y un motor accionado por batería y panel solar. Excluye totalmente 27 parcelas cerradas de *Stipa tenacissima* y las descubre cuando no llueve para evitar alteraciones del microclima. Se ensayan dos factores: 3 niveles de reducción de P (100%, 75% y 50%) y 3 de D (100%, 75% y 50%), resultando 9 tratamientos, con 3 réplicas cada uno. Los tratamientos se aplican tras cada evento y con la misma agua de lluvia, calculandolos según la lluvia registrada en dos pluviómetros (bajo la cubierta y exterior). Se registran la radiación PAR, humedad relativa y temperaturas del suelo y del aire para conocer exactamente el efecto de la cubierta. Se hacen las mismas mediciones en 10 plantas de control bajo lluvia natural. **Resultados:** Tras los 5 primeros eventos, el efecto de la disminución de P es muy significativo ($p < 0.000$), mientras que el de D lo es sólo marginalmente ($p = 0.063$); y hay interacción entre ambos ($p = 0.046$). Los máximos de fotosíntesis y conductancia estomática se alcanzaron con P75, no con P100. Con P50 las respuestas fisiológicas son casi siempre significativamente menores. Pero el efecto de la variación de P va disminuyendo con D y para D50 casi desaparece. **Conclusiones:** La cubierta funciona satisfactoriamente. Estos primeros resultados son esperanzadores considerando que el experimento empezó en invierno y en el otoño anterior (lluvioso) no se hizo exclusión. Las variables medidas parecen adecuadas para distinguir los tratamientos, particularmente la fluorescencia. Que P75 ó D75 no produzcan disminución metabólica significativa es esperado, por la alta variabilidad interaño (>30%) de la precipitación en el área. Pero que dicha reducción produzca una activación del metabolismo es un resultado inesperado, pendiente de confirmar en posteriores eventos.

Sensibilidad del pinsapo (*Abies pinsapo*, Boiss) al tratamiento con ozono

Lázaro, D. (1), Lucas-Viedma, A. (2), Espejel, L. (2), Sabido, A. (2), Rodríguez-Robles, M. (2), García-Nogales, A. (2), Rodríguez, J.G.P. (2), Luque, A. (2), Seco, J.I. (2), Ibars, A.M. (1) y Merino, J. (2)

(1) Jardí Botànic-ICBiBE, Universitat de València. c/ Quart 80, 46008-València. (2) Área de Ecología. Dpto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales. Universidad Pablo Olavide.

jisegor@upo.es

Objetivos: Los gases oxidantes, y especialmente el ozono, han sido considerados responsables del decaimiento de muchos bosques europeos. El objetivo del estudio es analizar la sensibilidad del pinsapo a la contaminación por ozono. **Localización/ecosistema:** En España, la especie forma bosques casi monoespecíficos localizados entre los 1.200 y 1.800 metros de altitud. Debido a la proximidad de focos industriales de contaminación atmosférica, se ha planteado la posibilidad de que algunos de estos bosques estén experimentando los efectos del ozono. **Métodos:** Se cultivaron plántulas de 4 años de edad en cámaras y se fumigaron con ozono. Los tratamientos aplicados fueron 0 ppb, 150 ppb y 250 ppb durante 6 horas diarias y se prolongaron por un período de 3 meses. Los cultivos se realizaron a intensidades luminosas muy bajas (150 μ E) para simular las condiciones del hábitat de las plántulas. **Resultados:** En las plántulas tratadas con 150 ppb la tasa fotosintética se mantuvo prácticamente constante durante el primer mes; experimentando un descenso del 50% a los tres meses; en tanto que en las plántulas sometidas al tratamiento con 250 ppb la tasa fotosintética descendió al 60% en el segundo mes. Los descensos están asociados a descensos en la concentración de clorofila y de la capacidad fotosintética. **Conclusiones:** Aunque la evolución de la tasa fotosintética sugiere resistencia a la contaminación por ozono, los resultados muestran una clara disociación entre los efectos fisiológicos y los estructurales; sugiriendo que la resistencia observada es sólo aparente; y está fuertemente relacionada con las condiciones lumínicas del cultivo.

Shrub architecture and functional traits in a semiarid ecosystem from Cabo de Gata, SE Spain

Navarro, T. (1), Pascual, V. (2) y Alados, C. (2)

(1) Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Málaga. (2) Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC
alados@ipe.csic.es

Objetivos: We describe the diversity of shrub architectural models and their relationships with relevant ecological plant functional traits. **Localización/ecosistema:** Semiarid ecosystem from Cabo de Gata Natural Park SE Spain. **Métodos:** Data were gathered for 45 shrub species. The architectural features studied were branching patterns; growth direction of differentiated axes; preferential development of lateral axes on a vertical parent axis or shoot and the position of reproductive structures. Plant height, plant coverage, lateral spread, clonality and spinescence, phenology of main growing and flowering seasons were included. Statistical analyses were assessed by a Kruskal-Wallis and Pearson Chi² tests. **Resultados:** Plant height, lateral spread and plant coverage were correlated with the architectural models. Small shrubs (0.60 m) with reduced lateral spread (0.10-0.25 m) and plant coverage (0.50-1 m²) were likely to have sympodic growth patterns, acrotonic dichasial branching and terminal inflorescences; whereas, large shrubs (1-3 m), with large canopies (1-3 m²), and well developed lateral spread (> 0.25 m) were likely to have a determinate growth pattern with lateral inflorescences. The first group conforms to the Scarrone model and the second conforming to the Rauh model. **Conclusiones:** Species conforming to the Rauh and Champagnat models are the species from the climax communities which facilitate plant persistence and establishment and provide resilience against disturbances. The sympodic variant of Scarrone model can be used as an ecological indicator of early successional stages from long-term degradation that resists disturbances. Species conforming to the Tomlinson model are related with plant facilitation mechanisms for preservation of vegetation in open areas.

Efecto de la sequía y la competencia en el balance hídrico de *Abies pinsapo*

Linares, J.C.(1), Carraro, V.(3), Rodríguez-Sánchez, J.(1), Seco, J.I.(1) , Viñepla, B.(2), Carreira, J.A.(2), Merino, J.(1)

(1)Área de Ecología, Universidad Pablo de Olavide (2)Dept. B. Animal, B. Vegetal y Ecología, Universidad de Jaén (3)Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università Degli Studi di Padova
jclinal@upo.es

Objetivos: Cuantificar el efecto de la variabilidad interanual y estacional en la disponibilidad hídrica y su interacción con la competencia intraespecífica sobre el balance hídrico de *Abies pinsapo*. **Localización:** Poblaciones, con densidades contrastadas, de *Abies pinsapo* en el Parque Natural Sierra de las Nieves (Málaga). **Métodos:** Análisis espacialmente explícito de la competencia, crecimiento radial estimado mediante dendrómetros, flujo de savia mediante sensores de Granier, conductancia estomática, potencial hídrico, humedad del suelo mediante sensores TDR, precipitación, temperatura y humedad relativa del aire. **Resultados:** Individuos sometidos a menor competencia presentan valores de consumo de agua en torno a un 40% superiores, con valores similares de potencial hídrico. El incremento del consumo de agua por unidad de superficie fue de 15 l m⁻², lo que implica un consumo de 20000 l m⁻² año⁻¹ de área basal en las parcelas de menor densidad frente a 9000 l m⁻² año⁻¹ de área basal en las parcelas control. La tasa de crecimiento diametral de los árboles sometidos a menor competencia es 2.5 veces mayor y su capacidad de recuperación tras periodos extremos de sequía es superior incluso a la de poblaciones situadas a mayor altitud. **Conclusiones:** La competencia intraespecífica tiene un importante efecto sobre los balances de agua y carbono del pinsapo. El estudio integrado de procesos fisiológicos determinantes de la dinámica de las poblaciones y criterios de gestión forestal puede ser un adecuado planteamiento para obtener criterios de gestión y conservación de especies amenazadas.

El costo de la resistencia al estrés: gastos de mantenimiento en poblaciones de *Quercus ilex* L.

Laureano, R., Luque, A., Seco, J.I., Linares, J.C., Martínez, F., Rodríguez, J.G.P. y Merino, J.
Área de Ecología. Dpto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales. Universidad Pablo Olavide
alados@jpe.csic.es

Objetivos: Se han comparado los gastos de mantenimiento de 6 poblaciones de encina bajo la hipótesis de que las poblaciones originarias de ambientes estresantes invierten más energía en mantenimiento. **Localización/ecosistema:** Para el estudio se consideraron poblaciones discriminadas, a priori, como estresadas y como no estresadas respectivamente, en función de su latitud, altitud y fertilidad del sustrato. **Métodos:** Se combinaron poblaciones creciendo en condiciones naturales y poblaciones cultivadas en condiciones controladas. En el análisis se consideraron las hojas y las raíces de los individuos de las poblaciones comparadas, asumiendo que los gastos de mantenimiento son equivalentes a la respiración de mantenimiento (tasa de respiración en ausencia de crecimiento). La tasa de respiración se cuantificó por intercambio de gases (hojas) y por polarimetría (raíces). **Resultados:** Los individuos originarios de ambientes más estresantes gastan significativamente más energía, independientemente del tipo de estrés, órgano, edad, o condiciones de crecimiento. **Conclusiones:** Las diferencias observadas en la inversión en mantenimiento parecen significativas desde el punto de vista biológico, ya que están asociadas a diferencias en las tasas de crecimiento entre poblaciones.

SESIÓN 4
Biogeoquímica y Ecología de Sistemas

PONENCIAS INVITADAS

Soils and Carbon cycling: the new frontier

Ineson, P.

Global Ecology Group, University of York (Reino Unido)

pi2@york.ac.uk

Climate change forecasts demand an increased understanding and quantification of carbon fluxes in terrestrial ecosystems, and it is necessary to investigate in increasing detail the component parts of soil CO₂ flux, together with the responses of these fluxes to controlling environmental factors. Indeed, the more such fluxes are explored, the more we realize that existing models inadequately describe and predict C fate in terrestrial ecosystems under changing climatic conditions. In the current presentation, an overview of our current understanding of the partitioning of soil respiration will be presented, together with a discussion of some of the more recent approaches being used to achieve this understanding. Specifically, the results from automatic chamber systems for measuring soil CO₂ fluxes will be described, together with the value of field labeling with the stable isotopes of carbon. The importance of elevated CO₂ and changing temperatures on soil respiration fluxes will be examined, with some contentious results from a unique analogue Earth system model presented. These results provide an interesting contrast to the digital general circulation models and the reasons for these differences considered.

Atributos de las comunidades bióticas y funcionamiento del ecosistema: Implicaciones para predecir y mitigar los efectos del cambio global

Maestre, F.T.

Departamento de Biología y Geología, Universidad Rey Juan Carlos
fernando.maestre@urjc.es

Un tema clave de la investigación ecológica en la última década ha sido la evaluación de las relaciones entre la biodiversidad, un atributo clave de las comunidades bióticas, y distintas variables que definen el funcionamiento del ecosistema, como la productividad y el reciclado de nutrientes. Pese a los importantes avances conseguidos, todavía existe mucha incertidumbre sobre la generalización de los resultados obtenidos hasta la fecha, realizados en su mayoría con comunidades vegetales herbáceas y organismos acuáticos, así como sobre la importancia relativa de la biodiversidad frente a otros atributos que se presuponen igualmente importante, como el patrón espacial, la cobertura total o las interacciones bióticas entre los miembros de la comunidad. Por otra parte, numerosos estudios han evaluado las consecuencias de distintos agentes responsables del cambio ambiental global, como el cambio climático, las invasiones biológicas y los cambios en la concentración de CO₂ atmosférico, en la biodiversidad. No obstante, el impacto de estos agentes en las relaciones entre la biodiversidad y el cambio global es poco conocido, así como el papel que distintos atributos de las comunidades bióticas pueden tener como moduladores de la respuesta de los ecosistemas al cambio global. En esta ponencia se presentan los resultados obtenidos hasta la fecha de una línea de investigación que tiene como objetivos principales evaluar la importancia relativa de distintos atributos de las comunidades bióticas (patrones espaciales, biodiversidad e interacciones bióticas) como determinantes del funcionamiento de los ecosistemas semiáridos y estimar el papel de estos atributos como moduladores de la respuesta del ecosistema frente al cambio climático. Para cumplir estos objetivos se han realizado distintos estudios observacionales y experimentales utilizando dos de las comunidades más representativas de los ecosistemas semiáridos españoles: los espartales dominados por *Stipa tenacissima* y las comunidades de costra biológica del suelo y distintos indicadores del funcionamiento del ecosistema relacionados con el reciclado de nutrientes. Los resultados obtenidos indican que atributos como la cobertura total, la composición y la riqueza específica son determinantes clave del funcionamiento del ecosistema, mientras que otros como el patrón espacial y las interacciones bióticas tienen efectos limitados sobre dicho funcionamiento. También apuntan a que atributos bióticos como la cobertura pueden modular la respuesta de procesos como la respiración edáfica al incremento de aridez que predicen los modelos de cambio climático, particularmente en los ecosistemas dominados por la costra biológica. Se discuten también en la ponencia las implicaciones de los resultados para la restauración de los ecosistemas semiáridos y la mitigación de los efectos negativos del cambio climático en los mismos.

COMUNICACIONES ORALES

DESCRIPTORES

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S4.O1	Carbono edáfico.	Variaciones regionales.	Todos.	Toda España.	Modelos.
S4.O2	Biomasa aérea y radical.	Encinas vs. Robles.	Bosques mixtos de encina y roble.	Cataluña.	Campo. Mensurativa.
S4.O3	Carbono orgánico en el suelo. Riqueza específica.	Gradiente climático y topográfico, Tipo de manejo/gestión (carga ganadera, tipo ganado).	Pastos alpinos. Poliespecíficos (herbáceas).	Pirineos. Regional (200 localidades).	Campo. Mensurativa.
S4.O4	Respiración, riqueza y diversidad. Costra biológica del suelo.	Manipulación de la temperatura y precipitación.	Semiárido (Espartales).	Aranjuez.	Campo Manipulativa.
S4.O5	Descomposición, inmovilización de N y P en la hojarasca.	Gradiente geográfico de saturación de N.	Pinsapares.	Málaga.	Campo Manipulativa.
S4.O6	C, N y P en biomasa microbiana.	Comunidades vegetales.	Alcornocales.	Cádiz.	Campo. Mensurativa
S4.O7	Contenido en nutrientes de madera quemada.	Gradiente altitudinal.	Pinares de repoblación.	Sierra Nevada.	Campo Manipulativa.
S4.O8	N y P foliar, aminoácidos foliares, tasa fotosintética.	Gradiente geográfico de saturación de N.	Pinsapares.	Málaga.	Campo Manipulativa.
S4.O9	Disponibilidad de N.	Cobertura de costra.	Semiárido (Espartales)	Aranjuez.	Campo. Mensurativa
S4.O10	Colonización por micorrizas.	Especies gipsófitos y gipsovags.	Semiárido. Especies gipsófitos y gipsovags.	Zaragoza.	Campo. Mensurativa.

Carbono en los suelos de España: cálculo del stock total y mapa de distribución

Rovira, P. (1) y Alloza, J.A. (2)

(1) Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, Solsona, Lleida. (2) Fundació CEAM, Paterna, València
provira21@yahoo.es

Objetivos: Establecer la distribución del carbono edáfico en España; calcular, a través del mapa de España global, el stock de carbono total almacenado. **Localización/ecosistema:** Todo el territorio español. **Métodos:** (1) Recopilación de una base de perfiles publicados y/o obtenidos de tesis doctorales y documentación disponible. (2) Clasificación de los perfiles según áreas climáticas (cartografía de Allué-Andrade), tipos de vegetación (CORINE), y tipo de roca madre (sistemática diseñada ad hoc). (3) Cálculo del C edáfico para todos los perfiles de la base, en kg m⁻². (4) Cálculo de contenidos de carbono para las distintas combinaciones: tipo climático x vegetación x material parental. (5) Traslación de la sistemática de materiales parentales al mapa geológico nacional. (6) SIG: cruce de los mapas digitalizados de tipos climáticos, vegetación y usos del suelo, y mapa geológico nacional. (7) Asignación a cada mancha del territorio del carbono medio en base al estudio anterior (etapas 1-4): el resultado es un mapa de la distribución geográfica de los stocks de carbono en España. **Resultados:** El carbono edáfico varía según el clima, vegetación y material parental. Los suelos pratenses y forestales son los que más acumulan, si bien ello depende del área climática. En zonas mediterráneas y semiáridas los medios calizos acumulan más carbono que los silíceos. **Conclusiones:** El stock total (cálculo aún provisional) está entre 3 y 4 Petagramos de C (1 Pg = 10¹⁵ g). Mayoritariamente se concentra en zonas atlánticas y cantábricas, así como en zonas montañosas del interior de la Meseta y del Pirineo.

S4.O2

¿Cuánto y dónde? Biomasa y stock de carbono de encina y roble en bosques en regeneración

Cotillas, M. (1, 2), Sabaté, S. (1, 3) y Espelta, J.M (1)

(1) CREA. Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales, Universidad Autónoma de Barcelona. (2) Departamento de biología animal, vegetal y ecología. Universidad Autónoma de Barcelona. (3) Departamento de ecología. Universidad de Barcelona.
m.cotillas@creaf.uab.es

Objetivos: El objetivo de este estudio es desarrollar modelos que permitan estimar la biomasa y el stock de carbono en bosques de encina y roble en regeneración por rebrote, muy frecuentes en la cuenca mediterránea, de cara a evaluar la importancia de estos bosques como sumideros de carbono en el contexto del cambio climático. Asimismo se pretende analizar el patrón de distribución de biomasa de ambas especies y relacionarlo con su diferente ecología frente a las perturbaciones. **Localización/ecosistema:** Bosques mixtos de encina y roble en regeneración post-incendio, en Cataluña central. **Métodos:** Durante 2008 se descalzaron 24 robles (*Quercus cerruoides*) y 23 encinas (*Quercus ilex* ssp. *ilex*). Tras realizar las medidas y pesajes pertinentes, se desarrollaron ecuaciones alométricas que predicen la biomasa a partir del diámetro del árbol. Asimismo se realizó una comparación de los patrones de distribución de biomasa de encina y roble. **Resultados:** i) El diámetro es un buen estimador para la biomasa del roble y la encina, tanto en el compartimento aéreo como en el subterráneo. ii) Tanto el roble como la encina en regeneración acumulan más biomasa en el compartimento subterráneo que en el compartimento aéreo. iii) Para cualquier diámetro dado, la encina presenta una mayor biomasa aérea y subterránea que el roble iv) La relación biomasa subterránea/biomasa aérea es mayor en la encina que en el roble. **Conclusiones:** i) Las encinas y robles mediterráneos en regeneración acumulan la mayor parte de su biomasa y carbono en el compartimento subterráneo. ii) Para estimar su biomasa y stock de carbono es conveniente el desarrollo de ecuaciones alométricas específicas para este tipo de estructura forestal. iii) Las encinas y los robles en regeneración tienen un patrón diferente de distribución de biomasa, que en el caso de la encina favorece la alocación en la parte subterránea muy por encima que en el caso del roble.

Relación del carbono orgánico del suelo de pastos pirenaicos con la gestión, el clima y la biodiversidad

Sebastià, M.T. (1, 2), Canals, R.M. (3), de Bello, F. (1), Garcia-Pausas, J. (1), Plaixats, J. (4) y Ginebra, J. (5)
(1) Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. (2) ETSEA-Universitat de Lleida. (3) ETSLA-Universidad Pública de Navarra. (4) Fac. Veterinària-Universitat Autònoma de Barcelona. (5) Universitat Politècnica de Catalunya
teresa.sebastia@ctfc.es

Objetivos: Se analizó el contenido de carbono orgánico en el suelo y la riqueza florística de pastos del Pirineo bajo condiciones climáticas y topográficas diversas y sometidos a distintos tipos de gestión. Se deseaba saber si existe una relación entre biodiversidad y capacidad de almacenamiento de carbono en el suelo en estos ecosistemas, y cómo el clima y la gestión modulan dicha relación. **Localización/ecosistema:** Se muestrearon unos 200 pastos en el Pirineo occidental, central y oriental, bajo una variedad de climas desde atlántico a continental, de mediterráneo a boreo-alpino. **Métodos:** En cada localidad muestreada se anotaban las condiciones topográficas, se tomaba muestra de suelo y hierba, y se apuntaban las especies vegetales presentes en 100 m². Se realizaron encuestas entre los ganaderos para determinar las cargas ganaderas y el tipo de ganado. Se desarrollaron modelos empíricos mediante regresión para el carbono orgánico edáfico. **Resultados:** La relación entre contenido de carbono en el suelo y diversidad dependió del clima, desapareciendo a temperaturas estacionales extremas contrastadas. El pastoreo favoreció la acumulación de carbono en el suelo, pero esta relación presentó dependencias complejas con la topografía. El efecto de la riqueza florística y de la mayor parte de los factores del medio abiótico y de gestión desaparecían cuando se introducían en el modelo variables de diversidad funcional y gremios de plantas. Las leguminosas presentaron efectos sinérgicos sobre la acumulación del suelo a bajas proporciones. **Conclusiones:** Los resultados abogan por la gestión del carbono edáfico a escala local, contribuyendo al esfuerzo global para preservar el carbono edáfico.

Evaluando el papel de la costra biológica de ecosistemas semiáridos bajo diferentes escenarios de cambio global

Escolar, C., Maestre, F.T. y Martínez, I.
Área de Biodiversidad y Conservación, Departamento de Biología y Geología. Universidad Rey Juan Carlos
cristina.escolar@urjc.es

Objetivos: Estudiar la relación entre los atributos de las comunidades de costra biológica y los procesos ecosistémicos de estas zonas bajo diferentes escenarios de cambio climático. **Localización/ecosistema:** Aranjuez (Madrid) / Ecosistema semiárido. **Métodos:** Experimento factorial con 3 tratamientos: cobertura de costra biológica (comunidades con cobertura < el 25 % frente a comunidades bien desarrolladas con cobertura > 75 % de la superficie total), temperatura (control frente a 3°C de aumento anual), y precipitación (el control frente a una reducción del 20 % de la precipitación). Las parcelas (1.0 x 1.0 m), fueron distribuidas aleatoriamente en zonas clareadas de vegetación, con las ocho combinaciones de tratamientos asignadas al azar. Se establecieron un total de diez réplicas por combinación de tratamientos obteniendo un total de 80 parcelas. **Resultados:** Los resultados obtenidos hasta la fecha, indican un aumento significativo de la respiración de las comunidades de costra biológica bajo el tratamiento de aumento de temperatura. Este incremento se relaciona significativamente con la cobertura de costra biológica, pero no así con su riqueza. **Conclusiones:** El estudio de los atributos de las comunidades de costra biológica es fundamental para conocer la respuesta de los ecosistemas semiáridos al cambio climático, y así poder predecir las consecuencias ecológicas del mismo.

Retención microbiana de N en suelo de bosques de *Abies pinsapo* en los extremos de un gradiente de disponibilidad de N: contribución de la calidad de la hojarasca

Gómez-Muñoz, B. y García-Ruiz, R.

Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Área de Ecología. Universidad de Jaén.
bgomez@ujaen.es

Objetivos: Evaluar la contribución de la calidad de la hojarasca y la comunidad microbiana en la retención microbiana de nitrógeno (N) en ecosistemas forestales de *Abies pinsapo* en los extremos de un gradiente de disponibilidad de N. **Localización/ecosistema:** Ecosistema forestal de *Abies pinsapo* (sucesionalmente y geomorfológicamente comparables) situados en los extremos de un gradiente de disponibilidad de N (alta: Sierra Bermeja (B). Baja: Sierra de las Nieves (Y), Málaga). **Métodos:** El papel de la calidad de la hojarasca y de la combinación comunidad microbiana y condiciones ambientales, en la retención, a corto plazo, de N y fósforo (P) se evaluó con una experiencia de descomposición “in situ” de hojarasca de *A. pinsapo* (hojarasca B y Y, con contenidos en N y P distintos y relacionadas con el gradiente de disponibilidad de N) recién caída, en B y en Y. **Resultados:** Las tasas de descomposición de carbono (C) fueron significativamente superiores en el pinsapal de B (alta disponibilidad de N, baja de P), independientemente del origen de la hojarasca. La hojarasca de B se descompuso menos que la de Y, a pesar de tener mayores contenidos en N y menor relación C:N. En B, y especialmente la hojarasca de B, la inmovilización de N fue superior (~2 Kg N ton⁻¹ hojarasca), mientras que en Y (baja disponibilidad de N y media de P), y especialmente la hojarasca de Y, fue superior la retención de P. **Conclusiones:** En los bosques de *A. pinsapo*, los antecedentes de disponibilidad de N y P se reflejan en la composición elemental de la hojarasca, y la descomposición de ésta tiene importantes implicaciones en la retención microbiana de N y P.

Variabilidad de la biomasa y composición química de la comunidad microbiana del suelo en un bosque mixto de quercíneas

Aponte, C., Marañón, T. y García, L.V.

Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla, CSIC
aponte@irnase.csic.es

Objetivos: La comunidad microbiana del suelo tiene una gran influencia sobre la disponibilidad de nutrientes para las plantas inmovilizándolos en su biomasa y liberándolos cuando declina. En este trabajo estudiamos la variación de los contenidos de C, N y P en la masa microbiana del suelo en un bosque mediterráneo, atendiendo a los cambios de las condiciones abióticas (temperatura, humedad, suelo) y composición de la cubierta vegetal. **Localización/ecosistema:** El trabajo se realizó en un bosque de alcornoque (*Q. suber* L.) y quejigo moruno (*Q. canariensis* Willd.) del Parque Natural “Los Alcornocales” (suroeste de España). **Métodos:** El suelo se muestreó estacionalmente en dos rodales de bosque y bajo cuatro tipos de doseles: i) *Q. suber*, ii) *Q. canariensis*, iii) matorral y iv) claros con vegetación herbácea. La biomasa microbiana y su contenido de N y P se estimaron mediante el método de fumigación-extracción con cloroformo. **Resultados:** La biomasa, N y P microbianos variaron estacionalmente, alcanzando valores máximos en primavera y mínimos en verano. Las diferencias entre rodales y doseles dependieron de la estación de muestreo. La humedad y textura del suelo y la calidad y cantidad de los aportes vegetales fueron los factores más influyentes en las características de la masa microbiana. **Conclusiones:** La dinámica de la masa microbiana y su capacidad para inmovilizar y liberar nutrientes depende de las condiciones ambientales y de la composición de la cubierta vegetal. La alteración de cualquiera de estos factores podría afectar a las relaciones planta-microorganismo y a la dinámica de los nutrientes en el bosque.

Madera Quemada en Incendios Forestales como Reservorio de Nutrientes para el Suelo en un Gradiente Altitudinal

Marañón-Jiménez, S. (1), Fernández Odoño, E. (2) y Castro, J. (1)
(1) Dpto. Ecología, Univ. Granada. (2) Dpto. Edafología y Química Agrícola, Univ. Granada

Objetivos: 1) Cuantificar el contenido en nutrientes de la madera quemada a lo largo de un gradiente altitudinal. 2) Determinar el reservorio de nutrientes contenido en la madera. 3) Analizar la relación existente entre el contenido de nutrientes del suelo y de la madera. **Localización/ecosistema:** Sierra Nevada, 4 parcelas a diferente cota altitudinal en zonas incendiadas de pinares de repoblación. **Métodos:** Se analizó el contenido en C, N, P, Ca, Mg, K, Na, Cu, Fe, Mn y Zn en muestras de madera recién quemada y en suelo a lo largo de un gradiente altitudinal. **Resultados:** El C, N y la CIC del suelo siguen el mismo patrón que la materia orgánica, que aumenta con la altitud. El NO₃⁻ y Mn, muestran una relación inversa al pH del suelo, más ácido a mayor cota. El P responde a la combinación de variables de pH y CIC, resultando más alto en las parcelas a mayor y menor altitud. Las concentraciones de Ca, Mg y Na en suelo siguen un patrón similar, en respuesta a la litología, CIC y pH. La concentración de nutrientes en la madera es, en general, menor a mayor altitud. Los patrones de Zn, Cu y Mn resultaron similares en madera y suelos. La concentración de nutrientes de la madera es muy superior a la existente en suelo (de 242 veces superior para el Zn a 1,22 para el Ca). **Conclusiones:** La madera constituye un importante depósito de nutrientes, por lo que un manejo forestal post-incendio en el que no se retire la madera quemada puede mejorar la fertilidad del suelo, favoreciendo la regeneración natural.

Respuesta de *Abies pinsapo* a distintos niveles escalares a lo largo de un gradiente geográfico de Saturación de Nitrógeno: desde el ecosistema al transcriptoma

Blanes, M.C. (1), Viñebla, B. (1), Canales, J. (2), Cánovas, F. (2), Merino, J.A. (3) y Carreira, J.A. (1)
(1) Dept de Biología Animal, B. Vegetal y Ecología, Universidad de Jaén. (2) Dept. de Bioquímica, Biología Molecular y Química Orgánica, Universidad de Málaga. (3) Dept. de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide

Objetivos: Bajo la premisa de que el exceso de disponibilidad de N no ha debido de actuar secularmente como una presión selectiva en bosques oligotróficos de coníferas, planteamos la hipótesis de que las correspondencias entre indicadores de saturación de N, a nivel de ecosistema (ciclos de nutrientes), ecofisiológico (crecimiento, balance nutricional N/P, eficiencia de uso de N en la fotosíntesis) y bioquímico (perfiles de aminoácidos), no tendrán un paralelismo en términos de expresión génica diferencial en los árboles. **Localización/ecosistema:** Bosques relictos de *Abies pinsapo* localizados a lo largo de un gradiente de deposición atmosférica de N según la distancia al Campo de Gibraltar. **Métodos:** Se estudiaron tres pinsapares de la provincia de Málaga con diferente grado de saturación de N: el pinsapar de Sierra Bermeja, cercano al Campo de Gibraltar y con síntomas de saturación, y el pinsapar de Sierra Real, más distante y limitado por N, ambos sobre serpentinas; y el pinsapar de Yunquera, limitado por N y sobre sustrato calcáreo. Se midieron en campo tasas fotosintéticas y eficiencia potencial de uso del N y del P, bajo condiciones controladas de CO₂ e irradiancia. El contenido de aminoácidos foliares se determinó mediante HPLC. Para el estudio del transcriptoma en tejidos foliares, de xilema y de raíces, se utilizó un microarray de 4000 genes del género *Pinus*. **Resultados:** La tasa fotosintética disminuye al incrementarse la concentración de N foliar en el pinsapar de Sierra Bermeja. Además, este pinsapar es más eficiente en el uso del P que el de Yunquera. El análisis del contenido en aminoácidos indica concentraciones muy elevadas de arginina en todos los pinsapares y un incremento del ácido glutámico en Sierra Bermeja. El grado de hibridación del ADN retrotranscrito de *Abies pinsapo* con los fragmentos de genes de *Pinus* del microarray fue superior al 80%, indicando la adecuación del método. No se obtuvieron grandes diferencias en la expresión génica entre pinsapares con distinto grado de saturación de N. **Conclusiones:** La mayor eficiencia en el uso del P en Sierra Bermeja indica una limitación por P producida por el incremento en la demanda de este nutriente al aumentar la disponibilidad de N. A pesar de que se observaron efectos ecofisiológicos y bioquímicos, *Abies pinsapo* no parece tener capacidad para modular su expresión génica en respuesta al estrés que representa la saturación de N en el ecosistema. Si nuestros resultados fueran extrapolables a otras coníferas, tal ausencia de respuesta transcriptómica podría ser la base de la elevada susceptibilidad que muestran los bosques de coníferas a la saturación de N.

La costra biológica modula la disponibilidad de nitrógeno en ecosistemas semiáridos mediterráneos

Castillo, A. P. (1), Maestre, F.T. (1), Delgado, M. (2) y Gallardo, A. (2)

(1) Departamento de Biología y Geología, Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnológicas, Universidad Rey Juan Carlos.

(2) Departamento Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide

andrea.castillo@urjc.es

Objetivos: Evaluar como la costra biológica del suelo (CBS) modula la disponibilidad de nitrógeno en ecosistemas semiáridos mediterráneos. **Localización/ecosistema:** Estepa de *Stipa tenacissima* en Aranjuez, Madrid. **Métodos:** En invierno de 2007 se seleccionaron 6 microambientes: bajo la copa del arbusto *Retama sphaerocarpa*, bajo la cubierta de *S. tenacissima*, suelo desnudo, y suelo con cobertura baja, media y alta de CBS. Estacionalmente se ubicaron dos resinas de intercambio catiónico en cada micrositio, para obtener información in-situ de la disponibilidad del amonio y nitrato, adicionalmente se recogieron muestras de suelos que fueron analizadas en laboratorio. Se estimó nitrógeno orgánico disuelto, nitrógeno total y nitrógeno de biomasa microbiana. **Resultados:** La costra biológica del suelo no tiene efectos sobre la disponibilidad de amonio pero si promueve una fuerte inhibición en la nitrificación, cuyas causas están en fase de estudio en la actualidad. **Conclusiones:** Nuestros resultados indican que la costra biológica del suelo modula la disponibilidad de nitrógeno en el ecosistema estudiado.

S4.O10

Análisis de la colonización por micorrizas arbusculares de las raíces de gipsófitos y gipsovags

Palacio, S. (1), Montserrat-Martí, G. (1), Escudero, A. (2), Maestre, F. (2) y Maestro, M. (1)

(1) Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC. (2) Área de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos

quetalpa@yahoo.es

Objetivos: Este estudio pretende comparar el grado de colonización por micorrizas vesículo-arbusculares (AMF) de las raíces de especies de gipsófitos y gipsovags, i.e. plantas que únicamente crecen en suelos de yesos y plantas que pueden crecer tanto en los yesos como fuera de ellos. Nuestra hipótesis es que ambos grupos de plantas mostrarán diferencias en el porcentaje de raíz colonizada por AMF, que será mayor en las especies especializadas a la vida en los yesos. **Localización/ecosistema:** Afloramientos de yesos puros de Villamayor (Zaragoza) ubicados en la Depresión Media del Ebro. **Métodos:** El estudio se llevó a cabo en 6 especies de gipsófitos y 6 especies de gipsovags. El porcentaje de colonización por AMF en las raíces de las especies incluidas en el estudio se estimó visualmente tras aclarar las raíces en KOH, acidificarlas y teñirlas con trypan-blue. Para calcular el porcentaje de longitud radical colonizada por AMF se aplicó el método de intersecciones magnificadas (magnified intersections method). **Resultados:** La mayoría de las especies estudiadas mostraron colonización por AMF. Se analizan en detalle las diferencias entre especies y grupos de especies con distinta afinidad por los sustratos de yesos. **Conclusiones:** Los resultados obtenidos se discuten en relación con los flujos de nitrógeno en los sistemas de yesos y la relevancia de la colonización por AMF como un posible mecanismo de adaptación a las condiciones extremas para la vida vegetal de los sustratos yesosos.

PÓSTERS

DESCRIPTORES

	VARIABLES DEPENDIENTES (qué se ha medido)	FUENTES DE VARIACIÓN Y COVARIABLES	SISTEMA ESPECIE	LOCALIZACIÓN	APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL
S4.P1	Actividades enzimáticas y propiedades físico-químicas.	Tipo de manejo del cultivo (ecológico-convencional), tipo de suelo, microhábitat (bajo copa olivo y entrecalles).	Agroecosistema, olivar.	Jaén.	Campo. Mensurativa.
S4.P2	Actividades enzimáticas, nitrificación.	Temperatura, humedad, concentraciones de fenol, aerobiosis/anaerobiosis.	Tundra.	Ártico.	Laboratorio. Manipulativa & Mensurativa.
S4.P3	Abundancia, índices de diversidad.	Zonas geomorfológicas, variables hidrológicas, edáficas, radiación y usos del suelo.	Comunidades riparias, herbáceas y leñosas.	P. Nacional Doñana.	Campo. Mensurativa.
S4.P4	Nutrientes (P y N) foliares.	Incendios, cronosecuencia (tiempo desde el último incendio).	Pinares, Pino canario (<i>Pinus canariensis</i>).	La Palma (Islas Canarias)	Campo. Mensurativa.
S4.P5	Nutrientes (P y N) en suelo.	Incendios, Variabilidad espacial (a escala de árboles y arbustos aislados) y temporal (antes/1 mes después).	Pinar, Pino canario (<i>Pinus canariensis</i>).	La Palma (Islas Canarias)	Campo. Mensurativa.
S4.P6	Nitrógeno (distintas fracciones) en suelo.	Variabilidad espacial (bajo plantas, suelo desnudo y costra biológica) y temporal (variación estacional).	Semiárido (Espartales).	Aranjuez.	Campo. Mensurativa.

	VARIABLES DEPENDIENTES (qué se ha medido)	FUENTES DE VARIACIÓN Y COVARIABLES	SISTEMA ESPECIE	LOCALIZACIÓN	APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL
S4.P7	Nitrógeno (disponibilidad, resinas) en suelo.	Variabilidad geográfica, presencia/ausencia de arbustos, microhábitats intra-parcela.	Semiárido (Espartales).	SE y centro península Ibérica.	Campo. Mensurativa.
S4.P8	Cantidad de hojarasca en el suelo.	N, P y humedad en la hojarasca.	Alcornocales y pinares.	SW España.	Campo. Mensurativa.
S4.P9	Tasa descomposición, mineralización (N y P).	Incendio, gradiente altitudinal. Actividad insectos perforadores.	Pinares de repoblación.	Sierra Nevada	Campo. Mensurativa.
S4.P10	Estructura comunidad microbiana, descomposición.	Cambio climático (modificaciones de humedad y temperatura).	Matorral, encinar.	Cataluña (Garraf y Prades).	Campo. Manipulativa.
S4.P11	Descomposición de hojarasca, actividades enzimáticas, diversidad funcional microbiológica, materia orgánica, N y P.	Gradiente geográfico (ambiental), cronosecuencia (edad del bosque).	Bosques de pino (<i>Pinus pinaster</i>) y roble (<i>Quercus robur</i>).	Galicia.	Campo. Mensurativa.
S4.P12	Tasas de respiración, nitrificación y desnitrificación, estructura comunidades microbianas.	Temperatura, concentración de contaminantes.	Agroecosistemas, rotación de cultivos ecológicos.	Escocia.	Laboratorio.
S4.P13	Descomposición de hojarasca.	Usos del suelo.	Matorral-pinar. Campo cultivo abandonados, Olivar.	Semiárido NO Murcia.	Campo. Mensurativa.

¿Mejoran las prácticas de manejo ecológicas el equilibrio biogeoquímico del suelo?

Ochoa, V., Hinojosa, B., Carreira, J.A. y García-Ruiz, R.

Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Área de Ecología. Universidad de Jaén.
vochoa@ujaen.es

Objetivos: Evaluar el efecto del manejo (ecológico vs. convencional), la tipología del suelo (Luvisol vs. Regosol) y la posición de muestreo (bajo copa vs. entrecalle), en el equilibrio biogeoquímico del olivar. **Localización/ecosistema:** La zona de estudio se sitúa al sur de la provincia de Jaén. Se trata de una extensión de campiña agrícola, en el entorno del Parque Natural de Sierra Mágina. **Métodos:** Se seleccionaron parcelas de olivar ecológico y convencional comparables entre sí (similar pendiente, altitud y climatología), siendo la principal fuente de variación el conjunto de prácticas de manejo (ecológico versus convencional). En cada parcela se cogieron muestras de suelo (5 réplicas) procedentes de distintos tipos de suelo (Luvisol y Regosol) y de distintas posiciones (bajo la copa y entre las calles). El equilibrio biogeoquímico se determinó a partir de la medida de actividades enzimáticas (AE) relacionadas con el reciclado de nutrientes (fosfatasa, glucosidasa, arilsulfatasa, ureasa), así como algunas propiedades físico-químicas. **Resultados:** Para el conjunto de parcelas, en general las AE fueron significativamente superiores en aquellas muestras con prácticas agrícolas ecológicas que en aquellas convencionales. Además, la MGae (índice combinado de las AE que mide el equilibrio biogeoquímico) fue superior en el suelo de la parcela ecológica, aunque las diferencias fueron función del tipo de suelo y de la posición de muestreo, siendo mayores en el Luvisol y en aquellas muestras tomadas bajo-copa. **Conclusiones:** Las prácticas de manejo en agroecosistemas ecológicos de olivar muestran un incremento en el equilibrio biogeoquímico del suelo (MGae). Sin embargo, una parte importante de la variancia fue explicada por el tipo de suelo y por la posición.

S4.P2

The role of temperature and phenol content on hydrolase activities and organic matter mineralization in Arctic soils

Viñepla, B., Galotti, A., Jiménez-Gómez, F., García-Ruiz, R. y Carreira, J.A.

Dpto. de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Jaén
bvinepla@ujaen.es

Objetivos: To evaluate the effects of increasing temperature on soil contents of C, N P and S, and net mineralization rates, in Arctic ecosystems; and the role that the degradation of soil phenols (activation of phenol oxidase activity following the thawing of soils) plays on those responses. **Localización/ecosistema:** Arctic soil ecosystem at Ny-Alesund (Svalbard) (78° 56' N, 11° 56' E), July 2008. In this site, at the beginning of the summer, the soil frees from the ice cover and moss cover rapidly increase with the soil and air temperature rise. Then, a thick organic layer develops on top of the soils along with high levels of water draining through it. **Métodos:** Optimal incubation protocols were fixed after the analysis of soil phenol content and enzyme activities under different experimental conditions. The role of temperature, and soil water and phenol contents, on biochemical processes (phenol oxidase, potential nitrification, acid phosphatase, b-glucosidase and aril-sulfatase activities) were evaluated in laboratory microcosms under different oxygen content (aerobic versus anaerobic) and at three incubation temperatures representative of the site conditions during the summer. **Resultados:** Under aerobic conditions, a short-term increase of phenol oxidase activity, and a medium-term activation of the other analysed enzyme activities, were found. However, increasing temperature treatments had no clear effects on soil enzyme activities, except in the case of phenol oxidase which activity decreased linearly with increasing temperature. We found an inhibitory effect of anaerobiosis on phenol oxidase activity. **Conclusiones:** Mineralisation were not stimulated in Arctic soils samples collected in summer, likely due to the presence of a high concentration of phenol resulting from the degradation of moss tissues under anaerobic conditions. The non-consistent effects of increasing temperature on soil enzymes were unexpected. More detailed studies are needed to elucidate the mechanisms underlying this lack of response of soil enzymes to increasing temperatures in this temperature-sensitive environment.

Regulación entre comunidades vegetales riparias en un arroyo efímero mediterráneo

García Novo, F. y Fernández Lo Faso, R.

Dpto. Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla
fgnovo@us.es

Objetivos: Determinar el modelo de regulación de la composición y localización de las comunidades vegetales en el álveo de un arroyo efímero mediterráneo. Modulación de las diversidades a diferentes escalas. **Localización/ecosistema:** Arroyo de la Cañada del Pinar, Parque Natural de Doñana. **Métodos:** Estima de abundancias de leñosas y herbáceas en 412 cuadrículas de 1m² a lo largo de 12 transectos perpendiculares al cauce. Caracterización de zonas geomorfológicas diferenciadas (ladera, margen y fondo del lecho) y medida de variables hidrológicas, edáficas, radiación y usos del suelo. Análisis de ordenación (NMDS), similitud (ANOSIM), especies indicadoras (ISA) y diversidades: riqueza S, α , β y recambio entre comunidades. **Resultados:** Zonación lateral de comunidades de anuales con patrón geomorfológico y diferentes diversidades debidas a pérdida o sustitución de especies dependiente de condiciones ambientales locales. Los factores predominantes en la ordenación de las comunidades son cota y granulometría, relacionados con funcionamiento hidráulico. **Conclusiones:** La distribución y frecuencia de comunidades herbáceas y sus diversidades reflejan tres escalas de procesos: hidrogeomorfológicos breves e intensos de avenida; inundación y suministro hídrico, estacionales; procesos geomorfológicos largos con desarrollo de comunidades vegetales de mayor porte y superior LAI. El caudal turbulento de avenida no llega a homogeneizar las comunidades que se diversifican longitudinal y transversalmente en el álveo. A escala plurianual, las comunidades de bosque ripario subordinan a las restantes controlando la radiación.

S4.P4

Cambios en los rasgos nutricionales de la hoja en una cronosecuencia de incendios

Durán, J. (1), Rodríguez, A. (1), Fernández-Palacios, J.M. (2) y Gallardo, A. (1)

(1) Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales. Universidad Pablo de Olavide. (2) Departamento de Ecología. Universidad de La Laguna.
humia20@gmail.com

Objetivos: Evaluar los cambios producidos por los incendios forestales en las concentraciones foliares de N y P en bosques de pino canario. **Localización/ecosistema:** Usamos una cronosecuencia de incendios de 17 años en bosques de *Pinus canariensis* para conocer la naturaleza de la limitación de nutrientes en pinares naturales, no manejados y con baja deposición atmosférica de N de la isla de La Palma (Islas Canarias). **Métodos:** Se muestrearon acículas de pino en invierno y primavera en las diferentes parcelas de nuestra cronosecuencia y se calcularon sus concentraciones de N y P. **Resultados:** Encontramos las menores concentraciones de N y P de la hoja en las parcelas quemadas recientemente. Sin embargo, la relación N/P aumentó en las parcelas quemadas en relación a las no quemadas, lo que sugiere una mayor disminución de la disponibilidad de P frente a la de N tras el fuego. Para todos los rasgos de la hoja y ambas épocas de muestreo, los valores de las parcelas quemadas igualaron los de las no quemadas 17 años después del incendio. La relación N/P encontrada en las acículas de *P. canariensis* es una de las más bajas encontrados en la literatura para especies leñosas y sugiere que los pinos de nuestra cronosecuencia están indudablemente limitados por una baja disponibilidad de N. **Conclusiones:** El fuego produjo una disminución a corto y medio plazo de las concentraciones foliares de N y P. Estos bosques de pino limitados por N retuvieron este nutriente más eficientemente que el P cuatro años después del incendio, pero la recuperación de los niveles de N de la hoja es más lenta que la de los niveles de P, lo que sugiere que los mecanismos responsables de la limitación de N se mantienen operando constantemente.

Efectos a corto plazo del fuego sobre el patrón y la escala espacial del N orgánico lábil y del N y P inorgánico del suelo

Rodríguez, A. (1), Durán, J. (1), Fernández-Palacios, J.M. (2) y Gallardo, A. (1)

(1) Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide. (2) Departamento de Parasitología, Ecología y Genética, Universidad de La Laguna.

arodper2@admon.upo.es

Objetivos: El principal objetivo de este trabajo fue describir el efecto del fuego sobre el patrón espacial de diferentes formas de N y P del suelo a una escala relevante para las plantas. **Localización/ecosistema:** El estudio se llevó a cabo en un bosque de *Pinus canariensis* de la isla de La Palma (Islas Canarias, España). **Métodos:** Muestreamos parcelas cuadradas establecidas alrededor de individuos adultos y aislados de *Pinus canariensis* y *Adenocarpus viscosus* un mes antes y un mes después de un incendio y examinamos los patrones espaciales del N orgánico disuelto (NOD), el N en biomasa microbiana (NBM), el N mineral (N-NH₄ y N-NO₃) y el P extraíble (P-PO₄) del suelo usando el análisis geostadístico. **Resultados:** Excepto el NOD, todas las variables estudiadas en las parcelas de *P. canariensis* (individuos grandes) presentaron una mayor dependencia y rango espacial después del fuego. Sin embargo, en las parcelas de *A. viscosus* (individuos pequeños), sólo los patrones espaciales del NOD y el P-PO₄ mostraron diferencias antes y después del fuego. **Conclusiones:** Estos resultados confirman la existencia de cambios en la estructura espacial de las variables del suelo con el fuego y sugieren que, a corto plazo, la estructura física de la comunidad vegetal podría determinar la nueva estructura espacial después del fuego, con una distribución más agregada alrededor de los árboles y arbustos supervivientes de mayor tamaño.

Cambios en la dominancia de distintas formas de N a escala espacial y temporal en un ecosistema semiárido de la Península Ibérica

Delgado-Baquerizo, M., Maestre, F., Castillo, A.P. y Gallardo, A.

Universidad Pablo de Olavide y Universidad Rey Juan Carlos

mdelbaq@upo.es

Objetivos: Determinar la influencia de la vegetación y costra biológica sobre la disponibilidad de N en suelo y sobre las formas dominantes de N inorgánico y orgánico disuelto (NOD). **Localización/ecosistema:** Área experimental de Aranjuez / Espartal (*Stipa tenacissima*) mediterráneo semiárido. **Métodos:** Se muestrearon independientemente parches arbustivos, recogiendo suelos a una profundidad de 0-8cm bajo *Retama sphaerocarpa*, bajo *Stipa tenacissima* y en suelo desnudo. También se muestreó la costra biológica del suelo (CBS), recogiendo suelos a una profundidad de 0-4cm para tres coberturas de CBS y en suelo desnudo. Los muestreos tuvieron lugar en 2008, realizándose un seguimiento estacional. Las muestras fueron extraídas en fresco con K₂SO₄ 0.5M. Se calcularon los niveles de amonio, nitrato, y NOD en los extractos mediante determinación colorimétrica. **Resultados:** Los valores de N disponible, fueron máximos bajo *Retama* (50.4-164.9 mg N Kg⁻¹ suelo) y mínimos en suelo desnudo (16.6-34.3 mg N Kg⁻¹ suelo). Dentro de la CBS los valores fueron máximos en cobertura alta (57.9-72.3 mg N Kg⁻¹ suelo) y mínimos para cobertura baja y media (14.7- 48.4 mg N Kg⁻¹ soil). La disponibilidad de N en CBS fue superior a la de suelo desnudo, excepto en verano invirtiéndose esta tendencia. En términos generales, el NOD fue la forma de N dominante en invierno y verano, mientras que el nitrato fue la forma dominante en primavera y otoño. El amonio fue la forma de N con menor dominancia. **Conclusiones:** La presencia de matorrales y de costra biológica es una fuente de heterogeneidad en la disponibilidad de N en los espartales semiáridos. La dominancia de distintas formas de N inorgánico y orgánico varía en el espacio y en el tiempo, dominando el nitrato en el micrositio más fértil (bajo *Retama*) y el NOD en el menos fértil (suelo desnudo).

Cambios en la disponibilidad de N para las plantas durante ciclos de humedecido-secado en ecosistemas semiáridos

Morillas, L., Maestre, F. y Gallardo, A.
Universidad Pablo de Olavide y Universidad Rey Juan Carlos
lourdesmorillas@msn.com

Objetivos: Se ha estudiado el efecto de la invasión de matorrales en la disponibilidad de N para las plantas durante un ciclo de humedecido-secado del suelo. **Localización/ecosistema:** El estudio se ha realizado en ecosistemas semiáridos de *Stipa tenacissima* del SE y centro peninsular. **Métodos:** Para el estudio se seleccionaron 12 parcelas pareadas con y sin presencia de arbustos. En las parcelas sin arbusto se tomaron muestras de suelo bajo suelo vacío y bajo esparto, mientras que en las parcelas con arbustos las muestras fueron recogidas bajo arbusto, esparto y suelo vacío. Las muestras fueron secadas al aire, rehumedecidas, y dejadas secar de nuevo imitando un ciclo de humedecido-secado. En las muestras se introdujeron resinas de intercambio iónico para la estima de disponibilidad de NH_4^+ y NO_3^- en el suelo. Cada siete días se extraían las resinas y se volvían a colocar hasta completar un periodo de un mes, en el que el suelo se volvió a secar por completo. **Resultados:** El nitrógeno mineral capturado por las resinas se encuentra mayoritariamente en forma de nitrato, manteniéndose el amonio en niveles prácticamente constantes en el ciclo de humedecido-secado. La disponibilidad de nitrato alcanza un máximo en el primer intervalo después del pulso de agua, disminuyendo exponencialmente durante el secado del suelo. En la primera semana de secado del suelo la disponibilidad de N mineral disminuye más de un 50 %. Los cambios observados en el ciclo de humedecido-secado muestran diferencias de pendientes en función del tipo de la vegetación presente. **Conclusiones:** En los ecosistemas semiáridos de *Stipa tenacissima* el nitrato es la principal fuente de nitrógeno mineral para las plantas, pero experimenta rápidos cambios en su disponibilidad durante un ciclo de humedecido-secado. Estos cambios están modulados por el tipo de cubierta vegetal.

Efecto de la disponibilidad de N, P y agua sobre la acumulación de hojarasca en ecosistemas mediterráneos

Ávila, J.M. y Gallardo, A.
Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales. Universidad Pablo de Olavide.
jmavicas@yahoo.es

Objetivos: Determinar si la disponibilidad de N, P y humedad puede determinar la tasa de acumulación de la hojarasca a través de su efecto sobre la producción primaria de los ecosistemas y de la tasa de descomposición. **Localización/ecosistema:** El estudio se ha desarrollado en dos formaciones mediterráneas, pinares de pino piñonero (*Pinus pinea*) localizados en la región suroccidental de la Península Ibérica y alcornoques (*Quercus suber*) localizados en el Parque Natural Los Alcornocales (Cádiz). **Métodos:** Se recogieron muestras de hoja verde y hojarasca, seleccionadas aleatoriamente, dentro de 37 parcelas separadas entre sí un mínimo de 150 m. Se midió el N y el P de las muestras vegetales, previa digestión, mediante el método azul de indofenol, para el N, y el método azul de molibdeno, para el P. La humedad se midió mediante método gravimétrico. **Resultados:** Se obtuvo una correlación estadísticamente significativa entre el peso seco de la hojarasca y la concentración de N en el alcornoque, no obteniéndose correlación significativa para el P. Para el pino no se encontró correlación estadísticamente significativa entre concentración de N y P y acumulación de hojarasca. Para ambos ecosistemas se encontró un modelo lineal positivo y significativo entre el peso de la hojarasca y la humedad, con un elevado coeficiente de correlación. **Conclusiones:** La humedad es el principal factor que determina la acumulación de la hojarasca, limitando con más intensidad a la producción de hojarasca que a la tasa de descomposición.

Tasas de descomposición de madera de pino quemada en incendios forestales y evolución temporal del contenido de nutrientes en un gradiente altitudinal.

Marañón-Jiménez, S. (1, 3), Castro, J. (1, 3), Kowalski, A.S. (2, 3) y Zamora, R. (1, 3)

(1) Dpto. Ecología, Facultad Ciencias, Univ. Granada. (2) Dpto. Física Aplicada, Facultad Ciencias, Univ. Granada. (3) Centro Andaluz del Medio Ambiente (CEAMA)

smaranon@ugr.es

Objetivos: 1) Determinar la tasa de descomposición de la madera de pino quemada en un incendio forestal. 2) Detectar procesos de liberación de nutrientes en la madera. 3) Analizar la influencia de la cota altitudinal en los procesos de descomposición de la madera. **Localización/ecosistema:** Parque Natural y Nacional de Sierra Nevada, en zonas incendiadas de pinares de repoblación. **Métodos:** Tras el incendio, se marcaron troncos de madera que se dejaron sobre el terreno en 4 parcelas situadas a diferente cota altitudinal. La tasa de descomposición (estimada como pérdida de peso) y la concentración de C, N y P fueron analizadas al cabo de 2 años. Se contabilizaron además los orificios realizados en la madera por insectos perforadores. **Resultados:** La pérdida de peso de la madera fue menor a medida que aumenta la altitud, así como la actividad de insectos perforadores. Las concentraciones iniciales de N y P fueron también menores a mayor altitud. Tras 2 años de descomposición en el campo, decrece la densidad y el contenido en C y P, mientras que la concentración de N no muestra variación. **Conclusiones:** Las condiciones climáticas más favorables posibilitan una descomposición de la madera quemada más rápida en cotas inferiores. Esto es especialmente determinante para los aportes de P al suelo, mayores bajo estas condiciones durante las primeras fases de la descomposición. Dado su carácter de nutriente esencial, el P aportado por la madera tras los incendios puede favorecer el desarrollo y regeneración natural de la vegetación.

S4.P10

Influence of climate change on microbial community structure and functionality at two Mediterranean ecosystems

Curriel Yuste, J., Mattana, S., Estiarte, M., Ogaya, R., Sardans, J. y Penuelas, J.

j.curriel@creaf.uab.es

How microbial community structure will be affected by climate changes and how those possible structural changes will affect, in turn, their functionality (e.g. organic matter decomposition) is still unknown. However it is important to understand how climate change will affect microbial community structure because microbial-derived soil organic matter (SOM) decomposition is a major terrestrial source of CO₂. Our aim was to study the effect of climate change over microbial community structure and microbial-mediated SOM decomposition at the Mediterranean basin. We used soils from two sites, a shrubland (Garraf) and an oak forest (Prades) where climate manipulations, including drought (rain exclusion, rain+run off exclusion) and heating (nighttime retractable curtains), have been ongoing for the last 10 years. Soils were collected at the two experimental plots during three periods of different plant activity: winter (low), spring (high) and summer (very low). Several indicators of soil microbial community structure were used: total microbial biomass (fumigation extraction), fungal biomass (ergosterol content) and microbial diversity and structure. Microbial community diversity and structure was analyzed using a molecular fingerprinting technique (Terminal restriction fragment length polymorphism -TRFLP). Diversity was studied for bacteria and fungi separately, using specific generic pairs of primers for each kingdom. Soil CO₂ efflux, total soil organic C and response to temperature of SOM decomposition were additionally measured at all treatments and seasons. Preliminary results show strong effects of climate and season on the monitored indicators.

S4.P11

Propiedades edáficas, actividad enzimática y tasas de descomposición en cronosecuencias de pino y roble en Galicia: consecuencias para el balance de carbono

Lazcano, C. y Sampedro, L.

Centro de Investigación Forestal de Lourizán, Pontevedra

Objetivos: El suelo constituye uno de los principales reservorios de carbono del planeta. En sistemas forestales aproximadamente un 69% del carbono se encuentra en el suelo, aunque esto depende de factores como la especie, el tipo de suelo, el clima, o el manejo de dicho sistema. Los suelos gallegos, soportan la mayor superficie forestal del estado por lo que tienen un gran potencial como emisores de carbono. En este trabajo se estudió la contribución del suelo al ciclo del carbono en bosques de distintas edades de pino (*Pinus pinaster*) y roble (*Quercus robur*) mediante la determinación de la actividad biológica degradativa y tasas de mineralización. **Localización/ecosistema:** cronosecuencias en masas forestales de pino marítimo y roble situadas en un gradiente ambiental en Galicia. **Métodos:** Se establecieron cuatro estaciones de muestreo, dos en masas forestales de pino y dos en masas de roble, en las que se delimitaron zonas adyacentes con distinta edad. En cada nivel de edad se ubicaron al azar tres bloques y en cada uno se establecieron cuatro parcelas de muestreo de 100 m². Estudiamos la descomposición de la hojarasca usando litterbags, la actividad biológica degradativa del suelo (enzimas celulasa, glucosidasa y fenol oxidasa) la diversidad funcional de la microbiota edáfica (Biolog Ecoplates®) y la biomasa microbiana. Se determinó además la concentración de las distintas formas de carbono y los nutrientes minerales del suelo (N-NH₄, N-NO₃, PO₄). **Resultados:** Los suelos de roble mostraron una mayor biomasa microbiana que los de pino. Se observaron además diferencias en la diversidad funcional de las comunidades microbianas de los suelos de ambas especies generalmente con mayores actividades enzimáticas en los suelos de roble. Estos suelos presentaron además un mayor contenido en materia orgánica y C total almacenado, parámetros que estuvieron influenciados por la edad observándose mayores acumulaciones de C en las masas de mayor edad, indicando un efecto directo de la tala en la capacidad de almacenamiento de los suelos.

S4.P12

¿Que relación existe entre la funcionalidad y estructura de la comunidad microbiana del suelo en términos de resistencia y resiliencia?

Hinojosa, M.B. (1*), Daniell, T.J. (1), Caul, S. (1), Mitchell, S. (1) y Griffiths, B.S. (2)

(1) *Environment Plant Interaction, SCRI, Dundee (Reino Unido)*. (2) *Teagasc, Johnstown Castle Research Center (Irlanda)*. *

Dirección actual: Estación Experimental del Zaidín, CSIC.

belen.hinojosa@eez.csic.es

Objetivos: Se estudió la resistencia y resiliencia de la comunidad microbiana del suelo y funciones asociadas frente diversos estreses abióticos en condiciones de laboratorio. **Localización/ecosistema:** Los suelos estudiados procedían de parcelas experimentales de agro-ecosistemas orgánicos bajo sistema de rotación, localizadas en Escocia. **Métodos:** Se impusieron estreses transitorios de temperatura (40 °C y -20 °C) y estreses químicos permanentes (CuSO₄ y Dimetoato) a suelos sometidos a cultivos orgánicos en rotación y suelos bajo pastizal permanente. Tras 28 días se midieron las tasas de respiración, nitrificación y desnitrificación, así como la estructura de las comunidades microbianas asociadas a dichas actividades, empleando técnicas moleculares. **Resultados:** En todos los suelos ensayados el calor y cobre redujeron la tasa de respiración, sin recuperación tras los 28 días. Asociada a dicha respuesta se observaron cambios significativos en la estructura de la comunidad bacteriana. La tasa de nitrificación de los tres suelos se redujo significativamente en respuesta a cobre. Sin embargo, la estructura de la comunidad de nitrificantes del suelo, sólo se vio significativamente afectada por calor y Dimetoato en el caso de suelos bajo sistema de rotación de cultivos. La tasa de desnitrificación de los suelos no se alteró tras la aplicación de los estreses ensayados, aunque la comunidad de bacterias desnitrificantes sí mostraron cambios en el caso de los suelos tras años de pastizal en el sistema de rotación. **Conclusiones:** La funcionalidad general (respiración) y estructura de la comunidad microbiana parecen estar relacionadas. Sin embargo, éste no es el caso para funciones como la nitrificación y desnitrificación, sugiriendo una asociación compleja entre funcionalidad y estructura de la comunidad microbiana asociada, con redundancia funcional evidente incluso en grupos con “baja” diversidad.

Descomposición de la hojarasca en un ecosistema mediterráneo semiárido

Almagro, M., López, J., Boix-Fayos, C. y Martínez-Mena, M.

Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC)

mbonmati@cebas.csic.es

Objetivos: Evaluar los patrones de descomposición de la hojarasca en tres usos de suelo (matorral de romero con pino carrasco, campo agrícola abandonado y olivar de seco) en un ecosistema mediterráneo semiárido. **Localización/ecosistema:** El área de estudio se localiza en el Noroeste de la Región de Murcia. **Métodos:** Para evaluar las tasas de mineralización de la materia orgánica se ha estudiado la descomposición de 3 tipos de hojarasca (diferentes especies) en tres usos del suelo incubando bolsas de hojarasca (litterbags) durante 18 meses. Se introdujeron 3 g (*Rosmarinus officinalis*) o 5 g (*Pinus halepensis* y *Olea europaea*) en cada litterbag (10 x 10 cm; luz de malla 1,4 mm²). Un total de 72 litterbags de dejaron incubando en el matorral no intervenido y en el campo agrícola abandonado, y 36 en el olivar. Cada tres meses se recogieron 6 litterbags de las especies dominantes de cada uso. **Resultados:** Al final del experimento el peso original se redujo entre un 60 y 20 %, según el tipo de hojarasca y uso. La hojarasca de pino carrasco presentó menores tasas de descomposición que la de romero, tanto en el matorral sin intervenir como en el campo agrícola abandonado, y que la del olivo. **Conclusiones:** La hojarasca del pino carrasco parece ser más recalcitrante que la del romero y el olivo, probablemente porque el nitrógeno esté actuando como factor limitante en el proceso de descomposición, dada su mayor relación C:N.

SESIÓN 5
Monitorización y Diagnóstico
de Ecosistemas

PONENCIAS INVITADAS

El proyecto de evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Convirtiendo conocimiento científico interdisciplinario en acción

Montes, C.

*Laboratorio de Socio-ecosistemas. Departamento de Ecología. Universidad Autónoma de Madrid
carlos.montes@uam.es*

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio fue un Programa Científico Internacional de cuatro años de duración (2001-2005) impulsado por Naciones Unidas en el que participaron más de 1.300 investigadores de diferentes áreas profesionales de la ciencias ecológicas y sociales. El estudio evaluó las condiciones y las tendencias de conservación de los ecosistemas del planeta y sus vínculos con el bienestar humano a través de los servicios o beneficios que generan.

A comienzos de este año, impulsado por la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, se ha iniciado en España el desarrollo del marco conceptual y metodológico de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio con el objetivo de generar conocimiento científico interdisciplinario, aplicable en el ámbito público y privado, sobre las consecuencias que están teniendo los cambios, de origen humano, en los ecosistemas acuáticos y terrestres, peninsulares e insulares españoles y sus implicaciones en el bienestar de sus habitantes, así como presentar posibles opciones de respuesta. Por otro lado, el proyecto pretende contribuir al cumplimiento y desarrollo de la nueva Ley de Patrimonio Natural y Biodiversidad.

Con la finalidad de minimizar el proceso actual de degradación de la biodiversidad y de los ecosistemas españoles el proyecto pretende desarrollar un Plan de Acción dirigido a los gobiernos, las empresas y la sociedad civil. En último término el proyecto aspira a que sus resultados justifiquen la necesidad de que las administraciones las empresas y la sociedad civil en general, incluyan la realidad de los estrechos vínculos que existen entre naturaleza y sociedad en su toma de decisiones para evitar la degradación de nuestro valioso capital natural.

El proyecto se presenta como una excelente oportunidad de crear una red de científicos procedentes de la ciencias biofísicas y sociales que contribuya al desarrollo de una Ciencia de la Sostenibilidad en nuestro país.

Los bosques españoles frente al Cambio Global: Impactos previsibles y mecanismos de adaptación.

Zabala, M.A., Benito Garzón, M., García Valdés, R., Moreno de las Heras, M., Ruiz Benito, P.
Centro de Investigación Forestal (CIFOR), Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA)

El Cambio Global es una de las principales amenazas para el mantenimiento de la diversidad biológica y de los servicios ecosistémicos. En España las transformaciones en el uso del suelo y el cambio climático aparecen como dos componentes claves dentro de los procesos de Cambio global. Así durante el periodo 1990-2000 los cambios de uso han generado una importante reconfiguración de las zonas forestales incluyendo una ligera disminución de la superficie forestal y un incremento de la fragmentación (OSE 2007). Por otro lado, se han documentado cambios en la fenología y la distribución de las especies atribuibles al cambio climático (Peñuelas y Boada 2003). De cara al futuro se prevé además una disminución drástica del área de ocupación potencial de los bosques, especialmente de las especies de montaña así como un progresivo descenso de la productividad en el centro y el sur de la Península Ibérica (OSE 2007; Benito Garzón et al. 2008). Los modelos bioclimáticos han constituido un primer acercamiento al estudio de las distribuciones de las especies en un clima cambiante sin embargo soslayan mecanismos biológicos claves tales como la adaptación local, la plasticidad y la capacidad dispersante de las especies. En primer lugar las especies forestales pueden tener una variabilidad genética intraespecífica importante fruto de los movimientos que han sufrido desde el última glaciación (Hampe y Petit, 2005). Así, resultados preliminares muestran que la adaptación local resulta en divergencias intraespecíficas importantes en la respuesta de la especies forestales al cambio climático. Igualmente la capacidad de dispersión de las especies en los modelos de distribución conducen a estimaciones más realistas en la distribución de las especies. Modelos estocásticos de ocupación de teselas (SPOM) parametrizados con observaciones de más de 70000 puntos de los Inventarios Forestales Nacionales (IFN) 2 y 3 (entre los cuales existe un lapso temporal aproximado de 10 años) sugieren que la fragmentación conlleva una disminución importante del número de especies en relación a lo predicho por modelos de distribución de especies, pero también indica que determinados tipos de dispersión confieren una mayor resiliencia a las comunidades (Montoya et al. 2008). Finalmente se discute la relevancia de las estrategias de conservación y la restauración de ecosistemas como herramientas claves que pueden contribuir a contrarrestar los efectos derivados del Cambio Global (Rey Benayas et al., 2009). En particular el desarrollo de modelos permite abordar el análisis de la presencia de umbrales críticos en la resiliencia de las comunidades con el objeto de asegurar el éxito de las restauraciones y optimizar las estrategias de conservación.

Referencias

- Benito Garzón M., Sánchez de Dios R., Sainz Ollero H. (2008) Effects of climate change on the distributions of Iberian forest. *Applied Vegetation Science*: 11,169-178.
- Hampe A., Petit R.J. (2005) Conserving biodiversity under climate change: the rear edge matters. *Ecology Letters*, 8, 461–467.
- Montoya, D., Zavala, M.A., Rodríguez, M.A., Purves, D. Animal Vs Wind Dispersal and the Robustness of Tree Species to Deforestation. 2008. *Science* 320: 1502-1504.
- Peñuelas J., Boada M., (2003). A global change-induced biome shift in the Montseny mountains (NE Spain). *Global Change Biology* 9: 131-140.
- OSE, 2007. Impacto del Cambio Climático sobre la productividad y la distribución potencial de los Bosques. En: *Sostenibilidad en España (2007) Observatorio de la Sostenibilidad de España*. 227-229 pp.
- Rey Benayas, J.M., Newton, A.C., Diaz, A., Bullock, J.M. (2009) Enhancement of biodiversity and Ecosystem Services by Ecological restoration: A Meta-Analysis. *Science*, 325: 1121-1124.

COMUNICACIONES ORALES

DESCRIPTORES

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S5.O1	Crecimiento. Dendrocronología Dendroclimatología.	Tiempo. Registros climáticos.	Bosques <i>Quercus robur</i> .	Galicia Regional y Global (el Niño -SOI).	Campo. Mensurativa Correlaciones, regresiones múltiples.
S5.O2	Productividad. Estrés hídrico Eficiencia en uso de agua.	Clima (precip). Espacio.	Coberturas vegetales.	SE Península Ibérica.	Mensurativa. Gabinete.
S5.O3	Regeneración. Estructura forestal. Incidencia parásitos (muérdago). Propiedades suelo Decaimiento (mortalidad, defoliación).	Gradiente altitudinal. Sequía	Bosques <i>Pinus sylvestris</i> .	Pirineos Centrales (valle, gradiente altitudinal).	Campo. Mensurativa. Modelos lineales Generalizados.
S5.O4	Crecimiento. Área Basal. Dendrocronología y Dendroclimatología.	Tiempo. Registros climáticos.	Bosques <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>salzmannii</i>	Cazorla (Jaén). Local/comarcal.	Campo. Mensurativa. Análisis multivariante.
S5.O5	Reservas de carbono en biomasa arbórea y sotobosque.	Índice de disponibilidad hídrica anual (IDH).	Ecosistemas forestales.	Nacional.	Mensurativa. Gabinete.
S5.O6	Intercambio neto CO ₂ .	Procesos geoquímicos/Fotosin.-Resp. Espacio.	Karst.	S. Gádor (Almería).	Campo. Mensurativa.
S5.O7	Índices funcionales. Propiedades suelo.	Fuego. Formaciones vegetales.	Matorrales Mediterráneos.	Valencia- Alicante.	Campo. Manipulativa.

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S5.O8	Densidad de plántulas y brinzales. Germinación, mortalidad y semillas caídas.	Incendios.	Parcelas de <i>Pinus canariensis</i> .	Bosques naturales de <i>Pinus canariensis</i> . La Palma (España).	Campo. Manipulativa y mensurativa.
S5.O9	Estructura/dinámica de hábitats.	Áreas protegidas y no protegidas.	Hábitats.	Nacional.	Mensurativa- gabinete.
S5.O10	Distribución especies forestales,	Tiempo (1993-2006),	Especies forestales,	Local. Metropolitano de Barcelona,	Mensurativa- gabinete.
S5.O11	Índice de vegetación NDVI.	Bases de datos globales PAL, FASIR, GIMMS y LTDR.	Cobertura vegetal.	Nacional.	Mensurativa- gabinete.
S5.O12	Indicadores de valor de conservación bosques.	Descriptiva.	Bosques singulares y maduros.	Comarcal. Pirineos orientales (Girona).	Mensurativa- gabinete.
S5.O13	(Implementación y demostración de herramienta informática para integración, procesamiento y difusión de datos)	Información generada en proyecto Seguimiento de Cambio Global	Sierra Nevada.	Comarcal/regio nal. Sierra nevada y alta montaña mediterránea.	Herramientas de entorno virtual de trabajo en equipo.
S5.O14	Composición específica y distancia euclídea entre comunidades.	Tiempo de abandono de campos de cultivo.	Campos de cultivo abandonados en distintos estadios sucesionales.	Interior Comunidad Valenciana.	Campo. Mensurativa.

Efectos de la oscilación de El Niño y el calentamiento climático sobre el crecimiento de *Quercus robur* en Galicia

Rozas, V. (1), González, A. (1) y García-González, I. (2)

(1) Departamento de Ecología, CINAM de Lourizán, Xunta de Galicia. (2) Departamento de Botánica, Escola Politécnica Superior, Universidade de Santiago de Compostela

Objetivos: Determinar el impacto del cambio climático (intensificación de la oscilación de El Niño, calentamiento global) sobre la variación interanual del crecimiento de *Q. robur* en Galicia. **Localización/ecosistema:** Galicia, bosque caducifolio. **Métodos:** Testigos de madera muestreados en cuatro poblaciones distanciadas al menos 50 km entre sí. Análisis de series de crecimiento radial y cálculo de cronologías de leño temprano y tardío. Relaciones crecimiento/clima mediante correlación simple, correlación móvil bootstrap y regresión múltiple. Registros climáticos: Southern Oscillation Index (SOI), temperatura y precipitación locales. **Resultados:** La correlación entre crecimiento del leño tardío y SOI en otoño-invierno previos fue significativa en las cuatro poblaciones, no hubo correlación con el leño temprano. La correlación fue significativa solo en 1952-1980, no antes ni después. En este período, los SOI positivos no influyeron en el crecimiento (SOI positivo implica período seco, episodio La Niña), mientras SOI negativos implicaron mayor crecimiento (SOI negativo implica mayor pluviosidad, episodio El Niño). A partir de 1980 la temperatura media aumentó significativamente y elevadas temperaturas medias y máximas invernales fueron limitantes para el crecimiento. **Conclusiones:** A partir de 1950 aumentó significativamente la señal climática en la variación interanual del crecimiento, debido a una intensificación de los efectos de El Niño sobre la precipitación local (período 1952-1980) y al aumento de la temperatura media invernal (período 1981-2006). El Niño y el calentamiento global tienen por tanto un efecto significativo sobre la productividad de los bosques caducifolios en la península Ibérica, efecto que se ha intensificado durante la última mitad del siglo XX.

Controles bióticos del funcionamiento ecosistémico: el papel de la estructura de la vegetación.

Liras, E. (1), Alcaraz-Segura, D. (1), Paruelo, J. (2) y Cabello, J. (1)

(1) Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Almería. (2) Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección, IFEVA, Universidad de Buenos Aires (Argentina)
eliras@ual.es

Objetivos: Las especies vegetales muestran diferentes estrategias en la asimilación y uso del agua, y en su respuesta frente a los flujos de energía. Por ello, cabe esperar que la estructura de la vegetación condicione el funcionamiento ecosistémico de manera adicional al control impuesto por los factores abióticos. Bajo esta hipótesis, evaluamos el control que ejerce la estructura de la vegetación sobre el intercambio de materia y energía entre la superficie terrestre y la atmósfera. **Localización/ecosistema:** El estudio se realiza en el SE Ibérico (Almería, Granada y Jaén). Este área se caracteriza por su gran diversidad paisajística, climática, bioclimática, y edáfica, junto a un uso humano del territorio milenario. **Métodos:** Evaluamos la respuesta funcional de distintos tipos de vegetación a partir de índices derivados de imágenes del satélite MODIS-TERRA subrogados de la productividad del ecosistema (EVI-I) y del estrés hídrico que soporta la vegetación (NDWI-I). Para caracterizar el control biótico impuesto por la vegetación frente a la disponibilidad hídrica, calculamos la eficiencia en el uso de la precipitación ($EUP = EVI-I / Precipitación$). **Resultados:** Los tipos de vegetación estudiados responden de forma diferencial en términos de productividad ante cambios espaciales en la precipitación media anual, lo que está en parte relacionado con su eficiencia en el uso de la precipitación y el estrés hídrico que soportan. **Conclusiones:** A escala regional, los ecosistemas están limitados principalmente por las condiciones climáticas. Sin embargo, a escala local la estructura de la vegetación también actúa como condicionante biótico, contribuyendo a la heterogeneidad funcional de la cubierta terrestre.

El decaimiento del pino albar en los Pirineos Centrales tras un episodio de sequía extrema

Galiano, L., Martínez-Vilalta, J. y Lloret, F.
CREAF / Unidad de Ecología, Universidad Autónoma de Barcelona.

Objetivos: Tras un episodio severo de sequía, esclarecer la relación entre las variables ambientales y estructurales del bosque con el declive observado en el dosel arbóreo, así como la regeneración posterior el episodio. **Localización/ecosistema:** Se analizaron los efectos de la sequía puntual del verano del 2005 sobre una población de pino albar (*Pinus sylvestris* L.) en los Pirineos Centrales (NE España; 42°22'43" N, 01°06'29" E). **Métodos:** Se establecieron 30 parcelas (314m² cada una) dentro del mismo valle a lo largo de un gradiente altitudinal comprendido entre 645 y 1383 m a.s.l. Cada parcela fue caracterizada en cuanto a su estructura forestal, propiedades del suelo, infección por parásitos (principalmente por muérdago *Viscum album* L.), mortalidad y defoliación de los individuos, y reclutamiento de las especies leñosas. Se utilizaron modelos lineales generalizados para estudiar la relación entre la defoliación del dosel, la mortalidad, el reclutamiento y las características de las parcelas. **Resultados:** Los resultados muestran que el declive observado en nuestro bosque de pino albar está asociado al nivel de estrés hídrico local experimentado en cada parcela. Además, la estructura forestal, las propiedades del suelo y la infección por muérdago parecen contribuir también como factores de predisposición a los patrones de declive observados. También observamos un aumento en el reclutamiento de especies del género *Quercus* en parcelas con elevadas tasas de defoliación y mortalidad de pino albar. **Conclusiones:** Los cambios observados en el patrón de reclutamiento a favor de especies del género *Quercus* sugieren un cambio de vegetación hacia especies planifolias en el área estudiada.

S5.O4

Variación espacio-temporal de la influencia del clima en el crecimiento de *Pinus nigra* ssp. *salzmannii* en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas

Tiscar, P.A. (1) y Linares, J.C. (2)
(1) Centro de Capacitación y Experimentación Forestal de Cazorla. (2) Área de Ecología, Universidad Pablo de Olavide

Objetivos: Debido a sus características filogenéticas, paleogeográficas, historia de aprovechamiento forestal y vulnerabilidad, los bosques de *Pinus nigra* ssp. *salzmannii* constituyen un modelo experimental adecuado para el estudio de los efectos del Cambio Global. Nuestros principales objetivos fueron: (i) estudiar los patrones de crecimiento radial de la especie en el rango altitudinal y latitudinal de su distribución dentro del macizo Cazorla-Segura-Las Villas (ii) establecer relaciones entre las tendencias climáticas regionales y el crecimiento, así como determinar los patrones espaciales relacionados con factores locales y (iii) establecer si la relación clima-crecimiento se ha mantenido estable a lo largo del siglo XX. **Localización/ecosistema:** Diez poblaciones de *Pinus nigra* ssp. *salzmannii* del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas (cordillera Bética, sur de España). **Métodos:** Análisis dendrocronológico y dendroclimático, incremento de área basal (BAI), y análisis multivariante de series temporales (clima y crecimiento radial) mediante Análisis Dinámico de Factores (DFA). **Resultados:** El análisis de series climáticas mostró un incremento significativo de la temperatura, más acentuado en el último tercio del siglo XX, y un incremento en la frecuencia y severidad de los periodos de sequía. Todas las poblaciones mostraron un patrón descendente de BAI, independiente de la edad de los individuos, más acentuado en poblaciones cerca de los límites de distribución de la especie. En general, el crecimiento radial del pino salgareño se ve favorecido por las lluvias otoñales del año anterior y las temperaturas frescas durante el mes de mayo del año en curso. Las poblaciones situadas a baja altitud son más sensibles a la escasez de precipitaciones, mientras que las situadas a mayor altitud lo son más a las temperaturas. La altitud y, en menor medida, la latitud contribuyen a la variabilidad del crecimiento de la especie estudiada, probablemente, porque la temperatura cambia a lo largo de gradientes altitudinales y latitudinales y porque ambas influyen sobre la distribución de las precipitaciones. **Conclusiones:** Las tendencias de mayor aridez, obtenidas en periodos del año especialmente determinantes para el crecimiento del pino salgareño, permiten prever la aparición de procesos de decaimiento en esta especie. Los resultados son consistentes con un descenso generalizado del crecimiento por efecto del incremento de la temperatura y por cambios del patrón estacional de las precipitaciones. Dicho descenso aparece modulado por factores locales, siendo la altitud el más importante.

¿Cuánto carbono adicional pueden acumular los bosques de la Península Ibérica?

Vayreda, J. (1), Gracia, M. (1), Retana, J. (1, 2) y Canadell, J. (3)

(1) CREAM. Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales. Universidad Autónoma de Barcelona. (2) Unidad de Ecología, Departamento de Biología Animal y Vegetal y Ecología. Universidad Autónoma de Barcelona. (3) CSIRO Marine and Atmospheric Res
j.vayreda@creaf.uab.es

Objetivos: 1) Dar un valor preciso de los stocks actuales de carbono de los bosques a escala nacional para los principales compartimentos de biomasa por especies y evaluar cuales son los principales factores ambientales que determinan los patrones de acumulación de stocks. 2) Estimar mediante una aproximación estadística cual es el máximo stock para las principales especies. **Localización/ecosistema:** Los bosques de la Península Ibérica excepto Portugal en base al Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3, 1997- 2008). **Métodos:** Se han estimado los stocks de carbono de la biomasa arbórea viva y muerta tanto de la parte aérea como subterránea y del sotobosque (matorral y pies menores) a partir de ecuaciones de biomasa. Se ha obtenido, para cada parcela, un índice de disponibilidad hídrica anual (IDH) calculada en función de la precipitación y la evapotranspiración potencial. El valor potencial de stock por especie se ha obtenido a partir de una ecuación que estima los valores de stock correspondientes al percentil 90 para distintos intervalos del IDH. **Resultados:** Se muestra que para las principales especies analizadas el IDH es el factor que más influye en el patrón de acumulación de carbono de los bosques. En general el stock aumenta a medida que aumenta el IDH hasta un límite a partir del cual la mayor disponibilidad hídrica apenas influye. El hecho de que el patrón para el sotobosque sea similar al del estrato arbóreo nos da a entender que su grado de desarrollo es relativamente independiente de éste. **Conclusiones:** En valor relativo, todas las especies prácticamente podrían, doblar los stocks de carbono actuales. En valor absoluto las diferencias entre especies son muy altas. La mayor acumulación potencial de carbono en valor absoluto se podría dar en *Fagus sylvatica*. (todavía podría acumular 75 t/ha más). En el otro extremo están las especies que ocupan las zonas más áridas como *Pinus halepensis* y *Quercus ilex* (con 21 y 30 t/ha más, respectivamente).

Efecto de la geoquímica en el flujo de CO₂ en ecosistemas kársticos

Were, A. (1), Serrano-Ortiz, P. (2), Moreno de Jong, C. (3), Villagarcía, L. (4), Domingo, P. (5) y Kowalski, A. (6)

(1) Dep. Hydrology and Geo-environmental Sciences, Free University Amsterdam (Países Bajos). (2) Dep. Biología, Universidad de Amberes (Bélgica). (3) Dep. Electromagnetismo y Física de la Materia, Universidad de Granada. (4) Dep. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla (5) Dep. Desertificación y Geo-ecología, Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC), Almería (6) Dep. Física Aplicada, Universidad de Granada, Granada
poveda@eeza.csic.es

Objetivos: En este trabajo se analiza cómo la heterogeneidad espacial del sub-suelo de un ecosistema kárstico puede afectar a las emisiones geoquímicas de CO₂ y, por lo tanto, al intercambio neto de CO₂ (NEE). Para ello se compararon medidas de esta variable desde dos posiciones distintas en un ecosistema kárstico. **Localización/ecosistema:** El ecosistema estudiado se encuentra en el área experimental del Llano de los Juanes en la Sierra de Gador (Almería). **Métodos:** Se instalaron dos sistemas de correlación de remolinos (EC) separados por 10 metros de distancia y de manera que NEE y la evapotranspiración (LE) medidos fueran representativos del ecosistema. Se descartó la posibilidad de diferencias debidas a la instrumentación. **Resultados:** Se observó que las diferencias entre los dos EC fueron menores para LE ($b=0.98$; $a= 2.29 \text{ W m}^{-2}$, $R^2 = 0.73$) que para NEE ($b=0.84$; $a=0.37 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$; $R^2 = 0.71$). Al separar NEE entre periodos con predominancia de fotosíntesis y respiración, y periodos con predominancia de procesos geoquímicos, se observaron mayores diferencias para estos últimos ($b = 0.61$, $a = 0.27$, $R^2 = 0.74$ vs $b = 0.93$, $a = 0.3$, $R^2 = 0.86$). **Conclusiones:** Estos resultados indican que en ecosistemas kársticos las medidas de NEE con EC pueden no ser representativas de todo el ecosistema, debido a la heterogeneidad espacial del sub-suelo. En periodos en los que se produce una mayor emisión de CO₂, proveniente de la ventilación de poros y cavidades, el área de medida del EC puede estar situada sobre un punto de emisión que puede distorsionar el valor de NEE medido.

Resistencia y resiliencia frente al fuego de las funciones edáficas en matorrales mediterráneos

López-Poma, R. (1), Mayor, A.G. (1), Santana, V. (2), Baeza, J. (2) y Bautista, S. (1)
(1) Departamento de Ecología, Universidad de Alicante. (2) Fundación CEAM, Paterna, Valencia
rosario.lp@ua.es

Objetivos: Evaluar 1) el impacto del fuego sobre las funciones edáficas en matorrales mediterráneos, y 2) la tasa de recuperación post-incendio de dichas funciones. **Localización/ecosistema:** El estudio se llevó a cabo en tres localidades del interior de la provincia de Alicante (Ayora, Onil y Pardines), donde la vegetación previa al incendio se correspondía con matorrales abiertos dominados por *Ulex parviflorus*, *Cistus albidus* y *Rosmarinus officinalis*. En cada zona, se delimitó una parcela de ~1000 m² a la que se aplicó una quema experimental. **Métodos:** Las funciones edáficas se evaluaron a través de tres índices funcionales (Estabilidad, Infiltración y Reciclado de nutrientes), estimados a partir de descriptores semicuantitativos de propiedades del suelo. Los índices se estimaron para diferentes tipos de superficie (Suelo desnudo, y suelo bajo manchas de *Brachypodium retusum*, *Quercus coccifera*, *U. parviflorus*, *C. albidus*, *R. officinalis*), antes del incendio y a los dos y a los siete meses después del incendio. **Resultados:** Las funciones edáficas en el suelo desnudo y las superficies situadas bajo manchas de *Q. coccifera* fueron las que menos variaron como consecuencia del fuego, mientras que las superficies bajo *U. parviflorus* fueron las que experimentaron más cambios. Las diferencias entre especies en la tasa de recuperación de las funciones edáficas fueron poco marcadas. **Conclusiones:** Los incendios alteran las funciones edáficas en mayor o menor medida dependiendo del tipo de vegetación. El impacto negativo de los incendios en las funciones edáficas es mayor bajo las manchas de vegetación que en el suelo desnudo.

Estudio a largo plazo de la regeneración natural de una especie de pino resistente al fuego a través de una cronosecuencia de incendios.

Méndez, J. (1), Morales, G. (1), Gallardo, A. (2) y Fernández-Palacios, J. (1)
(1) Departamento de Ecología, Universidad de La Laguna. (2) Departamento: Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide
jmendez@ull.es

Objetivos: El objetivo de este estudio es conocer la evolución a largo plazo de la regeneración de *Pinus canariensis* Chr. Sm. ex DC. tras un incendio a través de la construcción de una cronosecuencia. **Localización/ecosistema:** El área de estudio se encuentra en bosques naturales de *Pinus canariensis* en la isla de La Palma (España). **Métodos:** Se establecieron 20 parcelas de estudio en seis incendios diferentes más una zona no quemada. Durante tres años se monitorizó la densidad de plántulas y brinzales, la germinación, mortalidad, así como el número de semillas caídas. **Resultados:** Todos los incendios de la cronosecuencia presentan regeneración aunque se encontraron diferencias significativas en todas las variables estudiadas. Todas las variables estudiadas presentaban valores más altos en los incendios intermedios que en los extremos y el control. La tasa de germinación detectada por número de semillas recogidas aumenta con la antigüedad del incendio. **Conclusiones:** La densidad, mortalidad, germinación vienen determinadas principalmente por el número de semillas disponibles, y éste por parámetros estructurales del sitio antes que por efecto del tiempo transcurrido tras el incendio. La tasa de germinadas por semilla parece verse afectada por la evolución de nutrientes en el suelo. Una frecuencia de incendios por encima de la capacidad de recuperación de nutrientes en el suelo podría producir problemas de reclutamiento a largo plazo.

Evaluación de la efectividad de los espacios naturales protegidos: una aproximación basada en hábitats

Benito, P.R. y Zavala, M.A.

Centro de Investigación Forestal (CIFOR). Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA).

Objetivos: La gestión sostenible del territorio frente al cambio global, requiere de evaluaciones de la efectividad de las áreas protegidas sobre la estructura y dinámica de los hábitats. Una adecuada conservación de hábitats garantizará que la mayor parte de los procesos ecológicos y especies asociadas se protejan adecuadamente. **Localización/ecosistema:** nivel estatal: espacios naturales protegidos, declarados a fecha máxima de 2007, y áreas no protegidas. **Métodos:** Se ha diseñado una metodología para evaluar la estructura y dinámica de hábitat. La composición se ha analizado mediante el porcentaje de cada hábitat que está protegido a partir de datos del CORINE Land Cover. Para examinar la dinámica se han usado técnicas de tabulación cruzada, determinando las transiciones entre hábitat que presentan tendencias diferentes al azar. Se han parametrizado e implementado modelos lineales de Markov simulando la prospectiva de la dinámica de hábitat. **Resultados:** El número de áreas protegidas ha crecido exponencialmente desde los ochenta. Las transiciones sistemáticas en estas zonas son menores, y afectan principalmente a la dinámica bosque-matorral. La distribución de equilibrio presenta tendencias diferentes respecto a áreas no protegidas. **Conclusiones:** Las áreas protegidas eficientes en la protección de zonas forestales, con altas proporciones de éstos hábitat. El papel desestabilizador que han presentado las superficies artificiales no restaurables en el resto del territorio se ha frenado en áreas protegidas. La metodología propuesta es fácilmente transferible a los planificadores mediante un sencillo sistema de indicadores.

S5.O10

Distribución de las principales especies forestales en el ámbito metropolitano de Barcelona

Ibàñez, J.J., Burriel, J.A. y Mata T.

CREAF (Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales), Universidad Autónoma de Barcelona

Objetivos: El objetivo principal de este estudio es analizar la distribución de las principales especies presentes en el ámbito metropolitano de Barcelona a partir de la tercera edición del Mapa de Cubiertas del Suelo de Cataluña (MCSC, 2006) y la evolución de la distribución del bosque comparando la tercera edición con las anteriores ediciones del MCSC (1993 y 2000). **Localización/ecosistema:** El ámbito metropolitano de Barcelona abarca un territorio de unas 325.000 hectáreas, en un radio de unos 40 km de la ciudad de Barcelona, donde se concentra más del 65% de la población de Cataluña. El porcentaje de superficie forestal en el ámbito metropolitano es del 55,71%. **Métodos:** El MCSC es una cartografía temática digital, de utilización libre y gratuita (<http://www.creaf.uab.cat/mcsc>). Todas las ediciones del MCSC se han realizado por fotointerpretación y digitalización en pantalla de ordenador mediante el SIG MiraMon a partir de ortofotos digitales de alta resolución generadas por el Instituto Cartográfico de Cataluña, y constituye en su conjunto la base de un Sistema de Información Forestal. La principal novedad de la tercera edición es la utilización de otras cartografías digitales como soporte a la fotointerpretación (mapas de hábitats, forestales, de cultivos, etc.), así como imágenes de otras épocas y en infrarrojo, lo que ayuda a la distinción de las principales especies forestales y constituye una notable mejora respecto a las anteriores ediciones. La unidad espacial mínima representable en el MCSC-3 es de 500 m² y la escala de trabajo es, aproximadamente, 1:1.800. **Resultados:** En la zona estudiada se produjo una reducción de la superficie boscosa durante el período 1993-2000 como consecuencia de los grandes incendios forestales ocurridos, que afectaron fundamentalmente a masas de pino carrasco. En cambio, el período 2000-2006 se caracteriza por la ausencia de grandes incendios forestales y por la recuperación de los bosques de pino carrasco quemados durante el período anterior, donde en general ha habido una buena regeneración natural. El notable aumento de las superficies artificiales durante ambos períodos se ha producido en detrimento fundamentalmente de cubiertas agrícolas y matorrales, afectando muy poco a la superficie forestal arbolada. **Conclusiones:** El fuego es la principal amenaza de los bosques del ámbito metropolitano de Barcelona, si bien hasta ahora la regeneración natural ha permitido la recuperación de los bosques quemados. El MCSC es una buena herramienta para la gestión forestal y territorial.

Evaluación de la consistencia de las tendencias en el verdor de la vegetación (NDVI) durante el periodo 1981-1999 entre cuatro series temporales AVHRR: LTDR, GIMMS, FASIR y PAL.

Alcaraz-Segura, D. (1, 3), Liras, E. (1), Tabik, S. (2), Paruelo, J.M. (3) y Cabello, J. (1)

(1) Dpto. Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Almería. (2) Dpto. Arquitectura de Computadores. Universidad de Málaga. (3) Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección. IFEVA. Universidad de Buenos Aires (Argentina)
jcabello@ual.es

Objetivos: Las series temporales de imágenes de satélite del índice de vegetación NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) permiten evaluar el estado y las tendencias temporales de las ganancias de carbono a escala regional. Las imágenes proporcionadas por los sensores AVHRR desde 1981 han dado lugar a cuatro bases de datos globales: PAL, FASIR, GIMMS, y LTDR. En este estudio investigamos si las tendencias del NDVI muestran patrones espaciales diferentes entre estas bases de datos. **Localización/ecosistema:** Península Ibérica. **Métodos:** Para cada base de datos, se obtuvieron las tendencias significativas del NDVI entre 1981 y 1999 mediante el test de tendencias estacional de Mann-Kendall corregido para autocorrelación temporal. Para evaluar la consistencia espacial entre los cuatro mapas de tendencias, empleamos tests de Mantel parciales. Para comparar el grado de autocorrelación espacial de cada mapa de tendencias, se calculó su I de Moran media. **Resultados:** En general, las cuatro bases de datos mostraron tendencias negativas del NDVI en el SO ibérico, y positivas en el N y E. No obstante, las bases de datos difirieron en la agregación espacial de sus tendencias y en el grado de consistencia espacial respecto de las otras bases de datos. **Conclusiones:** La presencia de sesgos en las bases de datos de imágenes de NDVI conlleva grandes implicaciones en la evaluación de las ganancias de carbono. La falta de una total consistencia entre las tendencias de NDVI derivadas de diferentes fuentes, sugiere la necesidad de evaluarlas y validarlas usando diversas fuentes de imágenes y datos independientes.

VALORBOSC: herramienta de soporte a la decisión para el análisis del valor de conservación del bosque

Vayreda, J. (1), Gracia, M. (1), Comas, L. (1), Pino, J. (1, 2), Ibàñez, J.J. (1) y Retana, J. (1, 2)

(1) CREA. Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales. Universidad Autónoma de Barcelona. (2) Unidad de Ecología, Departamento de Biología Animal y Vegetal y Ecología. Universidad Autónoma de Barcelona

Objetivos: Desarrollar una herramienta informática de soporte al análisis del valor de conservación de los bosques que tenga en cuenta criterios y reglas de valoración predefinidos y consensuados y traducidos en indicadores de conservación del bosque. Estos indicadores quedan implementados en una aplicación informática fácil de usar que permite cubrir las dos aproximaciones básicas para la toma de decisiones sobre la gestión del bosque: análisis global y análisis centrado en el bosque objeto de valoración. **Localización/ecosistema:** Para la validación de la herramienta contamos con la información de los bosques singulares y maduros de los Pirineos Orientales (Girona), bases de datos y información cartográfica disponibles para la zona de estudio. **Métodos:** Se distinguen distintas fases: 1) Definición de criterios, métodos e indicadores para valorar el estado de conservación de los bosques. 2) Diseño de un sistema de información ambiental alfanumérica y cartográfica que recoja y armonice las bases de datos existentes. 3) Diseño de una aplicación informática para el cálculo de los indicadores y para la clasificación de los bosques. 4) Localización de los bosques singulares y maduros de la zona de estudio. 5) Análisis y validación de la aplicación a partir de la valoración de estos bosques. **Resultados:** En este momento contamos con la recopilación de 48 indicadores para la valoración de los bosques según distintos usos e intereses (conservación, biodiversidad, producción y social). Se ha implementado en un servidor el sistema de información ambiental con toda la información cartográfica y alfanumérica existente para responder a la mayoría de indicadores propuestos y se ha identificado la información que no está disponible o es inexistente. Las primeras pruebas hechas con la herramienta están ayudando a la valoración de los bosques de los Pirineos de Girona a diferentes escalas de trabajo permitiendo comparar los bosques maduros entre sí y con la información contenida en la base de datos. **Conclusiones:** Aunque la herramienta está todavía en fase de desarrollo y prueba, debe permitir ayudar a la decisión sobre el valor de conservación del bosque a los diferentes actores implicados en la gestión del medio natural.

Herramientas colaborativas para la creación de conocimiento útil para la gestión en el proyecto de Seguimiento del Cambio Global en Sierra Nevada

Pérez Luque, A.J., Bonet García, F.J. y Zamora Rodríguez, R.

Laboratorio de Ecología - Centro Andaluz de Medio Ambiente. Universidad de Granada-Junta de Andalucía
ajperez@ugr.es

Objetivos: 1) Implementar un entorno virtual de trabajo utilizando herramientas colaborativas y aplicando procedimientos de trabajo normalizados para integrar, procesar y difundir la información generada en el proyecto Seguimiento de cambio global en Sierra Nevada. 2) Mostrar el uso de estas herramientas para la creación y mantenimiento de conocimiento útil para la gestión del Espacio Natural de Sierra Nevada. 3) Probar su utilidad para mejorar el trabajo en equipo entre gestores y científicos y fomentar la transferencia de conocimientos entre ambos. **Localización/ecosistema:** Sierra Nevada (Granada-Almería) / Alta montaña mediterránea. **Métodos:** Herramientas del Entorno virtual de trabajo: a) Wiki: con ella se pretende que toda información (estructurada y sin estructurar) generada en los grupos del proyecto este disponible para todos los implicados en el mismo. b) Gestor de bibliografía del proyecto accesible en línea. c) Gestor de proyectos para gestionar el trabajo en cada grupo: asignación de tareas, evaluación de recursos disponibles, etc. d) Plataformas externas de gestión de contenidos para compartir información en otros formatos. **Resultados:** a) Mejora en la accesibilidad a la información y en la transferencia de conocimiento entre científicos y gestores. b) Aumento de conectividad en el equipo de trabajo y generación de sinergias provocadas por el trabajo colaborativo. c) Creación de enciclopedia colaborativa. **Conclusiones:** Con el uso de estas herramientas se transforma la gestión de la información del modo tradicional a un nuevo modelo colaborativo propuesto dentro de la llamada Ciencia 2.0, mejorando el flujo de información entre generadores de información (científicos-gestores) y usuarios finales (gestores, sociedad en general).

Sucesión secundaria en campos de cultivo abandonados: ¿Puede el fuego desviarla?

Santana, V.M., Baeza, J. y Vallejo, V.R.

Fundación de la Generalitat Valenciana Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM)
jaime.baeza@ua.es

Objetivos: En la cuenca mediterránea, la vegetación natural ha sido tradicionalmente eliminada y su lugar se ha utilizado para cultivo. Sin embargo, gran parte de estos cultivos se abandonaron en el último siglo. En su lugar tenemos gran cantidad de ecosistemas en estados iniciales de la sucesión. Nuestro objetivo trabajo es analizar la trayectoria sucesional de estos ecosistemas a largo plazo después de su abandono. Además intentamos definir las desviaciones en la trayectoria al verse afectados por regímenes de baja y alta frecuencia de incendios. **Localización/ecosistema:** Seleccionamos campos de cultivo abandonados aproximadamente 100 y 50 años atrás en el interior de la Comunidad Valenciana. Además, en los campos de 50 años se dispuso de parcelas afectadas por 1, 2 y 3 incendios en los últimos 25 años. **Métodos:** Mediante análisis multivariante se valoró la relación entre la tiempo de abandono y el régimen de incendio con la composición de especies, así como las distancias euclídeas entre las diferentes comunidades. **Resultados y Conclusiones:** A largo plazo, la comunidad pasa de estar dominada por especies colonizadoras, como *Pinus halepensis*, a ser reemplazada por especies de estados más maduros, como *Quercus ilex*. Cuando las formaciones de pinar son afectadas por un único incendio (régimen de baja recurrencia), la comunidad es dominada por especies de matorral, especialmente por *Rosmarinus officinalis*. Además, la densidad de especies de estados más maduros se ve altamente reducida, proponiéndose procesos de arresto de la sucesión. Finalmente, en altas frecuencias, la comunidad se compone por especies de rápido crecimiento y maduración favorecidas por este régimen, como *Cistus albidus* y *Ulex parviflorus*.

PÓSTERS

DESCRIPTORES

	VARIABLES DEPENDIENTES (qué se ha medido)	FUENTES DE VARIACIÓN Y COVARIABLES	SISTEMA ESPECIE	LOCALIZACIÓN	APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL
S5.P1	Estructura y composición florística.	Intensidad pastoreo.	Matorral con pastizal.	Parque Rural Valle Gran Rey (Gomera).	Campo. Manipulativa.
S5.P2	Grupos funcionales vegetación.	Intensidad pastoreo.	Matorral costero, de sustitución y erial.	Parque Rural Valle Gran Rey (ENP) y Monumento natural Lomo del Carretón	Campo. Mensurativa.
S5.P3	Coberturas vegetales. Usos del suelo	Tiempo. Gradiente altitudinal.	Paisaje.	Sierra Nevada (Granada).	Campo. Mensurativa/gabinete.
S5.P4	Extensión y estructura de ecosistemas (cartografía temática con SIG),	Variación temporal de la estructura espacial	Bosque nativo	Región Chaqueña, Subregión Semiárida, Provincia de Formosa, Argentina	Mensurativa/gabinete
S5.P5	Intercambio de CO ₂ .	Gestión post-incendio madera quemada.	Pinar reprobación Pinus sylvestris y P. uncinata.	Cara suroeste Sierra Nevada (2200 m)	Campo. Manipulativa.
S5.P6	Índice de nieve.	Espacio. Gradiente altitudinal.	Paisaje	Sierra Nevada (Granada)	Mensurativa/gabinete.
S5.P7	Proporción y diversidad de plantas. Análisis de suelos, Plus, nodulación micorrícica, presencia de artrópodos. Productividad	Carga ganadera y tipo de ganado (vacas y ovejas)	Parcelas de pasto	Pirineo oriental	Mensurativa/campo

Efecto de siete años de exclusión del pastoreo caprino sobre la vegetación en el Parque Rural de Valle Gran Rey en La Gomera (Islas Canarias)

Saro, I. (1, 2), de Nascimento, L. (1, 2), Fernández-Lugo, S. (1), Mata, J. (2) y Bermejo, L.A. (2)

(1) Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad de La Laguna. (2) Departamento de Ingeniería, Producción y Economía Agraria, Universidad de La Laguna, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria
isasaro@ull.es

Objetivos: Los experimentos de exclusión del pastoreo, facilitan la observación de los cambios que se producen sobre los ecosistemas tras el abandono de la ganadería extensiva. **Localización/ecosistema:** P.R de Valle Gran Rey/ matorral con pastizal. **Métodos:** 5 cuadros de exclusión de 25m². Aplicando la metodología del transecto lineal dentro de los cuadros y en la zona control, se obtienen datos de composición vegetal y riqueza específica. **Resultados:** Tras siete años de exclusión, la composición específica varía significativamente en zonas excluidas al pastoreo aunque la riqueza específica permanece constante. **Conclusiones:** La exclusión en zonas tradicionalmente pastoreadas es notable ya que se rompe el equilibrio de estas comunidades, variando la dominancia entre especies.

Grupos funcionales vegetales como indicadores del efecto del pastoreo en Espacios Naturales Protegidos (La Gomera, Islas Canarias)

de Nascimento, L. (1, 2), Bermejo, L.A. (1), Arévalo, J.R. (2), Fernández-Lugo, S. (2), Camacho, A. (1), Saro, I. (1, 2), Mata, J. (1)

(1) Grupo de Producción Animal y Desarrollo Rural, Departamento de Ingeniería, Producción y Economía Agrarias, Universidad de La Laguna. (2) Área de Ecología, Departamento de Parasitología, Ecología y Genética, Universidad de La Laguna
leadenas@ull.es

Objetivos: Estimar el efecto del pastoreo caprino en ecosistemas de las Islas Canarias. Se plantea si los grupos funcionales vegetales responden al pastoreo y si se podrían usar como una herramienta para la gestión, asegurando los objetivos de producción y conservación en Espacios Naturales Protegidos (ENPs). **Localización/ecosistema:** El muestreo se realizó en dos ENPs de La Gomera donde aún es frecuente el pastoreo (Parque Rural de Valle Gran Rey y el Monumento Natural del Lomo del Carretón). Ambos espacios incluyen comunidades de matorral costero, matorrales de sustitución y cultivos abandonados dominados por pastizales. **Métodos:** Se instalaron aleatoriamente 36 transectos permanentes dentro y fuera de zonas pastoreadas. En cada transecto se midió la frecuencia relativa de varios grupos funcionales mediante la técnica del point-quadrat, anualmente durante el periodo 2001-2005. **Resultados:** Se detectaron tres tipos de respuesta: 1) grupos que no respondieron al pastoreo (gramíneas); 2) grupos que mostraron una media significativamente mayor ($p < 0.01$) debido al pastoreo (leguminosas herbáceas y anuales no leguminosas); 3) grupos que disminuyeron significativamente ($p < 0,01$) en áreas pastoreadas (arbustivas). **Conclusiones:** El pastoreo tiene un efecto significativo en la estructura de la vegetación en ambos ENPs, mejorando la productividad de sus ecosistemas y aumentando los grupos funcionales deseables para el mantenimiento del pastoreo. La respuesta de algunos grupos funcionales, depende de la variabilidad climática entre años, estimar los efectos del pastoreo en estas comunidades vegetales requiere por tanto estudios a largo plazo. Los grupos funcionales que mostraron diferencias significativas pueden ser indicadores útiles para los gestores de ENPs.

Caracterización de la evolución histórica de las cubiertas vegetales y los usos del suelo de Sierra Nevada en un contexto de cambio global.

Navarro González, I. (1, 2), Bonet García, F.J. y Zamora Rodríguez, R. (1)

(1) Centro Andaluz de Medio Ambiente. Universidad de Granada-Junta de Andalucía. (2) EGMASA-Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía
inago9@yahoo.es

Objetivos: En un contexto de cambio global resulta fundamental conocer la evolución histórica de las cubiertas vegetales y los usos del suelo para comprender el funcionamiento de la vegetación y, de esta forma, poder predecir su desarrollo en el futuro en función de los posibles escenarios ambientales y antrópicos. **Localización/ecosistema:** Sierra Nevada (Granada-Almería) / Alta montaña mediterránea. **Métodos:** Las metodologías utilizadas dependen de las distintas fuentes de información históricas. En este sentido, la fotografía aérea digital de 1956 marca un punto de inflexión. Con anterioridad a esta fecha, los métodos se basarán en el análisis de cartografías antiguas, planos catastrales y otras fuentes documentales. Las fotografías aéreas digitales de 1956, 1977, 1985 y 2005, permiten la elaboración de cartografía de la vegetación a escala de detalle, la caracterización detallada de formaciones clave o la caracterización de gradientes altitudinales de la vegetación mediante la cuantificación de la abundancia de individuos por especie en transectos. Para una escala temporal futura, se requiere del diseño de modelos predictivos. **Resultados:** Hasta el momento se ha puesto a punto la metodología para la elaboración de la cartografía de la vegetación de 1956 a escala de detalle y se ha completado una primera versión de dicho mapa. Se ha esbozado la metodología para la caracterización detallada de formaciones clave, consistente en la estimación de la distribución, densidad, cobertura media de estratos y composición específica, tanto para el 1956 como en la actualidad. **Conclusiones:** Este conocimiento permitiría, en cierta medida, adelantarse a los cambios y diseñar las estrategias de gestión adecuadas para su mitigación y/o adaptación.

Pérdida y degradación de bosques nativos en el Chaco Semiárido (Formosa, Argentina) en un período de 30 años (1976-2006)

Rescia Perazzo, A. (1), Bono, J. (2) y Pérez Corona, E. (1)

(1) Departamento de Ecología, Universidad Complutense de Madrid. (2) Dirección de Bosques, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (Argentina)
alejo296@bio.ucm.es

Objetivos: Evaluar los cambios en la extensión y estructura de ecosistemas de bosque nativo en el centro-oeste de la Provincia de Formosa en los últimos 30 años. **Localización/ecosistema:** Región Chaqueña, Subregión Semiárida, Provincia de Formosa, Argentina (Área de estudio: 4,57 Mha)/bosque xerófilo subtropical. **Métodos:** 1) Interpretación visual de imágenes de satélite antiguas y actuales (1976 y 2006). 2) Elaboración de cartografía temática mediante Sistema de Información Geográfica (SIG). 3) Comparación de mapas y detección de cambios espaciales. **Resultados:** Los cambios detectados más importantes son: 1) Pérdida de bosques nativos: 240.000 ha (85.000 ha por deforestación); 2) Degradación de bosques nativos: 7.000 ha; 3) Colonización de ecosistemas boscosos: 15.000 ha. La pérdida de bosque nativo se debe principalmente a cambios en los cursos de los ríos y aumento de las inundaciones que originaron un extenso humedal. Las áreas deforestadas son utilizadas para pasturas cultivadas y, en algunos casos, para monocultivos (maíz, algodón, soja). La degradación se debe a sobrepastoreo o explotación forestal no ordenada extractiva. La colonización de ecosistemas boscosos ocurre sobre cultivos abandonados y pastizales, dando como resultado matorrales o bosques poco productivos. **Conclusiones:** Los cambios espaciales del paisaje ocurren de forma discreta espacialmente pero intensiva en cada sitio, principalmente sobre bosques nativos con capacidad productiva o alto valor de conservación. La pérdida y degradación de los bosques nativos y la falta de una gestión forestal afecta al mantenimiento de la biodiversidad, a los bienes y servicios que estos ecosistemas proporcionan, a la erodabilidad de los suelos, al balance de CO₂ y a la permanencia de la población local.

S5.P5

Evaluación preliminar de los intercambios de CO₂ producidos por diferentes manejos de la madera quemada tras incendios.

Sánchez-Cañete, E.P. (1, 2), Ruíz, B. (1, 2), Serrano-Ortiz, P. (4), Marañón-Jiménez, S. (2, 3), Castro, J. (2, 3), Zamora, R. (2, 3) y Kowalski, A.S. (1, 3)

(1) Dept. Física Aplicada, Facultad Ciencias, Univ. Granada. (2) Centro Andaluz del Medio Ambiente (CEAMA). (3) Dept. Ecología, Facultad Ciencias, Univ. Granada. (4) Dept. de Biología. Universidad de Amberes (Bélgica)
enripsc@ugr.es

Objetivos: Analizar los efectos de diferentes manejos de la madera quemada tras incendios en los procesos involucrados en el balance de CO₂ a nivel de ecosistema. **Localización/ecosistema:** Pinar de repoblación de *Pinus Sylvestris* y *P. uncinata* con estrato arbustivo dominado por *Genista versicolor* ubicado a 2200 m de altitud en la cara suroeste del Parque Nacional de Sierra Nevada. Este ecosistema se encuentra en proceso de regeneración tras incendiarse en septiembre de 2005. **Métodos:** Los intercambios de CO₂ se midieron en continuo por la técnica micrometeorológica eddy covariance, con dos torres: una situada siempre en el tratamiento “No intervención” (árboles quemados en pie) y la otra cambiando entre los tratamientos “intervención intermedia” (árboles talados, troceados y desramados) y “extracción” (retirada de troncos y picado de ramas y deposición de éstas en el suelo). **Resultados:** La comparación entre “No intervención” y “Intervención intermedia” se hizo durante el periodo vegetativo, actuando “No intervención” como sumidero de CO₂ mientras que “Intervención intermedia” se comporta como fuente. Esto podría deberse tanto al cierre de estomas detectado durante el mediodía en “Intervención intermedia” y no así en “No intervención”, como a una mayor tasa de descomposición de la madera en “Intervención intermedia”. La comparativa entre “No intervención” y “extracción” a finales del periodo de sequía nos muestra un predominio de emisión de CO₂ en ambos tratamientos, siendo dicha emisión superior en “No intervención”. **Conclusiones:** Se observa que el manejo post-incendio de la madera quemada tiene notables diferencias entre los flujos de CO₂ dependiendo del tratamiento.

S5.P6

Seguimiento de la cubierta de nieve en Sierra Nevada: tendencias en la última década y posibles implicaciones ecológicas de las mismas

Bonet García, F.J. y Cayuela, L.

Centro Andaluz de Medio Ambiente. Universidad de Granada-Junta de Andalucía.
fjbonet@gmail.com

Objetivos: 1) Diseñar un sistema de seguimiento de la cubierta de nieve en Sierra Nevada que permita evaluar los efectos de la misma sobre sistemas y procesos ecológicos. 2) Describir algunos resultados preliminares sobre la evolución de dicha cubierta de nieve en la última década (2000-2009), mediante el procesamiento de imágenes MODIS. **Localización/ecosistema:** Sierra Nevada (Granada-Almería) / Alta montaña mediterránea. **Métodos:** Se extrajo el índice de nieve (NDSI) a partir de imágenes satelitales suministradas por el sensor MODIS del satélite TERRA. Se analizó la evolución de la cubierta de nieve por rango altitudinal y a escala de todo el espacio protegido. Se analizaron las series temporales del NDSI con el estadístico de Mann-Kendall para detectar cambios en la duración e intensidad del proceso de innivación. **Resultados:** A las distintas escalas de análisis, se obtuvieron tendencias significativas hacia una reducción en la superficie ocupada por nieve. También se caracterizaron las diferentes formaciones vegetales del espacio desde el punto de vista de la presencia y duración de la nieve en las mismas. **Conclusiones:** A pesar de que la serie temporal utilizada en este estudio no es lo suficientemente larga para caracterizar los ciclos y la heterogeneidad natural de procesos climáticos, los resultados observados son, en principio, congruentes con otros estudios realizados con series más largas. Desde el punto de vista ecológico son los matorrales almohadillados, los enebrales y los pastizales de alta montaña, las formaciones cuya dinámica está más condicionada por la presencia y duración de la nieve.

Cambios en la biodiversidad, y el carbono y el nitrógeno del suelo, con la gestión de los pastos pirenaicos

Ribas, A. (1), Llorba, R. (1), Ventura, D. (1) y Sebastià, M.-T. (1, 2)

(1) Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. (2) ETSEA-Universitat de Lleida

Ver Ribas, A.

Objetivos: Determinar la influencia del ganado sobre el sistema suelo-microorganismo-planta-invertebrados y su efecto sobre los ciclos del carbono y del nitrógeno. **Localización/ecosistema:** En 6 parcelas del Pirineo oriental pastoreadas por vacas o por ovejas se muestreó vegetación, micorrización, invertebrados, microorganismos del suelo y suelo. Se determinaron manchas en cada parcela dominadas por: a) gramíneas, b) leguminosas, c) otras forbias, d) mezclas. **Métodos:** En cada localidad se determinaron cargas ganaderas y tipo de ganado. En cada mancha se determinó proporción y diversidad de plantas. Se tomaron muestras de suelo y hierba. Se analizaron suelos, PLFs, se contabilizó la nodulación micorrícica, y se determinaron los artrópodos capturados por aspirador, trampas de gravedad, platos de colores y extracción del suelo. Se desarrollaron modelos empíricos para el carbono orgánico edáfico. Se determinó la productividad. **Resultados:** El contenido de carbono edáfico fue mayor en zonas pastoreadas por vacas que por ovejas, aunque un estudio previo encontró la máxima acumulación para pastoreo mixto. La diversidad florística fue mayor en zonas pastoreadas por vacas, y se produjo una diferenciación en la composición de la vegetación entre ambas zonas. En la zonas pastoreadas por ovejas se encontró un aumento de especies poco palatables. También se obtuvieron diferencias en micorrización y otras características tróficas. **Conclusiones:** Los resultados confirman los patrones encontrados en estudios previos y profundizan en los mecanismos de diferenciación biótica y en los ciclos biogeoquímicos asociados a diferentes tipos de gestión.

SESIÓN 6
Manejo Sostenible, Conservación y
Restauración de Ecosistemas

PONENCIAS INVITADAS

Restauración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos

Rey Benayas, J.M.

Departamento de Ecología, Universidad de Alcalá de Henares

josem.rey@uah.es

La restauración ecológica persigue el establecimiento de las características de un ecosistema, tales como la biodiversidad y función, previas a su degradación o destrucción, generalmente como consecuencia de la actividad humana. Las actuaciones de restauración ecológica están siendo implementadas de una forma creciente. Sin embargo, hasta la fecha no se había evaluado sistemáticamente el éxito de la restauración ecológica, es decir, en qué medida aumenta la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos o los beneficios que los humanos obtenemos de los ecosistemas. Del mismo modo, la relación entre la biodiversidad y la provisión de estos servicios es incierta. En esta ponencia se explican los resultados de un meta-análisis de 89 estudios científicos de restauración de una amplia gama de ecosistemas en el Globo. En cada estudio se obtuvieron medidas cuantitativas de biodiversidad y servicios ecosistémicos en tres escenarios: el ecosistema degradado, el ecosistema restaurado y el ecosistema de referencia. Los resultados indicaron que las medidas de las variables relacionadas con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de soporte (por ejemplo, la productividad primaria) y regulación (por ejemplo, la fertilidad edáfica) fueron mayores en los ecosistemas restaurados que en los ecosistemas degradados, pero menores que en los ecosistemas de referencia. Sin embargo, los servicios de provisión (por ejemplo, producción de alimentos ó madera) no fueron estadísticamente diferentes en estas dos comparaciones. Por otro lado, los ecosistemas restaurados proporcionaron cantidades de biodiversidad y de servicios ecosistémicos inferiores a las de los ecosistemas de referencia. El mayor impacto de la restauración de ecosistemas degradados se detectó en los ecosistemas terrestres tropicales, y la menor en los ecosistemas acuáticos en general. Los ratios de respuesta en la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como consecuencia de la restauración estuvieron positivamente correlacionados, aunque esta relación fue más fuerte cuando se compararon los ecosistemas restaurados con los degradados, probablemente porque la función ecológica se satura con niveles elevados de biodiversidad. Los resultados del meta-análisis permiten concluir que la restauración ecológica en una variedad de ecosistemas y de escalas aumenta los niveles de biodiversidad y, a la vez, el bienestar humano. En consecuencia, debe ser implementada en áreas que sufren degradación ambiental. En particular, ofrecen una visión optimista en los países tropicales en vías de desarrollo donde la presión humana sobre los recursos naturales está provocando una acusada degradación ambiental. Las acciones de restauración del capital natural pueden y deben ser un motor de una nueva economía de mercado actualmente en crisis y una fuente de empleos verdes, lo que significa un incentivo para los políticos y ciudadanos en general. Este estudio global se ilustra con el estudio del caso de la restauración de paisajes agrícolas mediterráneos. La restauración de la vegetación puede ser pasiva, mediante la sucesión secundaria, o activa, plantando vegetación leñosa. El modelo de los islotes y costas en mares agrícolas permite conciliar los valores de conservación de los ecosistemas agrícolas, entre ellos la producción, con la restauración ecológica. Si “further research is needed”, “action is desperately needed”. Por ello, mediante una Fundación diseñada para trasladar el conocimiento académico a la sociedad, estamos ejecutando proyectos de demostración del modelo de restauración anteriormente descrito, con una amplia gama de valores sociales añadidos tales como la educación ambiental y la ciencia de los ciudadanos.

Efecto del manejo de la madera quemada (extracción versus no intervención) sobre la regeneración de la comunidad tras incendios forestales.

Castro, J.

*Grupo de Ecología Terrestre. Departamento de Ecología, Universidad de Granada
jorge@ugr.es*

Tras los incendios forestales los trabajos selvícolas más usuales relacionados con la madera quemada en España consisten en una extracción rápida e intensa, generalmente en cuestión de meses, en la que se cortan los árboles quemados y en algunos casos los parcialmente dañados, se extraen los troncos, y se eliminan las ramas y otros restos mediante astillado o quema. Existe sin embargo una intensa polémica sobre la idoneidad de esta práctica forestal, ya que puede suponer un importante impacto en los ecosistemas. A pesar de la relevancia del tema para la gestión post-incendio, apenas existen estudios experimentales que analicen el impacto de la extracción de la madera sobre el conjunto de la comunidad. En este trabajo se presenta un estudio a largo plazo que se está llevando a cabo en Sierra Nevada, en pinares de repoblación que ardieron en septiembre de 2005. Se han establecido tres parcelas de ≈ 25 hectáreas cada una, a distinta cota altitudinal, en las que se disponen tres réplicas de tres tratamientos selvícolas post-incendio que difieren en el grado de intervención, siendo éstos: 1) "Control", árboles dejados en pie; 2) "Intervención intermedia", corte y desramado del 90% de los árboles, dejando toda la biomasa esparcida por el suelo; 3) "Extracción", corte de todos los árboles, retirada o apilado de troncos, y ramas trituradas con desbrozadora de cadenas. Los tratamientos difieren por tanto en el grado de manejo de la madera quemada, variando desde la no intervención en el tratamiento Control hasta la máxima intervención en el tratamiento Extracción. El tratamiento Extracción es la práctica forestal post-incendio más común en nuestros montes. El objetivo global del proyecto es evaluar la viabilidad técnica y económica de los distintos tratamientos y su efecto sobre la regeneración de la comunidad, con objeto de determinar modelos de gestión que optimicen la capacidad de regeneración de áreas incendiadas. Los resultados tras cuatro años de estudio muestran que la extracción de la madera quemada afecta negativamente las condiciones microclimáticas de la zona, reduce drásticamente la diversidad y abundancia de aves, reduce la diversidad de la comunidad de plantas, afecta negativamente a la regeneración del pino resinero y de la encina, así como a un conjunto de interacciones ecológicas (dispersión de semillas y herbivoría de juveniles) claves para la regeneración. La retirada de la madera supone además la eliminación de un importante reservorio de nutrientes que podría incorporarse paulatinamente al suelo en caso de no ser sacada. Los resultados recomiendan una discusión profunda sobre la idoneidad de esta práctica forestal. A pesar de que no deja de ser una actuación necesaria desde un punto de vista selvícola en muchos casos, deberían implementarse alternativas de manejo más variadas y ricas que la extracción a gran escala en función de las características de la zona y de los objetivos de la restauración.

COMUNICACIONES ORALES

DESCRIPTORES

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S6.O1	Concentración de nutrientes en suelo y hoja. Carbohidratos no estructurales. Crecimiento	Niveles fertilización P.	Pinsapar <i>Abies pinsapo</i> .	Sierra Bermeja (Málaga).	Campo. Mensurativa y Manipulativa.
S6.O2	Supervivencia. Biomasa aérea y subterránea. Horizontes orgánicos y C edáfico.	Dosis y tipos de lodo de depuradora.	<i>Pinus halepensis</i> .	Comunidad Valenciana.	Campo. Manipulativa.
S6.O3	Propiedades químicas del suelo. Tasa de mineralización.	Disponibilidad hídrica, PAR Y uso del suelo.	Campos agrícolas.	Toledo.	Campo. Manipulativo.
S6.O4	Crecimiento brinzales. Fotosíntesis.	Poblaciones y microclima.	<i>Caesalpinia spinosa</i> .	Atiquita (Perú).	Campo. Mensurativa y Manipulativa.
S6.O5	Diversidad. Composición florística. Biomasa subterránea Estabilidad de agregados. Microorganismos.	Edad.	Taludes de carretera.	Madrid y Málaga.	Campo. Mensurativa.
S6.O6	Rarefacción. Riqueza específica. Equitatividad.	Planta nodriza.	Bosque mediterráneo incendiado.	Sierra de Cazorla.	Campo. Manipulativa.
S6.O7	Tasa depredación bellotas.	Extracción de la madera.	Incendio <i>Quercus ilex</i> .	Sierra Nevada, Granada.	Campo. Manipulativa.
S6.O8	Abundancia aves. Dispersión semillas. Reclutamiento	Vegetación adyacente. Perímetro de contacto.	Bosque mixto de montaña Plantaciones de pinares.	Sierra Nevada.	Campo. Manipulativa.
S6.O9	Anillos de crecimiento. Incremento radial. Número traqueadas.	Intensidad de clara y tipo de dosel. Microclima.	<i>Pinus sylvestris</i> .	Aspurz (Navarra).	Campo, manipulativo
S6.O10	Número de semillas. Capacidad de germinación. Viabilidad de semillas.	Endozoocoria.	<i>Echinocactus platyacanthus</i> Matorral xerofítico.	Valle de Tehuacán (México).	Campo e invernadero. Mensurativo y manipulativo.

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S6.O11	Cobertura específica.	Topografía. Distancia a fuente de semillas. Ead abandono.	Olivares abandonados.	Córdoba.	Gabinete. Mensurativo.
S6.O12	Supervivencia y crecimiento de brinzales.	Tamaño microcuenca. Conectividad de manchas de vegetación y de suelo.	<i>Pistacia lentiscos</i> y <i>Olea europaea</i> .	Alicante.	Campo. Manipulativo.
S6.O13	Avances medios semiáridos degradados.	Descriptivo. Revisión bibliográfica.	Medios semiáridos.	SE Península Ibérica.	Gabinete. Revisión bibliográfica.

S6.O1

Fertilización compensatoria con P como herramienta de manejo de bosques de *Abies pinsapo* saturados por N: Respuesta de las reservas de carbono y del balance nutricional en los árboles

Blanes, M.C., Serichol, C., Viñeña, B. y Carreira, J.A.

Depto. Biología Animal, Vegetal y Ecología, Universidad de Jaén
jajuente@ujaen.es

Objetivos: Evaluar la validez de la fertilización compensatoria con P como herramienta para disminuir los síntomas de saturación de N. Se parte de la hipótesis de que la limitación por P es el mecanismo que dispara la aparición de los síntomas de saturación de N, por lo que un incremento en la disponibilidad de P en el suelo debería revertir dichos síntomas. **Localización/ecosistema:** El ensayo se ha llevado a cabo en el pinsapar de Sierra Bermeja (Málaga). Este pinsapar es el más cercano al área industrial del Campo de Gibraltar y se encuentra en un estado incipiente de saturación de N, además de presentar indicios de limitación por P. **Métodos:** Se ha realizado un experimento in situ de fertilización compensatoria con P a 1200 y 1400m de altitud, en parcelas replicadas de 400 m² (n=3). Tras comprobar el incremento de disponibilidad de P en el suelo, se llevaron a cabo un análisis de los nutrientes foliares y de los carbohidratos no estructurales, a la vez que se han tomado medidas del crecimiento de las ramas. **Resultados:** Los resultados muestran que la fertilización con P no ha modificado el porcentaje de N en las acículas pero si ha incrementado el porcentaje del P foliar, disminuyendo así la relación N/P. Esta mejora en el balance nutricional ha producido un aumento en el crecimiento del último tramo de las ramas y por lo tanto un consumo extra de las reservas de carbono, manifestándose una reducción de los carbohidratos no estructurales en las ramas de las parcelas fertilizadas. **Conclusiones:** El incremento de la longitud de las ramas en las parcelas fertilizadas manifiesta que existe una limitación por P en el crecimiento de los pinsapos de las parcelas control. Además este resultado indica que la fertilización compensatoria con P es una práctica adecuada de gestión de ecosistemas saturados por N.

S6.O2

Modificación del balance de C en reforestaciones asociado a la aplicación de biosólidos

Valdecantos, A. (1, 2), Fuentes, D. (1) y Llovet, J. (1)

(1) Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM). (2) Instituto Agroforestal Mediterráneo (IAM), Universidad Politécnica de Valencia
juan.llovet@ua.es

Objetivos: Evaluar el efecto que la aplicación de diferentes dosis y tipos de lodos de depuradora (biosólidos) en actividades de restauración de la cubierta vegetal tiene sobre el balance de C. Establecer la plasticidad de los diferentes compartimentos del sistema suelo-planta respecto al secuestro de C. **Localización/ecosistema:** Interior de la provincia de Valencia. Ombroclima termo y mesomediterráneo seco. Vegetación pre-existente: matorrales de regeneración post-incendio. **Métodos:** Las tres experiencias fueron establecidas en los años 1997, 2000 y 2003. Usamos lodos de depuradora (entre 10 y 320 Mg ha⁻¹) aplicados en el hoyo de plantación. A finales de otoño de 2006, se analizó la superviviencia y morfología de los pinos introducidos (*Pinus halepensis*), y el C acumulado en distintas fracciones (vegetación espontánea, hojarasca y C orgánico en los primeros 20 cm del hoyo). **Resultados:** El C orgánico de los suelos aumentó de manera significativa sólo a las dosis más elevadas, mientras que la biomasa individual y la proliferación de raíces en el hoyo incrementó a partir de las dosis más bajas. De manera global, la cantidad de C fue mayor en ciertos tratamientos de aplicación de biosólidos que en sus respectivos controles tanto a los 4, 7 y 10 años desde la plantación. **Conclusiones:** La inclusión de aplicaciones de biosólidos a dosis adecuadas en actuaciones de restauración incrementa el secuestro de C, siendo la biomasa de la planta introducida y el porcentaje de C orgánico del suelo los compartimentos que más contribuyen a su acumulación.

Restauración de las propiedades químicas del suelo en campos agrícolas mediterráneos

Cuesta, B. (1), Rey Benayas, J.M. (1), Gallardo, A. (2) y Villar-Salvador, P. (1)

(1) Departamento de Ecología, Universidad de Alcalá. (2) Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide

barbara.cuesta@uah.es

Objetivos: 1) Analizar el efecto que la sucesión secundaria y la restauración activa de la vegetación tienen sobre las propiedades químicas del suelo. 2) Evaluar el efecto de las condiciones ambientales previas y de las actuales sobre estas propiedades. **Localización/ecosistema:** Toledo. Ambiente Mediterráneo. **Métodos:** Se analizaron diferentes propiedades químicas del suelo en parcelas reforestadas con encinas y manejadas (sombra y riego durante los tres primeros años), en parcelas bajo sucesión secundaria (ambos tipos de parcelas con 13 años de edad), en una parcela agrícola activa y un encinar maduro de referencia. **Resultados:** El suelo del encinar maduro presentó mayores concentraciones de C y menores concentraciones de P₂O₅ y K que los suelos de los otros tres escenarios estudiados. La concentración de N total fue similar en los cuatro escenarios. No se encontraron diferencias en las tasas potenciales de mineralización ni en la concentración de C, K, P₂O₅, N total, NO₃-N y N mineral total entre las parcelas bajo sucesión secundaria y las reforestadas. Sin embargo, en las parcelas reforestadas la disponibilidad de N mineral y la concentración de NH₄⁺-N fueron mayores. El manejo aplicado durante el establecimiento de las encinas explicó un 33.7% de la varianza encontrada en las propiedades químicas edáficas, la comunidad herbácea actual explicó el 19.1% y el dosel arbóreo un 4.3%. **Conclusiones:** La disponibilidad de nutrientes fue mayor en parcelas reforestadas que en parcelas bajo sucesión secundaria. Las propiedades químicas del suelo en las parcelas reforestadas estuvieron determinadas tanto por las condiciones ambientales previas como por las actuales.

Fog oasis restoration at the Peruvian lomas: defining benchmarks for a manufactured landscape

Cordero, I. (1, 5), Arroyo-García, R. (2), Jiménez, M.D. (3), Villegas, L. (4), Manrique, E. (5), Fernández-Delgado, R. (2), Jiménez, P. (1, 4) y Balaguer, L. (1)

(1) Departamento de Biología Vegetal I, Universidad Complutense de Madrid. (2) Departamento de Biotecnología, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. (3) Departamento de Ecología, Universidad Complutense de Madrid. (4) IRECA i.cordero@bio.ucm.es

Objetivos: This study was undertaken to investigate the physiological and management mechanisms that have enabled the presence and dominance of Tara (*Caesalpinia spinosa*) in the Atiquipa “lomas”; and their implications for ecological restoration. **Localización/ecosistema:** The Peruvian Atiquipa “lomas” harbour the last remnants of the lomas forest. These formations occur in fog oases surrounded by desert. The Atiquipa forest is dominated by Tara and has undergone a 90% reduction of its original area. Awareness of the link between forest conservation and human subsistence has promoted forest restoration initiatives. **Métodos:** Microsatellite polymorphism across populations was analyzed, seedling performance was tested, microclimatic and edaphic parameters were measured, growth data were collected and photosynthetic response to light availability was studied. **Resultados:** Chloroplast microsatellite diversity in Tara across a broad latitudinal transect and contrasted environments in Peru reveals a striking lack of genetic differentiation. Our ecophysiological analyses also suggest that this species performance does not rely on fog interception, but on the opportunistic use of water pulses. These features, together with its interest as a useful plant, are consistent with a recent propagation by humans. Historical accounts of the Inca indicate that they practiced tree planting to fulfill their needs for fuel and timber. **Conclusiones:** Our findings depict the lomas ecosystem as a result of a historical process; as a continuum that involves from highly cultured elements to wilderness. We believe that the restoration of this unique area of biodiversity will require the implementation of sustainable practices to emulate the outcomes of ancient uses.

Sucesión secundaria en taludes de carretera: cambios en la estructura y el funcionamiento del ecosistema para mejorar la restauración

García-Palacios, P. (1), Soliveres, S. (1), Maestre, F.T. (1), Papadopoulos, J. (1), Escudero, A. (1) y Valladares, F. (1, 2)

(1) Departamento de Biología y Geología, Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnológicas, Universidad Rey Juan Carlos.

(2) Instituto de Recursos Naturales, Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC

pablo.palacios@urjc.es

Objetivos: Estudiar la dinámica temporal de los taludes de carretera y la importancia relativa de distintos factores bióticos (vegetación y microorganismo del suelo) para el funcionamiento ecosistémico de estos sistemas emergentes. **Localización/ecosistema:** 24 herbazales situados en terraplenes de borde de carretera de Madrid y Málaga. **Métodos:** Cronosecuencia de taludes de 0 a 20 años en ambas localidades. Se seleccionó un ecosistema natural cercano en cada localidad como referencia. Se tomaron medidas de diversidad y composición de la comunidad vegetal, biomasa radicular, grupos funcionales de microorganismos del suelo, estabilidad de agregados y ratio N/P del suelo. **Resultados:** La diversidad vegetal, la equitatividad de la comunidad y la biomasa radicular aumentan significativamente con el tiempo. La composición de la comunidad vegetal de los taludes más antiguos se asemeja a la del ecosistema de referencia. **Conclusiones:** La dinámica secundaria determina la evolución temporal de los taludes hacia el ecosistema objetivo. La reducción de la dominancia de ciertas especies pioneras y la entrada de especies características del ecosistema de referencia aumentan con el tiempo. Futuros análisis de variables funcionales de interés para la restauración son necesarios para confirmar el patrón preliminar encontrado en la vegetación.

Usando métrica de comunidad para evaluar el éxito de restauración: plantado bajo nodriza, regeneración natural y reforestación tradicional

Rey, P.J., Siles, G. y Alcántara, J. M.

Universidad de Jaén. Dpto. Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología.

prey@ujaen.es

Objetivos: La recuperación de la estructura/composición de comunidades nativas maduras de referencia es reconocida como un objetivo fundamental de la restauración ecológica, y el éxito de las prácticas debería medirse en términos de métrica de comunidad. La plantación asistida por nodriza se ha propuesto como una prometedora técnica de restauración de vegetación Mediterránea y árida sobre la base de su éxito en establecimiento de plántulas más que en términos de recuperación de las propiedades de las comunidades nativas. Aquí evaluamos la eficacia de varias técnicas de manejo, incluyendo plantación asistida por nodriza, en la recuperación de la estructura y propiedades del banco de juveniles de comunidades maduras de referencia. **Localización/ecosistema:** Bosque Mediterráneo quemado. Sierra de Cazorla (sur de España). **Métodos:** Herramientas de análisis de comunidad (rarefacción y curva de acumulación de especies, estimador Chao² de riqueza, equitatividad, y diversidad-beta) para comparar una comunidad nativa de referencia y la comunidad obtenida mediante diferentes técnicas: plantado tradicional, plantado bajo nodriza, y controles de regeneración natural. **Resultados:** El establecimiento postincendio fue mayor bajo el dosel de nodrizas que al descubierto. El plantado bajo nodriza incrementó la riqueza y equitatividad de árboles y matorral alto así como la diversidad de formas de vida, aproximando la comunidad restaurada a la comunidad de referencia en términos de composición y estructura del banco de juveniles. **Conclusiones:** En contraste con la reforestación tradicional, donde la diversidad es cercenada por la eliminación matorral alto, la restauración asistida por nodriza contribuye a acelerar la recuperación de la estructura y propiedades de la comunidad. Debería usarse donde la directiva actual de conservación de hábitats dicte la restauración de comunidades nativas, y no meramente el establecimiento de ciertas especies de árboles.

Diferencias espacio-temporales en la depredación post-dispersiva de bellotas tras incendios en función del manejo de la madera quemada

Puerta Piñero, C., Sanchez-Miranda, A., Leverkus, A. y Castro, J.

Departamento de Ecología. Universidad de Granada

carol@ugr.es

Objetivos: Evaluar cómo diferentes tratamientos selvícolas post-incendio pueden alterar los patrones de depredación de bellotas de *Quercus ilex* por parte de roedores y jabalíes. **Localización/ecosistema:** Parque Natural y Nacional de Sierra Nevada, en una zona en la que ardieron pinares de repoblación en 2005, dentro del área de dominio potencial del encinar. **Métodos:** Tres parcelas de unas 25 hectáreas con tres réplicas de tres tratamientos: 1) No intervención (árboles dejados en pie); Intervención intermedia (corte y desramado del 90% de los árboles, dejando toda la biomasa in situ); y 3) Extracción (corte de los árboles, saca de madera y triturado de ramas). Utilizamos 40 puntos de muestreo en cinco réplicas/tratamiento, durante 2008 y 2009, en dos triales durante el periodo natural de dispersión. En cada punto se enterraron 3 bellotas, simulando dispersión biótica (7200 bellotas en total). **Resultados:** Tanto el porcentaje de encuentro como el de consumo de bellotas variaron entre tratamientos, réplicas y parcelas. Los tratamientos Intervención intermedia y Extracción se alternaron entre años como puntos de menor encuentro y consumo. Los correlogramas indicaron que a escalas espaciales pequeñas (0-100m) la probabilidad de consumo de bellotas fue más homogénea (correlación positiva) de lo esperado al azar, mientras que en escalas espaciales amplias el consumo fue más diferente (100-200m) de lo esperado. **Conclusiones:** Aparece una respuesta diferencial por parte de los depredadores a lo largo del paisaje, influenciada por el sistema de manejo post-incendio. Tanto la escala espacial como la temporal determinan las tasas de depredación, lo que dificulta las generalizaciones sobre el efecto del tratamiento de la madera quemada. No obstante, el manejo intermedio fue es que sufrió menores tasas de depredación.

Importancia del contexto paisajístico en la recuperación de la diversidad en las plantaciones de pinos: el papel de las aves dispersoras de semillas

Zamora, R., Hódar, J.A., Matías, L. y Mendoza, I.

Dpto. Ecología, Facultad Ciencias, Universidad de Granada

rzamora@ugr.es

Objetivos: 1) Determinar si la llegada de semillas dispersadas por aves dentro de una plantación de pinos depende de la naturaleza de la vegetación próxima. 2) Cuantificar la abundancia de aves frugívoras y la diversidad y abundancia de las semillas dispersadas en plantaciones situadas en diferentes contextos paisajísticos. **Localización/ecosistema:** Parque Nacional de Sierra Nevada, plantaciones de pinos y bosque mixto de montaña. **Métodos:** Hemos estudiado la abundancia de aves frugívoras, la dispersión de semillas y el establecimiento de plántulas en 9 plantaciones de pinos con diferente grado de contacto con otros rodales de bosque mixto, matorral y repoblaciones. Para cuantificar la importancia de la adyacencia de la plantación con otros rodales, hemos usado el porcentaje de perímetro del rodal de plantación en contacto con los rodales vecinos. **Resultados:** Los censos de aves indican que la abundancia de aves frugívoras dentro de los rodales de plantación está influenciada por la vegetación adyacente. Las aves frugívoras introducen en la plantación una diversa muestra de semillas de las especies productoras de fruto carnoso que forman el bosque y matorral autóctono adyacente a las plantaciones. **Conclusiones:** Estos resultados confirman que la dispersión de semillas zoócora dentro de las plantaciones de pinos está muy condicionada por la vegetación del entorno. Las aves actúan como vectores móviles, condicionando la velocidad del proceso de recuperación de la biodiversidad dentro de las repoblaciones.

Influencia de la intensidad de clara y el tipo de dosel sobre la dinámica del incremento radial y la xilogénesis de *Pinus sylvestris* L.

Primicia, I. (1), Camarero, J.J. (2), Imbert, B. (1) y Castillo, F. (1)

(1) Area de Ecología, Departamento de Ciencias del Medio Natural. Universidad Pública de Navarra. (2) Instituto Pirenaico de Ecología. Consejo Superior de Investigaciones Científicas
irantz@unavarra.es

Objetivos: Evaluar si existen diferentes patrones intra-anales de crecimiento secundario en *Pinus sylvestris* en función de la intensidad de clara y el tipo de dosel (masa mixta de *P. sylvestris* y *Fagus sylvatica* y masa pura de *P. sylvestris*) tras el cierre de dosel. **Métodos:** En 2008 se estudiaron pies de pino silvestre localizados en 9 parcelas con extracciones de 0, 20 y 30% del área basimétrica ($n = 3$) realizadas en 1999, en un bosque mixto de Aspuz (Navarra). Se cuantificaron los cambios en incremento radial mediante 18 dendrómetros. La xilogénesis fue analizada en 90 individuos mediante recogida de minicores y análisis histológicos. Los efectos de la intensidad de clara y el tipo de dosel fueron evaluados mediante análisis split-split-plot, y las relaciones entre el incremento radial y la xilogénesis con variables microclimáticas fueron analizadas mediante correlaciones. **Resultados:** El número de traqueidas maduras fue significativamente mayor en los árboles de la clara de intensidad media. Se observó un mayor número total de traqueidas, no significativo, bajo dosel puro. El número de traqueidas presentó diferentes respuestas frente a las variables microclimáticas según su fase de desarrollo. **Conclusiones:** El débil efecto de la intensidad de clara se debe probablemente a que el dosel ha recuperado su cobertura inicial. La tendencia de un menor número total de traqueidas en las manchas mixtas parece relacionada con cambios microclimáticos ocasionados por las hayas y/o a la competencia con hayas a nivel de copa y suelo. En esta fase de dosel cerrado, destaca la dinámica temporal de los distintos tipos de traqueidas y sus distintas relaciones con las variables microclimáticas.

S6.O10

El ganado caprino como agente dispersor de *Echinocactus platyacanthus* en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán.

Baraza, E. (1) y Fernández-Osores, S. (2)

(1) Departamento de Biología Universidad de las Islas Baleares. (2) Universidad Nacional Agraria La Molina (Peru)
elena.baraza@uib.es

Objetivos: La dispersión de semillas por endozoocoria brinda a las plantas diversas ventajas. En este trabajo se analizó el papel de la cabra doméstica (*Capra hircus*) en la dispersión de semillas de *Echinocactus platyacanthus* f. *grandis*. **Localización/ecosistema:** El estudio se realizó en la porción semiárida de Valle de Tehuacán, México. La vegetación predominante es matorral xerofítico con gran abundancia de cactáceas columnares. **Métodos:** Se realizaron análisis observacionales y experimentales para cuantificar la cantidad de semillas encontradas en los excrementos, la cantidad y localización de los excrementos, la proporción de semillas enteras recuperadas en las heces tras la ingesta de los frutos por cabras experimentales, la capacidad de germinación de las semillas consumidas respecto a no digeridas, el mantenimiento de la viabilidad de las semillas dentro de los excrementos a lo largo del tiempo, la probabilidad de depredación de las semillas dentro y fuera de los excrementos en condiciones de campo y la capacidad de germinación en excrementos en invernadero y en campo. **Resultados:** Los resultados de todos los ensayos demuestran que la cabra doméstica es un potencial dispersor de semillas de ésta especie, debido a la gran cantidad de semillas que encontramos en las heces, la demostración de su capacidad de germinación en condiciones de campo y el mantenimiento de su viabilidad dentro del excremento por largo tiempo. **Conclusiones:** El papel de la cabra como dispersora ha de ser tenido en cuenta en los planes de manejo y conservación de las áreas en las que se encuentra en libre pastoreo.

Olivares abandonados revisitados: análisis de la restauración natural a partir de un análisis diacrónico 1998 - 2007

Guzmán Álvarez, J.R. y Rubio Pérez, M.A.

Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad de Córdoba
ramonguzman@uco.es

Objetivos: Por medio de un análisis diacrónico, estudiar la influencia que sobre la colonización de la vegetación natural tienen las variables que caracterizan a las parcelas de olivar abandonado. **Localización/ecosistema:** Olivares abandonados béticos y lusoextremadurenses de la provincia de Córdoba y zonas limítrofes. **Métodos:** Este trabajo es la continuación de un estudio previo sobre los procesos de restauración natural en olivares abandonados. Durante 2007 se revisitaron 21 parcelas de olivar que permanecían abandonadas de un total de 70 parcelas muestreadas en 1998 en las cuales se repitieron los inventarios llevados a cabo inicialmente. Posteriormente se ha realizado un análisis de la restauración natural considerando el contraste entre los resultados del análisis sincrónico (1998) y diacrónico (1998 versus 2007). **Resultados:** Las tendencias y trayectorias predichas para la sucesión vegetal en olivares abandonados a partir del estudio de 1998 se mantienen en las parcelas de Sierra Morena (medio luso extremadureño), pero en las parcelas de las Sierras béticas se aprecia un estancamiento de la reconstrucción de la vegetación. **Conclusiones:** Los resultados de este estudio permiten avanzar en el estudio de los procesos de restauración de la vegetación natural leñosa en olivares abandonados y la influencia de variables significativas como la pendiente, la distancia a la fuente de propágulos, la orientación o la edad inicial de la parcela de abandono.

Dinámica fuente-sumidero y respuesta de la vegetación en la restauración de áreas semiáridas

Urgeghe A.M., Mayor A.G. y Bautista S.

Dpto. de Ecología, Universidad de Alicante
ag.mayor@ua.es

Objetivos: Este estudio contribuye a evaluar el papel de la dinámica fuente-sumidero (transferencia de recursos de las zonas desnudas a las manchas de vegetación) en el éxito de la restauración de áreas semiáridas. En concreto, se analiza el efecto del tamaño de las áreas productoras de escorrentía (fuentes) y su conectividad interna en la respuesta morfo-funcional de los plantones (sumideros) introducidos en una actividad de restauración. **Localización/ecosistema:** El estudio se realizó en un matorral-herbazal degradado afectado por un proyecto de restauración en un área semiárida de la provincia de Alicante. **Métodos:** Se analizó la relación entre la tasa de crecimiento y la supervivencia de plantones de *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* y el tamaño y conectividad interna de las áreas de drenaje de cada uno de ellos (microcuencas). Las dimensiones y la morfología de las microcuencas se determinaron con un GPS de alta resolución. **Resultados:** No se encontró ningún efecto del tamaño de las microcuencas sobre la supervivencia de los plantones. Por el contrario, la tasa de crecimiento aumentó linealmente con el tamaño de la microcuenca. Esta relación estuvo modulada por el patrón de la conectividad del suelo desnudo en las microcuencas, de forma que cuanto mayor era la densidad de las manchas de vegetación en las mismas, menor era la tasa de crecimiento de los plantones. **Conclusiones:** La transferencia de recursos desde el suelo desnudo a las manchas de vegetación es determinante del desarrollo de las mismas. La respuesta de la vegetación depende de la extensión y de la conectividad del área fuente situada aguas arriba.

Un paso más hacia la restauración de (eco)sistemas semiáridos degradados

Cortina, J. y Grupo de Gestión de Ecosistemas y de la Biodiversidad

Dept. de Ecología - IMEM, Universitat de Alacant

jordi@ua.es

Objetivos: Revisar los avances en la restauración ecológica de medios semiáridos degradados, identificar lagunas en el conocimiento y en la aplicación de éste, y recomendar líneas de trabajo para mejorar su calidad y eficiencia. **Localización/ecosistema:** La revisión está en gran medida basada en experiencia recabada en medios semiáridos del SE de la península ibérica. **Métodos:** Minirevisión. **Resultados:** Los avances en el conocimiento de la dinámica de ecosistemas semiáridos y de la ecología de especies clave, junto a una mayor sofisticación de las técnicas de plantación ha permitido mejorar el éxito de éstas, aproximando las intervenciones a los objetivos de la restauración ecológica. Sin embargo, esta percepción optimista está sesgada por problemas de escala temporal y espacial, y por el excesivo énfasis en el establecimiento de especies vegetales. Investigadores, gestores y usuarios de la restauración ecológica de medios semiáridos degradados deberían progresar hacia una gestión integrada, adaptativa y participativa. La caracterización funcional de los ecosistemas, los protocolos de evaluación y monitorización, y los proyectos piloto y de demostración son algunas de las herramientas que se deberían desarrollar a tal fin. **Conclusiones:** Los programas de repoblación forestal han ido transformándose en los últimos veinte años en programas de restauración ecológica, conforme incorporaban algunos de los múltiples objetivos de ésta. Tras este período, debemos ser más ambiciosos si queremos mejorar la eficiencia y la calidad de las intervenciones. Estas mejoras no requerirían inversiones adicionales, sino una gestión más razonable de las actuales.

PÓSTERS

DESCRIPTORES

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S6.P1	Humedad edáfica. Producción y Biomasa. Potencial hídrico xilemático. Banco de semillas	Pendiente/ladera (Gradiente volumen escorrentía). Manchas veg. vs claros.	Laderas restauradas. Matorrales. Especies leñosas. <i>Genista scorpius</i> .	Teruel.	Campo. Manipulativo.
S6.P2	Floración. Producción de piñas y piñones. Crecimiento del árbol.	Tratamientos silvícolas. Fecha de aplicación.	Masas regeneradas de pino carrasco tras incendios.	Albacete.	Campo. Manipulativo.
S6.P3	Tipo de comunidad vegetal.	Recurrencia de incendios. Gradiente bioclimático. Factores sociales.	Comunidades leñosas.	Castilla La Mancha.	Gabinete, bases de datos.
S6.P4	Banco de semillas.	Topografía. Distancia a núcleos de dispersión.	Laderas restauradas minería de carbón Hidrosiembra.	Palencia.	Campo. Manipulativo.
S6.P5	Composición de especies y formas de vida vegetales.	Comunidades de dos continentes.	Sistemas agrosilvopastorales de España (dehesa) y Brasil (cerrado)	España y Brasil.	Campo. Mensurativo.
S6.P6	Biomasa aérea.	Edad abandono. Cobertura matorral. Presión ganadera	Laderas restauradas minería de carbón. Especies herbáceas.	Palencia.	Campo. Mensurativo.
S6.P7	Composición florística.	Edad desde restauración.	Minas de carbón restauradas.	Palencia.	Campo. Manipulativo y mensurativo.
S6.P8	Riesgo de incendios.	Hábitats. Carga de combustible.	Hábitats de interés en la Comunidad de Madrid.	Madrid.	Gabinete, SIG, bases de datos.
S6.P9	Cobertura y propiedades físico-químicas del suelo.	Incendio.	Pinar repoblado.	Gran Canarias.	Campo. Manipulativa.

	VARIABLES DEPENDIENTES (qué se ha medido)	FUENTES DE VARIACIÓN Y COVARIABLES	SISTEMA ESPECIE	LOCALIZACIÓN	APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL
S6.P10	Riqueza específica.	Tiempo desde el fuego.	Pinar incendiado (<i>Pinus canariensis</i>).	La Palma.	Campo. Mensurativo.
S6.P11	Frecuencia de dispersión de bellotas por el arrendajo (<i>Garrulus glandarius</i>)	Tratamientos selvícolas post-incendio (no intervención, intervención inmediata y extracción)	Pinares de repoblación	Parque Natural de Sierra Nevada	Campo. Mensurativo
S6.P12	Riesgo de propagación de incendios.	Carga de combustible. Tratamiento del combustible.	Matorrales y rodales de pinares mediterráneos.	Valencia.	Modelos. SIG.
S6.P13	Valor socioeconómico de servicios ecosistémicos.	Grupos de usuarios del ecosistema.	Sistemas semiáridos.	Almería.	Campo. Mensurativa (encuestas).
S6.P14	Presencia específica.	Hábitat.	LICs Águila imperial ibérica, cigüeña negra, águila real, buitre negro, búho real, topillo de cabrera, nutria y pardilla.	Madrid.	Campo. Mensurativo. Modelos.
S6.P15	Conectividad ecológica (conexiones funcionales).	Cambios en cobertura.	Áreas protegidas. Especies de vertebrados.	Alicante.	Gabinete. Modelo.
S6.P16	Abundancia y riqueza de especies.	Tipo de siembra (medidas agroambientales): ecológica vs intensiva.	Plantas y artrópodos presentes en estepas cerealistas.	Madrid.	Campo. Manipulativa.
S6.P17	Biomasa de invertebrados.	5 zonas con medidas agroambientales y 4 zonas control	Biomasa de invertebrados en estepas cerealistas.	ZEPA 139 “Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares” (Madrid)	Campo. Mensurativa.

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S6.P18	Detectabilidad y desaparición de cadáveres de aves.	Tamaño del ave, mes, altura de vegetación, experiencia del observador.	Aves muertas en tendidos eléctricos. Zonas agroesteparias.	Madrid y Guadalajara.	Campo. Manipulativa.
S6.P19	Supervivencia de tres especies leñosas.	Competencia con herbáceas. Riego.	Matorral esclerófilo mediterráneo.	Chile.	Campo. Manipulativa.
S6.P20	Riqueza de aves y vegetación.	Plantación(sí/no) de matorrales de fruto carnoso. Riego.	Taludes y zonas adyacentes de autopistas.	Madrid.	Campo. Manipulativa.
S6.P21	Efecto de CO ₂ y metales sobre rasgos morfológicos y fisiológicos.	Distancia a la autopista. Densidad de tráfico.	<i>Dactylis glomerata</i> creciendo al lado de autopista.	Madrid.	Campo. Mensurativa.
S6.P22	Percepción de la población sobre el paisaje.	Características de la población (dos regiones con estructura rural y social contrastada).	Población de dos zonas rurales.	España y Argentina.	Encuestas de campo, imágenes de satélite.
S6.P23	Supervivencia, crecimiento y floración.	Tratamientos selvícolas post-incendio.	Pinares quemados (<i>Adenocarpus decorticans</i>)	Granada.	Campo. Manipulativa.
S6.P24	Composición florística.	Localidad de estudio. Características del olivar.	Olivares abandonados.	Córdoba.	Campo. Manipulativa y mensurativa.
S6.P25	Hábitat adecuado para el conejo.	Cambios de uso.	No indicado.	P.N. Cardeña y Montoro, (Córdoba).	Gabinete.
S6.P26	Presencia de núcleos de encina.	Tamaño del núcleo.	Pinares y matorrales quemados.	Granada.	Gabinete, campo.
S6.P27	Cobertura vegetal. Abundancia aves.	Actuaciones de restauración.	Laguna.	Madrid.	Campo. Manipulativa.

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S6.P28	Establecimiento de brinzales.	Propiedades del suelo. Fisiografía de la zona. Estructura de la vegetación.	<i>Quercus ilex</i> en paisajes kársticos.	Alicante.	Campo. Manipulativa.
S6.P29	Germinación y establecimiento. Depredación de semillas.	Especie hospedadora.	<i>Viscum album</i> en pinos de montaña mediterránea.	Granada.	Campo. Manipulativa.
S6.P30	Recubrimiento de herbáceas.	Composición de especies.	Simulación condiciones de canteras.	Cataluña.	Vivero. Manipulativa.
S6.P31	Estructura, producción, biomasa, biovolumen, acumulación de hojarasca de la vegetación leñosa y fenología y ecofisiología vegetal.	Carga ganadera.	Pinar piñonero con matorral.	Doñana.	Campo. Manipulativa.
S6.P32	Supervivencia. Crecimiento. Morfología del desarrollo.	Especies. Captación de niebla Efecto pulsos de agua. Aplicación de composta.	<i>Quercus ilex</i> y <i>Pinus pinaster</i> en matorral post-incendio.	Valencia	Campo. Manipulativa.
S6.P33	Actividad y tasa de crecimiento microbiano en el suelo. Macronutrientes en suelo.	Tipos de abonado (químico frente a mezcla con orgánico).	Cultivo de maíz dulce.	Pontevedra.	Campo. Manipulativa.
S6.P34	Rasgos foliares.	Especie	Sistema de dunas, numerosas especie	Cádiz.	Campo. Mensurativa.
S6.P35	Aspectos socioeconómicos- ambientales.	Uso el territorio.	Territorio de Extremadura y Alentejo.	Extremadura, Alentejo (Portugal).	Gabinete, bases de datos, SIG
S6.P36	Asilamiento e identificación de hongos saprobios sobre madera en proceso de descomposición del palo santo <i>Bursera graveolens</i> (Kunt) Triana & Planch		Región de endemismo tumbesina (bosque seco)	Sur occidente de la provincia de Loja (Ecuador)	

	Variables dependientes (qué se ha medido)	Fuentes de variación y covariables	Sistema Especie	Localización	Aproximación experimental
S6.P37	Aceites esenciales.	Técnicas de extracción.	Bosque húmedo montano <i>Croton rimbachii</i> .	Loja (Ecuador)	Campo, gabinete
S6.P38	Transformación del territorio.	Fenómenos naturales y actividades humanas.	Territorio de Extremadura y Alentejo.	Extremadura y Alentejo (Portugal)	Gabinete, bases de datos, SIG
S6.P39	Caracteres funcionales de plantas.	Especies	Comunidades climatófilas de Cabo de Gata	Almería, local	Campo. Mensurativa.

Del control abiótico al control biótico del agua en laderas restauradas: el papel de la escorrentía superficial

Merino-Martín, L., Espigares, T., Nicolau, J.M., Moreno-de las Heras, M. y Pérez-Domingo, S.
Departamento de Ecología, Universidad de Alcalá.
luis.merino@uah.es

Objetivos: Determinar si el patrón de manchas y claros observado en laderas restauradas responde a una relación funcional en la que los claros aportan una cantidad de agua necesaria para el mantenimiento de las manchas de vegetación (control abiótico). Nuestra hipótesis es que la importancia del control abiótico sobre la disponibilidad de agua dependerá directamente del volumen de escorrentía en la ladera. **Localización/ecosistema:** Se han estudiado laderas restauradas de la minería de carbón en clima mediterráneo continental (Teruel). **Métodos:** Se han seleccionado tres laderas sometidas a un gradiente de volumen de escorrentía. En cada una de ellas se han seleccionado diez pares de manchas y claros adyacentes. En la mitad de estos pares se ha interrumpido el flujo de escorrentía claro-mancha mediante la instalación de una chapa metálica. A lo largo del año hidrológico 2007-08 se ha muestreado la humedad edáfica, y al principio del verano se determinó la producción de biomasa y el potencial hídrico de las especies leñosas en ambos tratamientos. Asimismo, se tomaron muestras de suelo para estudiar el banco de semillas y parámetros edáficos. **Resultados:** La interrupción del flujo desde los claros afectó negativamente a las manchas de las laderas con mayor escorrentía. A menor volumen de escorrentía, el papel de los claros disminuye y la vegetación está condicionada por la existencia de procesos de facilitación mediados por *Genista scorpius*. **Conclusiones:** Elevados volúmenes de escorrentía superficial favorecen un control abiótico de la disponibilidad del agua en laderas restauradas, existiendo un umbral de escorrentía que determina la aparición del control biótico.

Influencia de tratamientos selvícolas a largo plazo sobre regenerados naturales post-incendio de *Pinus halepensis* Mill.

Alfaro-Sánchez, R., De Las Heras, J., López Serrano F.R., Moya, D. y Hedo, J.
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Albacete, Universidad de Castilla-La Mancha
raquel.alfaro@uclm.es

Objetivos: Determinar la influencia de distintos tratamientos selvícolas realizados a edades tempranas, sobre la evolución del estado de la masa a largo plazo, en regenerados naturales post-incendio de pino carrasco en ombroclima seco. **Localización/ecosistema:** El estudio tiene lugar en una zona incendiada en 1994, localizada en el término municipal de Yeste en el sureste de la provincia de Albacete, con una elevada densidad de regenerado natural de *Pinus halepensis* Mill. **Métodos:** Se establecieron en esta zona parcelas de estudio con el objeto de realizar la monitorización del estado de la masa. En ellas se llevaron a cabo distintos tratamientos culturales a edades tempranas (5 y 10 años tras el paso del incendio) en los que se ejecutaron podas y aclareos a distintas intensidades (alta y muy alta). Así, 15 años después del incendio, en la zona de estudio encontramos parcelas sin tratar (control), parcelas tratadas en 1999, otras en 2004, y otras en las que se combinaron tratamientos en ambos años. **Resultados:** Obtención de la evolución del banco de semillas aéreo de la masa, que nos permite caracterizar la madurez del pinar mediante el estudio diacrónico de las relaciones alométricas, así como del conjunto de parámetros recopilados en los últimos años (datos de inflorescencias femeninas, producción de conos y de piñas, tanto maduras como serótinas, porcentaje de piñas abortadas en los últimos 2 años, etc.). **Conclusiones:** Se refuerzan las conclusiones obtenidas en el corto y medio plazo sobre una respuesta más positiva de la masa ante clareos de intensidad muy alta, llegándose a estados maduros similares a través de una evolución distinta del regenerado generada a través del manejo forestal.

Vulnerabilidad de comunidades forestales a efectos del cambio global, en el ámbito territorial de Castilla-La Mancha

Hedo, J., De Las Heras, J., López Serrano, F.R., Ferrandis, P., Moya, D., Rubio, E. y Alfaro-Sánchez, R.
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Albacete, Universidad de Castilla-La Mancha,
javier.hedo@uclm.es

Objetivos: Elaboración de un inventario de vulnerabilidad de comunidades forestales a efectos del cambio global en la región de Castilla-La Mancha. **Localización/ecosistema:** El estudio consiste en caracterizar comunidades vegetales, siendo éstas representadas por la especie principal, que en la mayoría de los casos es de porte arbóreo, tales como pinares y encinares, u otros bosques mediterráneos en la región de Castilla-La Mancha. También serán tenidas en cuenta especies relicticas, endémicas u otras que pudiesen ser de interés especial dentro de este trabajo. **Métodos:** El inventario se ha llevado a cabo partiendo de una metodología, inicialmente de búsqueda bibliográfica, clasificando diferentes comunidades vegetales, decidiendo la tipología nacional aceptada que más se adecua a las necesidades del estudio (tipología forestal o arbustiva). A posteriori realizamos un listado de posibles factores que estén contribuyendo o puedan contribuir al aumento de la vulnerabilidad (recurrencia de incendios, situación al límite de la frontera entre diferentes gradientes bioclimáticos, comunidades relicticas, causas sociales). **Resultados:** Se ha realizado un mapa en el que se pueden observar zonas con diferente vulnerabilidad al cambio global, en la región de Castilla-La Mancha. El mapa ha sido elaborado a partir del primer trabajo bibliográfico y del segundo trabajo, el listado de posibles factores que contribuyan a la vulnerabilidad. **Conclusiones:** Debido a la heterogeneidad de las comunidades, será necesaria la realización de diferentes tratamientos selvícolas en las zonas vulnerables al cambio global, para no perder estos ecosistemas en el tiempo.

Formación del banco de semillas durante las primeras fases de la revegetación tras hidrosiembra sobre estériles de carbón

Alday, J.G. (1, 2), Marrs, R.H. (2) y Martínez-Ruiz, C. (1)
(1)Área de Ecología, E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia, Universidad de Valladolid. (2)Applied Vegetation Dynamics Laboratory, School of Biological Sciences, University of Liverpool (Reino Unido)
josucham@agro.uva.es

Objetivos: Caracterizar la formación (tamaño y composición) del banco de semillas del suelo durante las primeras etapas tras la restauración. Influencia de variables espaciales (distancias a núcleos de dispersión de semillas o topografía) en el tamaño y composición del banco. **Localización/ecosistema:** Antiguas minas de carbón a cielo abierto restauradas en Villanueva de la Peña, Norte de Palencia. **Métodos:** En primer lugar se analizó la potencialidad como fuente de semillas del sustrato inicial utilizado en las restauraciones de 4 zonas que presentaban topografías diferentes (2 llanas, 2 pendiente). Posteriormente, tras 2 periodos de crecimiento desde los procesos de restauración (hidrosiembra), se describió el banco de semillas formado. En ambos casos, se realizaron muestreos aleatorios y estratificados, mientras que se utilizaron tanto métodos de emergencia de plántulas como de tamizado/flotación para la determinación del banco. **Resultados:** El banco de semillas se incrementó de prácticamente cero a 1813 semillas/m², compuesto principalmente por especies autóctonas, las cuales abundaban más en las zonas próximas a los núcleos de dispersión. La topografía únicamente influyó sobre las especies hidrosebradas. Además, se observaron diferencias en número y composición de especies entre las 4 zonas analizadas. **Conclusiones:** La formación del banco de semillas es un aspecto importante dentro del proceso de restauración, por lo que debería considerarse durante la realización de los planes de manejo, ya que las diferencias en la formación del banco de semillas pueden condicionar la recuperación futura de la vegetación, incluso en zonas adyacentes.

Convergencia adaptativa entre dos sistemas agrosilvopastorales: el cerrado (Brasil) y la dehesa (España)

Sáez, L. y Rescia, A.J.

Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Biología (Dpto. Ecología)

lusaezbejar@gmail.com

Objetivos: Analizar la convergencia de los espectros biológicos (de las formas de vida) en dos sistemas agrosilvopastorales con intensidades de explotación similares. **Localización/ecosistema:** dehesa (Madrid, España) y cerrado (São Paulo, Brasil). **Métodos:** 1) Muestreo estratificado para obtener: 2) Caracterización ambiental de las zonas de estudio. 3) Inventario de las formas de vida vegetales (según clasificación de Raunkiaer) y construcción de espectros biológicos. 4) Comparación de espectros biológicos. **Resultados:** Los espectros biológicos de ambos ecosistemas son significativamente diferentes ($\chi^2=5360,93$, $p<0,0001^{**}$). En ambos ecosistemas, las formas de vida mayoritarias son Hemicriptófitos y Terófitos. Los dos ecosistemas se diferencian principalmente por la forma de vida Nanofanerófita (contribución del 49,93% al valor de χ^2). La tendencia del Bosque Esclerófilo Mediterráneo y del Cerrado Denso, donde dominan Fanerófitos y Hemicriptófitos, es al aumento de la preponderancia de Terófitos y Hemicriptófitos. **Conclusiones:** Ambos ecosistemas, bajo una intensidad de explotación similar, han convergido en la distribución de sus formas de vida, presentando un notable aumento en la presencia de las que proporcionan un mayor grado de protección (Terófitas y Hemicriptófitas), y una disminución extrema de la forma más expuesta a las condiciones ambientales adversas (Fanerófitos). Sin embargo, estas variaciones en la abundancia de cada clase no se dan en la misma proporción en ambos ecosistemas. El estudio de espectros biológicos es útil para la comparación de la fisonomía de la vegetación de dos lugares diferentes, aún sin conocer la flora, tal y como recomiendan Batalha y Martins (2004), y reconstruir, a partir de ellos, parte de su historia ecológica.

Factores que influyen en la acumulación de biomasa aérea de herbáceas durante la sucesión en minas de carbón

Pallavicini-Fernández, Y., Alday, J.G. y Martínez-Ruiz, C.

Área de Ecología, E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia, Universidad de Valladolid

yesicapu@agro.uva.es

Objetivos: Identificar los principales factores que determinan el patrón de acumulación de biomasa aérea de herbáceas de las principales familias durante la sucesión sobre estériles de carbón. **Localización/ecosistema:** Cuenca carbonífera de Guardo-Cervera (Noroeste de la provincia de Palencia). Clima Mediterráneo subhúmedo. **Métodos:** En primavera de 2008 se seleccionaron 31 escombreras de carbón de diferentes características para construir una crono-secuencia, delimitando en ellas una parcela de 100 m², dentro de la cual se recogió la biomasa aérea de herbáceas en 10 inventarios de 20×20 cm distribuidos aleatoriamente. En el laboratorio, la biomasa se separó en 4 grupos taxonómicos: gramíneas, leguminosas, compuestas y otras (resto de familias), y se pesó tras secado en estufa de aire forzado (80 °C, 24 h). **Resultados:** Las gramíneas aumentan su biomasa con la edad, a medida que aumenta la cobertura de matorral y se reduce la erosión. La biomasa de leguminosas, sin embargo, es mayor en escombreras jóvenes y pastoreadas. Compuestas y otras familias muestran mayor biomasa en las escombreras donde los estériles de carbón no fueron recubiertos con tierra vegetal o aparecen circundados por vegetación arbustiva. **Conclusiones:** La edad de abandono de los estériles de carbón es el factor que más influye en el patrón de acumulación de biomasa de gramíneas y leguminosas, viéndose favorecidas las gramíneas al mejorar las condiciones (mayor cobertura de matorral, menor erosión) con la edad, en detrimento de las leguminosas. El tipo de vegetación circundante y la ausencia inicial de suelo condicionan la contribución de otras familias a la biomasa total.

S6.P7

Influencia de factores ambientales a micro-escala sobre estériles de carbón: riqueza de especies y de grupos funcionales

Alday, J.G., Pallavicini-Fernández, Y. y Martínez-Ruiz, C.

Área de Ecología, E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia, Universidad de Valladolid
caromar@agro.uva.es

Objetivos: Describir los cambios de riqueza de especies y de grupos funcionales durante la sucesión temprana sobre estériles de carbón. Determinar la importancia relativa de la heterogeneidad microtopográfica dentro de cada plot sobre los patrones de riqueza de especies. **Localización/ecosistema:** Minas de carbón a cielo abierto restauradas en el noroeste de la provincia de Palencia. Clima Mediterráneo subhúmedo. **Métodos:** Se seleccionaron 26 minas de carbón restauradas con edades entre 1 y 32 años desde su restauración. En la primavera del 2008 en cada mina se muestrearon aleatoriamente 10 inventarios de 1 m² sobre los que se anotó el número de especies de plantas vasculares presentes, así como ciertas variables ambientales (% de rocas, % suelo descubierto, % musgo, % mantillo ó profundidad de la capa de materia orgánica). Las relaciones entre la riqueza de especies o grupos funcionales y las variables anotadas se modelaron mediante modelos mixtos generalizados. **Resultados:** La riqueza de especies osciló entre 16 y 75 especies por mina, mostrando un incremento con la edad hasta alcanzar máximos 30-35 especies entre los 10-13 años, decreciendo posteriormente hasta las 15 especies en edades entre 25-30 años. El número de terófitos, dominador en las edades iniciales, fue sustituido progresivamente por los hemcriptófitos y caméfitos, más abundantes en edades intermedias y avanzadas. El incremento en la rocosidad del sustrato y el porcentaje de suelo descubierto redujeron el número de especies presentes. **Conclusiones:** La riqueza se incrementa con la edad desde la restauración de las minas alcanzando máximos entre los 10-13 años. Al mismo tiempo, variaciones microtopográficas locales dentro de los plots (rocas, suelo descubierto) influyen sobre la riqueza de especies.

S6.P8

Cartografía de modelos de combustible y su utilización como herramienta de apoyo para la conservación y manejo sostenible de los hábitats de interés comunitario en la región de Madrid

Vía García, M. y Muñoz Municio, C.

Centro de Investigaciones Ambientales de la Comunidad de Madrid. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio
miguel.via@madrid.org

Objetivos: Evaluar la utilidad de la cartografía de modelos de combustible como herramienta preventiva en la conservación y gestión sostenible de los hábitats frente al riesgo de incendio. Diagnosticar la vulnerabilidad frente a un incendio de los hábitats prioritarios de interés comunitario de la comunidad de Madrid, a partir de los modelos de combustible intrínsecos a cada hábitat y las cargas de combustible en su entorno. **Localización/ecosistema:** Hábitats de interés comunitario de la región de Madrid. **Métodos:** Elaboración de una cartografía de modelos de combustible siguiendo dos metodologías diferentes (Rothermel 1972 / Scott y Burgan 2005), aplicación de técnicas de superposición espacial mediante Tecnologías de Información Geográfica para la realización del análisis cartográfico y la elaboración de la cartografía de vulnerabilidad. **Resultados:** Se han obtenido dos mapas de modelos de combustible e identificado según el grado de vulnerabilidad los 9 hábitats prioritarios de interés comunitario presentes en la región de Madrid. Se han elaborado mapas de vulnerabilidad para cada hábitat frente al riesgo de incendio en función de las cargas de combustible presentes en el entorno. **Conclusiones:** Se demuestra la utilidad de los modelos de combustibles para evaluar la vulnerabilidad de los hábitats frente al riesgo de incendio. En este sentido el análisis de los modelos de combustible del hábitat y su entorno nos permite plantear planes de gestión del fuego forestal desde un punto de vista ecológico y de sostenibilidad del ecosistema frente a este tipo de perturbaciones.

Efecto de las quemas prescritas en la composición específica del sotobosque del pinar canario

García-Domínguez, C. (1), Calvo, L. (2) y Arévalo, J.R. (2)

(1)Área de ecología. Departamento de Parasitología, Ecología y Genética. Universidad de La Laguna. (2)Área de ecología. Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental Universidad de León.

celiagd@ull.es

Objetivos: El uso de las quemas prescritas como herramienta de gestión del bosque es reciente en las Islas Canarias y poco se sabe de sus implicaciones ecológicas. El objetivo del presente trabajo es valorar el efecto de las quemas prescritas en pinares de *Pinus canariensis* sobre la comunidad vegetal del sotobosque y las características del suelo. **Localización/ecosistema:** El trabajo se llevó a cabo en un pinar repoblado de Gran Canaria con la bóveda dominada por *P. canariensis* y el sotobosque por *Chamaecytisus proliiferus* y *Teline microphylla*. **Métodos:** El área de estudio se dividió en seis parcelas, de las cuales, tres fueron quemadas. En cada parcela se establecieron tres subparcelas de 10 x 10 m en las que se muestreó el suelo y la cobertura de todas las especies vegetales presentes un año antes y uno y dos años después de la quema. Los datos se analizaron mediante estadística multivariante para definir los efectos de la quema en suelo y composición específica del sotobosque. **Resultados:** Un año después de la quema se encontraron aumentos significativos del pH, P y Ca del suelo y un aumento en la cobertura de herbáceas anuales en las parcelas quemadas. A los dos años no se encontraron diferencias entre las parcelas control y las quemadas. **Conclusiones:** Las quemas prescritas de baja intensidad provocan pequeños cambios en la vegetación del sotobosque y las características del suelo. En sólo dos años, se recupera la situación original de ambas variables.

S6.P10

Evolución del sotobosque del Pinar Canario de la Isla de la Palma después de un incendio forestal

Morales, G. (1), Méndez, R. (1), Otto, R. (1), De Nascimento, L. (1), Gallardo, A. (2) y Fernández-Palacios, J.M. (1)

(1) Área de ecología. Departamento de Parasitología, Ecología y Genética. Universidad de La Laguna. (2) Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales de la Universidad Pablo de Olavide

gmorales@ull.es

Objetivos: Estudiar la evolución de la comunidad vegetal del sotobosque del pinar canario en el periodo de los cuatro años posteriores a un incendio forestal. **Localización/ecosistema:** El estudio se llevó a cabo en la Reserva Natural Integral del Pinar de Garafía en la Isla de La Palma, afectado por un incendio en septiembre del 2005. **Métodos:** Se colocaron un total de 6 parcelas de 25 x 25 metros, 3 en zonas afectadas por el incendio y 3 controles no afectados por el incendio del 2005. Todas las parcelas tienen similar altura y orientación. Las parcelas fueron muestreadas de una manera visual anotando todas las especies encontradas. Los datos fueron analizados mediante análisis multivariante. **Resultados:** Los primeros resultados obtenidos revelan que la mayor diversidad de especies en las parcelas quemadas se obtiene a los dos años, superando incluso a las parcelas control. Cuatro años después, desciende el número de especies en las parcelas quemadas, asemejándose su diversidad a las parcelas control. **Conclusiones:** Tras el incendio, en un periodo relativamente corto, se produce una explosión de diversidad. Esto es debido tanto a una pérdida de cobertura de bóveda como a una mayor disponibilidad de nutrientes en el suelo, que permiten que se establezcan un mayor número de especies. A medida que pasa el tiempo y se va cerrando la bóveda y se consumen los nutrientes, la diversidad disminuye hasta alcanzar valores típicos de un pinar maduro.

Efecto del manejo post-incendio de la madera quemada sobre la dispersión de bellotas por el arrendajo (*Garrulus glandarius*)

Moreno Rueda, G. (1, 2), Puerta Piñero, C. (3) y Castro, J. (3)

(1) Konrad Lorenz Institut für Vergleichende Verhaltensforschung, Österreichische Akademie der Wissenschaften, (Austria). (2) Departamento de Biología Animal, Universidad de Granada. (3) Departamento de Ecología, Universidad de Granada
carol@ugr.es

Objetivos: Analizar el efecto de diferentes tratamientos selvícolas post-incendio sobre la dispersión de bellotas por el arrendajo (*Garrulus glandarius*). **Localización/ecosistema:** Parque Natural de Sierra Nevada, en una zona en la que ardieron pinares de repoblación en septiembre de 2005. **Métodos:** En una parcela de unas 20 hectáreas se realizaron tres réplicas de tres tratamientos que difieren en el grado de manejo de la madera quemada: 1) No intervención (árboles dejados en pie); 2) Intervención intermedia (corte y desramado del 90% de los árboles, dejando toda la biomasa in situ); y 3) Extracción (corte de los árboles, saca de madera y triturado de ramas). Durante los meses de octubre y noviembre de 2008, se realizaron observaciones del comportamiento de dispersión de bellotas por parte de los arrendajos, desde un encinar próximo a la zona de estudio, hacia las diferentes parcelas experimentales. **Resultados:** Los arrendajos transportaron bellotas significativamente más a menudo a las parcelas de No intervención que a las parcelas en las que se realizó algún tratamiento selvícola ($P < 0,001$). En particular, no hubo ningún transporte de bellotas hacia el tratamiento Extracción. **Conclusiones:** Los arrendajos seleccionan positivamente las áreas con árboles quemados para transportar y esconder bellotas. El corte de la madera quemada en general, y particularmente la saca y eliminación de restos, podrían retrasar la regeneración natural del encinar.

S6.P12

Parameterization of a spatial decision support system for supporting fuel treatment optimization in Mediterranean fire-prone landscapes

Duguy, B. (1, 2), Alloza, J.A. (1), Vallejo, R. (1, 2), Fulé, P.Z. (3) y Sisk, T.D. (4)

(1) Fundación CEAM de Paterna (Valencia). (2) Departament de Biologia Vegetal, Universitat de Barcelona. (3) Ecological Restoration Institute, Northern Arizona University (USA). (4) Environmental Sciences and Policy, Northern Arizona University (USA)
bduguy@uab.edu

Objetivos: 1) to parameterize for Mediterranean conditions the spatial decision support system (SDSS) ForestERA, which was developed for supporting forest restoration in the Southwestern U.S., 2) to develop a ForestERA-based procedure for fuel treatment optimization, and 3) to test the effectiveness of different fuel scenarios for controlling fire propagation and behavior. **Localización/ecosistema:** The Ayora study site, located in the Valencia province (667.000-710.000; 4301.012-4356.549), is covered by shrublands dominated by *Brachypodium retusum*, *Ulex parviflorus*, *Rosmarinus officinalis* and *Quercus coccifera*. Small *Pinus halepensis* and *Pinus pinaster* stands are present. **Métodos:** We studied the models that comprise the SDSS and the relationships between the system components throughout the spatial decision procedure. We created the spatial database required for running the models that are related to the achievement of our objectives. We developed a method for identifying the optimal placement of fuel treatments in the landscape in relation to our objectives combining models included in ForestERA and new ones, such as FARSITE, which we already parameterized in Ayora, and a recently-developed model of ecological vulnerability to fire. The ArcGIS-based analysis procedure allowed to prioritize areas of high value and high risk and design alternative fuel scenarios, which we tested through an iterative process to permit comparison of their relative effects on fire growth and behavior. We considered the worse-case weather scenario. **Resultados:** ForestERA was parameterized for Mediterranean-type ecosystems. Preliminary results suggest that the spatial arrangement of treatments strongly determines fire propagation and behavior. **Conclusiones:** This SDSS appears to be an effective tool for designing optimal patterns of treatments and supporting forest management and restoration in Mediterranean landscapes.

Explorando el valor socioeconómico de los servicios suministrados en ecosistemas semiáridos

Ulzurrun, E. (1), Martín-López, B. (1, 2), Castro, A.J. (1) y Aguilera, P.A. (1)

(1) Universidad de Almería, Departamento de Biología Vegetal y Ecología. (2) Universidad Autónoma de Madrid, Laboratorio de Socioecosistemas, Departamento de Ecología

eum883@ual.es

Objetivos: Explorar el valor socioeconómico de los servicios suministrados por los ecosistemas, aspecto clave en la conservación de ambientes semiáridos. **Localización/ecosistema:** El área de trabajo se localiza en el sudeste Ibérico dentro de la provincia de Almería ocupando una extensión de 197.512 ha. **Métodos:** Con el fin de alcanzar el objetivo anterior, se realizó: i) identificación de los beneficiarios de los servicios analizados, ii) análisis de preferencias sociales que dichos usuarios tienen por conservar los servicios, y iii) valoración económica de los mismos, mediante el método de valoración contingente. Para ello, se realizó un muestreo mediante cuestionarios durante Febrero-Marzo (2008), obteniendo 340 encuestas. **Resultados:** Se identificaron 5 usuarios: turistas activos y pasivos, usuarios locales con conciencia ambiental y sin conciencia, y trabajadores. El 80% percibió que el área genera servicios ecosistémicos (SE), siendo los turistas activos y trabajadores los mejor y peor concienciados. Los servicios de mantenimiento de la calidad del agua y del aire fueron los más valorados. Ningún usuario valoró la flora, siendo la conservación de mamíferos y aves las más valoradas. La disposición a pagar fue superior para locales con conciencia ambiental y para turistas activos, mostrando preferencia por la conservación de agua potable y biodiversidad. **Conclusiones:** El valor económico de los SE obtenido permitió identificar diferencias en la percepción y preferencias por conservar entre locales y visitantes. La gestión y ordenación de los ecosistemas requiere de nuevos planteamientos que avancen en el modelo de conservación para el desarrollo, basándose en la conservación de los servicios de ecosistemas.

S6.P14

Valoración del Lugar de Interés Comunitario (LIC) “Cuencas de los ríos Alberche-Cofio” (Comunidad de Madrid), en función del hábitat de las especies de fauna

Vía García, M. (1), Fernández-Sañudo, P. (1), de las Heras Puñal, P. (2) y Cuevas Moreno, J.A. (1)

(1) Centro de Investigaciones Ambientales de la Comunidad de Madrid, Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio. (2) Departamento de Ecología de la Universidad Complutense de Madrid

pberas@bio.ucm.es

Objetivos: Desarrollar una metodología que permita la valoración del ámbito del LIC en base al hábitat potencial y la presencia constatada de ocho especies de fauna (águila imperial ibérica, cigüeña negra, águila real, buitre negro, búho real, topillo de cabrera, nutria y pardilla). Establecer áreas de diferente valor faunístico que permitan desarrollar medidas de gestión que aseguren la conservación de dichas especies. **Localización/ecosistema:** LIC “Cuencas de los ríos Alberche y Cofio, Comunidad de Madrid. **Métodos:** Se llevaron a cabo dos valoraciones independientes: por un lado, la de las 8 especies emblemáticas seleccionadas y, por otro, el resto de especies protegidas a nivel regional. Para la primera se determinó la potencialidad del hábitat de cada una de ellas y se integró dicha información con los datos de presencia constatada de dichas especies. La segunda, es el resultado de integrar la categoría de protección, el hábitat potencial y la presencia constatada de las especies. Finalmente se integraron ambas aplicando la metodología multicriterio. **Resultados:** Se obtuvieron ocho mapas de valoración por especie y un mapa de valoración final del resto de especies de fauna a nivel regional. A partir de estos dos y aplicando la metodología multicriterio se obtuvo una cartografía de síntesis de valoración del LIC en su conjunto y se delimitaron áreas de mayor interés para su conservación. **Conclusiones:** La metodología aquí desarrollada permite contar con una herramienta útil y objetiva para la gestión de este territorio que facilite la toma de decisiones y las posibles actuaciones a realizar ante demandas presentes y futuras.

Cambios recientes de la conectividad ecológica en la Red de Espacios Naturales Protegidos de la provincia de Alicante (1990-2000)

Terrones, B. (1) y Bonet, A. (2)

(1) *Estación Científica Font Roja Natura. Universidad de Alicante.* (2) *Departamento de Ecología. Universidad de Alicante*
beatriz.terronez@ua.es

Objetivos: El objetivo de este estudio es analizar el efecto de los cambios de cobertura sobre la conectividad ecológica de la red de espacios protegidos de la provincia de Alicante, ocurridos entre los años 1990 y 2000. **Localización/ecosistema:** El área de estudio abarca la provincia de Alicante. **Métodos:** Se han realizado análisis de coste de viaje por medio del software ArcGIS, entre las áreas protegidas de la provincia de Alicante para distintas especies de vertebrados, a partir de valores de resistencia al desplazamiento. Se han utilizado como fuente de datos el mapa de coberturas CORINE (100 x 100 m²) de los años 1990 y 2000, así como otras capas de información geográfica que influyen en la dispersión de las especies objetivo (red hidrográfica, infraestructuras viarias, topografía, etc.). **Resultados:** Se han detectado las conexiones funcionales entre los espacios protegidos a partir de la confección de mapas de coste de viaje, considerando diferentes especies objetivo, para los años 1990 y 2000. Se han podido delimitar las zonas de máxima prioridad para la conservación de la conectividad entre las áreas protegidas de la provincia, así como las zonas de conflicto con las infraestructuras viarias existentes. **Conclusiones:** Este modelo permite analizar los cambios acontecidos en la conectividad de la provincia en los últimos años, identificar las áreas vulnerables y los puntos críticos, así como los conectores y corredores que podrían ser restaurados u objeto de actuaciones de desfragmentación territorial.

S6.P16

Efectividad de las Siembras Ecológicas en la Comunidad de Plantas y Artrópodos en la ZEPA 139

Ponce, C., Bravo, C., García de León, D., Magaña, M. y Alonso, J.C.

Departamento de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC
carlosp@mncn.csic.es

Objetivos: Evaluar las Siembras Ecológicas del Programa de Medidas Agroambientales que desarrolla Museo Nacional de Ciencias Naturales. Concretamente, medir el efecto sobre abundancia, riqueza y diversidad de plantas y artrópodos y cobertura de plantas cultivadas y arvenses. **Localización/ecosistema:** El estudio se llevó a cabo en las zonas agrícolas de la ZEPA 139 “Estepas Cerealistas de los ríos Jarama y Henares” en el noreste de Madrid. **Métodos:** Se mostraron 29 pares de parcelas (Siembras Ecológicas=SE e Intensivas=SI) con características similares. Para la vegetación, se lanzaron 20 cuadrados por parcela, determinando, contando y midiendo la altura de cada ejemplar de cada especie. Los artrópodos se muestrearon mediante trampas pitfall y transectos con mangas entomológicas (tres de cada tipo para cada parcela). Los ejemplares capturados fueron determinados a nivel de Familia. **Resultados:** La riqueza y diversidad de plantas fue mayor en las SE, aunque el número de pies de cereal fue menor. La abundancia y riqueza de artrópodos fue mayor en las SE pero la diversidad fue mayor en las SI, aunque bajo la hipótesis de dominancia de dos familias, los resultados para la diversidad se invierten. En cuanto al Orden, el resultado más destacado es la mayor diversidad de coleópteros en SE. **Conclusiones:** Se ha aumentado la riqueza y diversidad de plantas y la abundancia y riqueza de invertebrados. Son necesarios más estudios sobre el tema, ya que hay resultados contradictorios a nivel europeo.

¿Las medidas agroambientales aumentan la biomasa de invertebrados disponible para las aves?

Bravo, C., Ponce, C., Panizo, N. y Alonso, J.C.

*Dpto. Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales CSIC
c.bravo@mncn.csic.es*

Objetivos: En las últimas décadas la intensificación agrícola, ha disminuido considerablemente la diversidad y abundancia de la fauna agroesteparia. Mediante la implantación de medidas agroambientales se pretende contrarrestar los efectos negativos de esta intensificación. Es necesario evaluar las medidas agroambientales, analizando si realmente funcionan y cumplen su finalidad. Por ello, se ha analizado cómo varía la cantidad de biomasa de invertebrados disponible para las aves. **Localización/ecosistema:** ZEPA 139 “Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares” (Madrid). **Métodos:** Se han realizado 533 transectos de invertebrados en 5 zonas con medidas agroambientales y 4 zonas control. Además, se ha calculado la cantidad de biomasa de una misma zona antes y después de la implantación de las medidas agroambientales. **Resultados:** Los barbechos y los linderos de las parcelas son los tipos de terreno significativamente con mayor cantidad de biomasa, mientras que las siembras convencionales y los labrados son las que menos. Las zonas con medidas tienen significativamente más biomasa que las zonas sin medidas agroambientales. **Conclusiones:** Los barbechos y el mantenimiento de los linderos en las parcelas agrícolas son fundamentales para el mantenimiento del ecosistema agrícola pues suponen el principal reservorio de biomasa de invertebrados para las aves. La implantación de las medidas agroambientales aumenta significativamente la cantidad de biomasa disponible para las aves.

S6.P18

Estudio de la desaparición y detección de cadáveres en tendidos eléctricos

Ponce, C., Argandoña, G., Alonso, J.C., García, A., Carrasco, M. y Bravo, C.

*Dpto. Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales CSIC
carlosp@mncn.csic.es*

Objetivos: Estudiar la tasa de desaparición y detectabilidad de cadáveres en tendidos eléctricos en zonas agroesteparias. Identificar factores influyentes y elaborar modelos. **Localización/ecosistema:** Se estudiaron 11 tendidos de Madrid y Guadalajara con hábitat agroestepario. **Métodos:** Se emplearon 522 cadáveres de aves de diferente tamaño colocados a menos de 20 m del tendido. Se realizaron cinco experimentos para la desaparición y uno para la detectabilidad. Se hicieron varias revisiones durante los 28 días. Para la detectabilidad, varios observadores recorrieron los tendidos sin tener información previa. Se han llevado a cabo Modelos Lineales Generalizados y escogido los modelos siguiendo el Criterio de Información de Akaike. **Resultados:** La tasa de desaparición fue del 74%. Se identificaron el tendido y el tamaño del ave empleada (a mayor tamaño menor tasa) como determinantes, pero no el mes ni la vegetación. Se obtuvieron 8 modelos altamente significativos. El más parsimonioso incluyó el tamaño y el tendido. La detectabilidad fue del 53%. Se identificaron el tamaño (mayor detectabilidad para grandes) y el observador (según su experiencia), pero no variables sobre vegetación. Se obtuvieron 13 modelos altamente significativos. Los dos modelos parsimoniosos incluyeron el observador, tamaño y altura de vegetación. **Conclusiones:** La tasa de desaparición fue muy alta y se debe reducir el periodo entre visitas. La detectabilidad varió con la experiencia, por lo tanto se debe entrenar a los que estudien la mortalidad de aves en tendidos eléctricos o emplear a expertos.

Efectos de las herbáceas sobre la supervivencia de leñosas nativas de la zona central de Chile

González-Rodríguez, V. (1), Becerra, P. (2) y Armesto, J.J. (2)

(1) Dpto. Ecología, Universidad Córdoba. (2) Dpto. Ecología, Universidad Católica de Chile (Chile)
br2gorov@uco.es

Objetivos: Evaluar los efectos de las herbáceas sobre la supervivencia de leñosas de la zona central de Chile. Estudiar la influencia del riego y la variabilidad interanual sobre las interacciones herbáceas-leñosas. **Localización/ecosistema:** Matorral esclerófilo. Chile central. **Métodos:** Se realizó una plantación experimental de tres leñosas en campo con la combinación de tratamientos: riego/sin riego, herbáceas/sin herbáceas. Se monitoreó la supervivencia, humedad del suelo y cobertura de herbáceas. El experimento se repitió al año siguiente. **Resultados:** La precipitación durante el segundo experimento fue mayor. En el primer experimento las réplicas sin hierbas tuvieron mayor humedad y supervivencia. En el segundo experimento las réplicas con herbáceas tuvieron más humedad y más supervivencia, y el efecto fue significativo. El riego modificó en algunos casos el efecto de las hierbas, y la supervivencia en el segundo año fue significativamente mayor. **Conclusiones:** El factor que más afectó a la supervivencia fue la variabilidad interanual, que también afectó al efecto hierbas, siendo fundamentalmente neutro o negativo en el primer año. El efecto negativo se deberá a una mayor competencia por la humedad. En el segundo año el efecto de las hierbas fue facilitador. Al no ser el agua un factor limitante, las herbáceas podrían actuar protegiendo de la evaporación o atenuando la temperatura. Esta influencia de la variabilidad entre años muestra la importancia de la repetición de experimentos.

S6.P20

Plant-plant and plant-animal Interactions: Reclamation to link roadside embankments to the surrounding landscape

Torre, R. (1), Ramírez, A. (3), Jiménez, M. (2), Mola, I. (4), Vázquez, A. (1), Casado, M.A. (2) y Balaguer, L. (1)

(1) Department of Vegetal Biology I, Complutense University. (2) Department of Ecology, Complutense University. (3) Department of Zoology, Complutense University. (4) Department of Research, Development & Innovation, OHL
rociotorre82@gmail.com

Objetivos: Infrastructure construction have given rise to novel scenarios characterized by new combination of species and differential ecosystem functioning. This skew in community composition, compared to that of adjacent vegetation patches, suggests limited connectivity between roadslopes and the surrounding landscape. The main goal of this study was to determine the potential role of birds as seed dispersers in embankments from native vegetation adjacent patches. We expected that plantations of fleshy-fruited woody species would increase the arrival rate of seeds, as they would provide food, shelter and perch sites for birds. A secondary goal was to assess the role played by positive plant-plant interactions in plant recruitment under isolated tree and shrub plantations. We tested whether these plantations intercept seeds and can act as nurse species. Ultimately, our goal was to assess to what extent plantations may catalyze nucleation processes and species interaction networks at the roadside. **Localización/ecosistema:** We designed experiments in the A-1 highway, El Molar (Madrid, Central Spain). **Métodos:** We selected six embankments: three controls (without plantations) and other three with treatments (plantation). We carried out census of birds to estimate the density per surface during autumn and winter season. Faeces were collected during the fruit production period in order to measure the use of the slopes by birds. Woody species seed viability was evaluated. Flora surveys were performed in embankment to analyse the effect of the plantations over the recruitment and diversity, in plots with three types of treatments (plantation with watering, outside plantation with watering and outside plantation without watering). **Resultados:** Preliminary results showed that avian communities significantly differed between treated and control embankments.

Traffic pollutant inputs to the roadside: Impacts of CO₂ and metals on morphological and physiological traits in *Dactylis glomerata*

Jiménez, M.D. (1, 2), de Torre, R. (2), Mola, I. (4), Vazquez, A. (1), Casado, M.A. (2) y Balaguer, L. (1)
(1) Department of Vegetal Biology I, Complutense University. (2) Department of Ecology, Complutense University. (3) Department of Zoology, Complutense University. (4) Department of Research, Development and Innovation, OHL.
jimenezmd@bio.ucm.es

Objetivos: The roadside environment is subjected to traffic pollutant that influence plant growth and development, such as metal particles, and carbon dioxide. However, their specific effects on plants growing under natural conditions are not well documented, since most of these studies are carried out in greenhouses or climatic chambers. Accordingly, we designed two separate experiments at the roadside in order to identify the effects of CO₂ and metals on the morphological and physiological traits in *Dactylis glomerata*. **Localización/ecosistema:** The two experiments were carried out in the M-12 highway (Madrid, Central Spain). **Métodos:** In the first experiment we analyzed field CO₂ response curves (A/Ci curves) in plants growing at three distances (near, medium and far) from the road in six different sites with different traffic intensity. SLA, pigments and foliar carbon and nitrogen were also analyzed. In the second experiment we selected plants growing at two distances from the road in eight sites (with different traffic intensities) for the assay of six metals (Pb, Zn, Cu, Sr, Sn and Cd) in leaves and roots. A soil sample was also collected nearby these plants to assay the same metals and pH, organic matter and texture. **Resultados:** Acclimation to high traffic intensities resulted in a decrease in V_{cmax} and J_{max}, and therefore a down-regulation of photosynthesis. Furthermore, plants exposed to elevated traffic intensities accumulated higher contents in roots and leaves for Pb, Zn, Cu, and Sr. **Conclusiones:** Our results support that plants growing at the roadside are directly affected by traffic pollutant inputs.

Percepción, participación y perspectivas de la población sobre la transformación del paisaje: un caso comparativo entre dos zonas rurales

Rescia Perazzo, A. y Pérez Corona, E.
Departamento de Ecología, Universidad Complutense de Madrid
alejo296@bio.ucm.es

Objetivos: Analizar la percepción de la población del cambio del paisaje y su participación en la transformación y conservación del territorio en dos zonas rurales. **Localización/ecosistema:** Parque Nacional de Picos de Europa (España); Provincia de Formosa (Argentina)/Paisajes multifuncionales. **Métodos:** 1) Análisis espacial del cambio del paisaje sobre imágenes de sensores remotos. 2) Encuestas a la población local. 3) Estadística descriptiva. 4) Análisis multivariantes. **Resultados:** Los cambios del paisaje están caracterizados por: pérdida de pastos en Picos de Europa y pérdida de bosques nativos en Formosa. Existen marcadas diferencias en la percepción del cambio de paisaje (ACP; 23% de absorción de la varianza) en las poblaciones de Picos de Europa (PPE) y de Formosa (PF). La PPE decrece, está envejecida, percibe el cambio del paisaje y valora positivamente su entorno y su calidad de vida. La PF crece, no está envejecida, apenas percibe el cambio de paisaje, valora positivamente su entorno y negativamente su calidad de vida. La PPE considera que las perspectivas de mejora económica no son relevantes (100% de los encuestados) mientras que son relevantes para el 97% de la PF. La PPE considera que el Parque Nacional interfiere en sus intereses mientras que la PF considera que la tenencia de la tierra es su problema prioritario. **Conclusiones:** La continuidad de los dos sistemas rurales está amenazada. En el caso de Picos de Europa se debe mejorar la relación población-Parque Nacional y reactivar la ganadería extensiva. En el caso de Formosa se debe apoyar económicamente a la población y conceder o posibilitar la compra de sus fincas.

Efecto del manejo de la madera quemada (Extracción vs No Intervención) sobre la regeneración de *Adenocarpus decorticans* Boiss.

Sánchez-Miranda, A. y Castro, J.

Dpto. Ecología, Facultad de Ciencias, Univ. Granada
asanchezmiranda@ugr.es

Objetivos: Analizar la tasa de supervivencia, crecimiento y floración de *A. decorticans* en función del manejo de la madera quemada en pinares de repoblación tras un incendio. **Localización/ecosistema:** Parque Natural y Nacional de Sierra Nevada, en zonas incendiadas de pinares de repoblación en septiembre de 2005. **Métodos:** Se eligieron tres parcelas de 25 hectáreas aproximadamente siguiendo un gradiente altitudinal (1476, 1698 y 2053 metros). En cada parcela se establecieron tres réplicas de tres tratamientos que difieren en el manejo de la madera quemada: 1) No intervención (árboles dejados en pie), 2) Intervención intermedia (cortado, troceado y desramado de los árboles) y 3) Extracción (saca de la madera y trituración de ramas). En cada réplica se marcaron 50 plántulas de *A. decorticans* seis meses después del incendio. La supervivencia, el crecimiento y la floración se muestrean durante 4 años. **Resultados:** Al cabo de 4 años sobrevivió un 91 % de los individuos. El crecimiento varió entre cotas altitudinales, siendo máximo en la inferior y mínimo en la superior. La floración de los individuos se inició al tercer año, con un 52 % para la parcela 1, un 22% para la 2 y un 3% para la 3. Al cuarto año el porcentaje de individuos que florecieron fue del 85% para la parcela 1; 51% para la 2 y 74% para la 3. **Conclusiones:** *Adenocarpus decorticans* tiene una alta tasa de supervivencia, crecimiento y pronta floración independientemente del manejo de la madera quemada, lo que garantiza una gran capacidad de colonización de áreas incendiadas.

S6.P24

Especies indicadoras de las etapas de la restauración natural de olivares abandonados

Rubio Pérez, M.A. y Guzmán Álvarez, J.R.

Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad de Córdoba
ramonguzman@uco.es

Objetivos: identificar las especies indicadoras de la colonización natural de olivares abandonados en función de las características de las parcelas de abandono. **Localización/ecosistema:** Olivares abandonados béticos y lusoextremadurenses de la provincia de Córdoba y zonas limítrofes. **Métodos:** Este trabajo es la continuación de un estudio previo sobre los procesos de restauración natural en olivares abandonados. Durante 2007 se revisitaron 21 parcelas de olivar que permanecían abandonadas de un total de 70 parcelas muestreadas en 1998 en las cuales se repitieron los inventarios llevados a cabo inicialmente. En base a ello se han sintetizado los resultados de los inventarios de vegetación, extreyendo un listado de especies indicadoras de las distintas etapas de la sucesión. **Resultados:** Se han inventariado un total de 77 especies leñosas en las parcelas estudiadas, de las cuales 18 tienen carácter indicador. La riqueza y diversidad en los olivares de Sierra Morena es mayor que en los olivares de las sierras béticas. El caso más frecuente es que las especies carezcan de valor indicativo sucesional, pues se presentan en varias de las etapas de la sucesión. **Conclusiones:** A partir de las parcelas de olivar abandonado estudiadas es posible caracterizar un conjunto de especies con sentido sucesional, aunque hay que reseñar que esta identificación es más complicada a escala de comunidad vegetal.

Del estudio a la intervención: evolución del hábitat apropiado para el Lince Ibérico en el Parque Natural de Cardena y Montoro (1955 - 1999), y medidas establecidas para la mejora de las dehesas como espacio para su asentamiento.

Gómez Torre, F. (1), Guzmán Álvarez, J.R. (4), Sáiz Vadillo, L. (3), Gámez Gámez, I. (1), Soto Hermoso, P. (2) y Caño Vergara, A.B. (3)

(1) Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera, Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. (2) Delegación Provincial de Córdoba de la Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. (3) Empresa Pública para el Desarrollo Agr
ramonguzman@uco.es

Objetivos: Evaluar los cambios de uso del territorio ocurridos en el Parque Natural de Cardena entre 1.955 y 1.999 en relación con el aumento o la disminución de hábitat favorable para el lince, y el desarrollo de la Acción C13 “Puesta en valor de la dehesa como espacio para la dispersión y posible asentamiento para el lince ibérico”, incluida en el Proyecto LIFE (2006-2011) “Conservación y reintroducción del lince ibérico en Andalucía”, por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. **Localización/ecosistema:** Parque Natural de Cardena y Montoro, Córdoba. **Métodos:** Mediante el programa FRAGSTATS se ha realizado un estudio de cambio de uso a partir de la ortofotografía de 1.999 y del Mapa de Usos y Coberturas Vegetales del Suelo de Andalucía de 1.956 (Consejería de Medio Ambiente), en función de su adecuación como hábitat para el conejo (principal presa del lince). Para desarrollar la Acción C13, se ha tenido en cuenta: recomendaciones para la mejora del hábitat del conejo y el lince ibérico y la experiencia acumulada en el anterior Proyecto LIFE (2002-2006) “Recuperación de las poblaciones de lince ibérico (*Lynx pardinus*) en Andalucía”. **Conclusiones:** El Parque Natural continúa siendo un espacio propicio para el lince: de sus 38.449 ha, un 81,4% pertenecen a usos favorables para su asentamiento y dispersión o a usos que pueden llegar serlo como las dehesas o el matorral arbolado con quercíneas. Con el desarrollo experimental de la Acción C13 en el Parque Natural se pretende conservar los valores que posee la dehesa como espacio multifuncional.

Identificación de núcleos de dispersión de encina tras un incendio a partir de imágenes aéreas y trabajo de campo

García Quirós, I., Guzmán Álvarez, J. R. y Castro, J.

Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad de Córdoba
pinos2523@hotmail.com

Objetivos: Proponer una metodología para la delimitación de potenciales núcleos de dispersión remanentes de encina tras un incendio forestal. **Localización/ecosistema:** Área incendiada en el término municipal de Lanjarón (Parque Natural de Sierra Nevada, Granada). **Métodos:** A partir de un estudio de cambio de paisaje tomando como referencia las imágenes aéreas de 1956 y 1999 (previas al incendio forestal), la imagen en falso color de 2005 (después del incendio) y la imagen aérea de 2007 (posterior al incendio) se determinaron zonas con previsible presencia de encinas. Esta delimitación fue utilizada como apoyo para el trabajo de campo que permitió localizar los núcleos de dispersión potenciales. **Resultados:** En el área de estudio se han identificado un total de 27 núcleos de dispersión potenciales, cuyo tamaño oscila entre 80.46 ha y 0.02 ha que presentan una gran heterogeneidad, (desde pies aislados a grandes grupos con árboles bien conservados). También se han observado diferencias importantes en la estrategia regeneradora adoptada tras la perturbación. **Conclusiones:** En este trabajo se pone de manifiesto que la delimitación de núcleos de dispersión potenciales cuenta con importantes problemas metodológicos. El análisis mediante imágenes aéreas y el apoyo de SIG ofrece un apoyo interesante aunque con limitaciones derivadas de la escala y de la identificación de la especie objetivo que deben ser depuradas con el trabajo de campo. Otra cuestión crítica es la propia definición de núcleo de dispersión, debiendo tomar decisiones respecto a atributos como el tamaño y separación entre núcleos, el potencial reproductor, la potencialidad del entorno para el establecimiento de nuevas plántulas o el grado de afectación del incendio.

Restauración ambiental de la laguna del Soto de las Juntas

Enríquez de Salamanca Sánchez-Cámara, Á. y Carrasco García, M.J.

DRABA Ingeniería y Consultoría Medioambiental, S.L.

enriquez@draba.org

Objetivos: Se analiza el proceso de restauración de la laguna del Soto de las Juntas, desde la redacción del primer proyecto de adecuación morfológica, en 2002, a la situación en 2009. **Localización/ecosistema:** La zona de actuación es un vaso lagunar formado por la extracción de áridos, en la confluencia de los ríos Manzanares y Jarama. **Métodos:** Se analiza la situación preoperacional, en el año 2002, el alcance de los sucesivos proyectos de restauración, las obras acometidas y la evolución de los terrenos. **Resultados:** Se comentan los resultados logrados con las obras ejecutadas, que se resumen en un notable aumento de la naturalidad, de la colonización de vegetación helófitas, de la presencia de aves acuáticas y del valor paisajístico. Se analiza la contribución de las distintas actuaciones acometidas en la restauración a la evolución del ecosistema lagunar. **Conclusiones:** De las actuaciones acometidas la restauración morfológica, ha sido la más determinante, al permitir una colonización natural y evolución de las riberas, que ha favorecido notablemente a la fauna. Pese al impacto de los movimientos de tierras a corto plazo, han resultado esenciales para la naturalización y evolución del vaso lagunar, con mucha mayor importancia que la restauración de la cubierta vegetal.

Control biótico y abiótico del establecimiento de brinzales de *Quercus ilex* en paisajes kársticos

Monerri, J.J. (1), Cortina, J. (1), Fuentes, D. (2), Disante, K. (1), Valdecantos, A. (2, 3) y Ribeiro, M.J. (1)
(1) Dept. de Ecología e Instituto Multidisciplinar para el Estudio del Medio. Univ. de Alicante. (2) Fundación CEAM. Alicante. (3) Dept. Ecosistemas Agroforestales. EPS Gandía - UPV.
j.monerri@ua.es

Objetivos: Evaluar el establecimiento de brinzales de *Q. ilex* en función de variables edáficas, fisiográficas y de estructura de la vegetación. **Localización/ecosistema:** Karst situado en la comarca de la Marina Alta, N de la provincia de Alicante (38°45'-38°49'N y 0°14'-0°10'W), altitud media de 700 m snm, precipitación y temperatura media de 748 mm y 17,1°C, respectivamente. La vegetación se compone fundamentalmente de pinares de repoblación de *Pinus halepensis* Mill. y matorral dominado por *Ulex parviflorus* Pourr. **Métodos:** En febrero de 2008 plantamos 16 parcelas con brinzales de *Quercus ilex* de una savia protegidos mediante tubos invernadero. Posteriormente caracterizamos las parcelas mediante 42 variables relacionadas con las propiedades del suelo, la fisiografía de la zona, la estructura de la vegetación y la composición florística. Finalmente, utilizamos técnicas multivariantes para evaluar la relación entre las variables ecosistémicas y el comportamiento de los brinzales. **Resultados:** La supervivencia pre-estival osciló entre el 83-100% y estuvo relacionada con la composición florística. Tras el primer verano, la supervivencia de los brinzales varió entre 72 y 100% viéndose afectada negativamente por la presencia de pinos. La tasa de crecimiento relativo de *Q. ilex* se relacionó con la presencia de pinos y la composición específica de las parcelas. **Conclusiones:** Los resultados sugieren que una entresaca intensa del pinar unida al uso de tubos protectores sería una opción eficaz para promover el establecimiento de *Q. ilex* en estos medios.

Especificidad de la interacción entre el muérdago (*Viscum album* subs *austriacum*) y sus plantas hospederas: un experimento de siembra.

Zamora, R. y Mellado, A.

Dpto. Ecología, Facultad Ciencias, Univ. Granada

rzamora@ugr.es

Objetivos: 1) Determinar si la interacción entre la planta parásita y sus hospederos es especie-específica. 2) Cuantificar las distintas etapas del reclutamiento del muérdago en diferentes plantas hospederas. **Localización/ecosistema:** Parque Natural de Sierra de Baza, pinares mixtos de montaña mediterránea. **Métodos:** Hemos realizado “siembras” experimentales de semillas de muérdago en ramas de las 8 especies de árboles que coexisten en S. de Baza: *Pinus nigra*, *P. pinaster*, *P. halepensis*, *P. sylvestris*, *Cedrus atlantica* y *Cupressus sempervirens*, y también en dos especies de dicotiledóneas, *Quercus ilex* y *Crataegus monogyna*, como controles. Las siembras se realizaron colocando las semillas en ramas de diez árboles para cada una de las 8 especies anteriores (300 semillas por especie). Se ha realizado un seguimiento periódico de las siembras, diferenciando 4 etapas en el proceso de germinación y establecimiento. Se cuantifican también las pérdidas de semillas por depredación u otras causas. **Resultados:** Se observa un éxito de germinación de la semillas de muérdago similar en las ocho especies de planta hospedera. No obstante, la supervivencia de semillas y de plántulas es mayor en *P. nigra*. Se observa también una mayor pérdida por depredación de semillas de muérdago sobre *C. monogyna* y un mayor porcentaje de semillas desplazadas de su lugar de siembra en *P. halepensis*. **Conclusiones:** El muérdago *Viscum album* subs *austriacum* germina con facilidad en un amplio espectro de especies arbóreas, aunque la especie donde tiene mayor éxito de reclutamiento efectivo es *P. nigra*.

S6.P30

Las siembras en la restauración de canteras: mezclas con lastón (*Brachypodium retusum*)

Jorba, M. y Ninot, J. M.

Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona

montsejorba@ub.edu

Objetivos: En el sector extractivo, muchas explotaciones se ubican en espacios naturales de interés, y su restauración debería reproducir la vegetación preexistente, evitando crear sistemas alejados de estas formaciones. Nuestro objetivo es ensayar diferentes mezclas de herbáceas que compatibilicen el control de erosión mediante coberturas vegetales rápidas, y la introducción de especies autóctonas como el lastón (*Brachypodium retusum*). **Métodos:** Se han ensayado 3 mezclas en contenedores de 30 l en condiciones de campo: 1 (*Brachypodium retusum*), 2 (*Brachypodium retusum*, *Psoralea bituminosa*, *Sanguisorba minor*) y 3 (*Brachypodium retusum*, *Psoralea bituminosa*, *Sanguisorba minor*, *Dactylis glomerata*, *Lotus corniculatus*). El recubrimiento total y específico se ha obtenido mediante el método del punto-contacto en retículos permanentes de 16 cuadrados de 25 cm². **Resultados:** Seis meses después de las siembras el recubrimiento total es significativamente superior en las siembras con 5 especies (75%) y menor en las siembras únicamente con lastón (55 %). Por especies, *Sanguisorba minor* determina la cobertura en la mezcla con 3 especies. En cambio, en las siembras con 5 herbáceas, *Dactylis glomerata* presenta la cobertura mayor y el lastón está menos representado. *Psoralea bituminosa* y *Lotus corniculatus* han presentado desarrollos escasos y ejercen una pobre protección superficial del suelo. **Conclusiones:** Las siembras únicamente con lastón determinan recubrimientos moderados, posiblemente insuficientes para controlar la erosión. *Sanguisorba minor* parece una especie compatible con el desarrollo del lastón para las siembras mixtas y proporciona recubrimientos totales superiores. En cambio, el lastón presenta poblaciones menores en las mezclas con 5 especies. Así, si se quiere introducir el lastón deben seleccionarse especies acompañantes que permitan su desarrollo.

Papel del manejo de ganado caprino en la producción y conservación del monte mediterráneo

Martín, A., Mancilla-Leytón, J.M., Parejo, C., Leiva, M.J. y Fernández- Alés, R.

Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla.

angelm@us.es

Objetivos: Conocer el papel del pastoreo con cabras en una vegetación de matorral con vistas a optimizar su manejo para la mejora de pastos y control de la biomasa combustible en el sotobosque de una plantación de *Pinus pinea*. Así mismo se pretende desarrollar una metodología de manejo exportable a otras áreas forestales. **Localización/ecosistema:** La explotación en la que se está desarrollando este trabajo es la conocida como “Dehesa de Gato” situada en el Espacio Natural de Doñana (37° 14' 46”N, 2° 37' 7”OE). Se cuenta con un pinar de 600 Ha que llevaba 5 años sin cargas ganaderas. El sustrato herbáceo es muy escaso en el sotobosque, siendo muy notable la presencia de matorral mediterráneo con una distribución espacial muy intrincada. **Métodos:** Para entender la interacción planta-cabra la experimentación queda englobada en dos bloques: el primero dedicado al estudio de la vegetación (estructura, producción, biomasa, biovolumen, acumulación de hojarasca de la vegetación leñosa y fenología y ecofisiología de las especies más representativas) y el segundo al estudio del ganado (apetencia del matorral, dispersión de semillas). **Resultados:** Durante los dos primeros años, se han constatado pérdidas en la biomasa y biovolumen de la vegetación de matorral, sin variación en la composición florística. La apetencia por las especies tiene una marcada estacionalidad, siendo muy aprovechable en el manejo cara a la gestión. **Conclusiones:** El ganado caprino puede ser una herramienta de gestión eficaz para la eliminación del material vegetal acumulado, permitiendo establecer un calendario fenológico que controle la biomasa preservando la biodiversidad.

S6.P32

Uso del agua de niebla en la restauración de áreas afectadas por incendios forestales

Fuentes, D. (1), Valdecantos, A. (2), Baeza, M.J. (1, 3), Estrela, M.J. (1), Valiente, J.A. (1) y Corell, D. (1)

(1) Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM). (2) Instituto Agroforestal Mediterráneo (IAM), U. Politécnica de Valencia. (3) Dpto. Ecología, Universidad de Alicante

david.fuentes@ua.es

Objetivos: Evaluar la capacidad potencial de recolección de agua de niebla en zonas con marcados períodos secos estivales. Determinar el efecto de la aplicación de pequeños pulsos de agua sobre el establecimiento y desarrollo de brinzales introducidos. **Localización/ecosistema:** Interior de la provincia de Valencia. Ombroclima mesomediterráneo seco. Vegetación pre-existente: matorral continuo de regeneración post-incendio. **Métodos:** Para la captación de niebla se instaló un captador experimental y posteriormente un panel de 18 m². Se realizó una repoblación con *Quercus ilex* y *Pinus pinaster* aplicando 1 ó 2 pulsos de agua durante el primer verano. Además se incluyeron tratamientos de exclusión parcial de lluvia, y plantas control. La mitad de todos los plantones fueron enmendados con compost de lodo de depuradora (22 Mg ha⁻¹). **Resultados:** La zona escogida mostró una elevada capacidad de recolección de agua de niebla con volúmenes de 307 L m⁻² de panel durante los meses de verano. La aplicación de los pulsos de agua aumentó la supervivencia de ambas especies, especialmente en *Quercus ilex*. Tras dos años, la morfología de ambas especies ha sido levemente modificada por el efecto del compost, que favoreció el crecimiento de los pinos y redujo ligeramente el de las encinas. **Conclusiones:** Las sierras interiores de la Comunidad Valenciana pueden presentar un buen potencial de generación de agua a partir de nieblas, la cual puede ser utilizada en distintos aspectos de la restauración de áreas degradadas. La interrupción del período seco con un mínimo aporte de agua mejoró la supervivencia de las plantas a pesar de ser un año climatológicamente muy favorable.

Efectos de la adición de fertilizantes orgánicos sobre las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del suelo en un cultivo de maíz dulce

Lazcano, C. (1), Gómez-Brandón, M. (1), Revilla, P. (2) y Domínguez, J. (1)

(1) Departamento de Ecología y Biología Animal, Universidad de Vigo. (2) Misión Biológica de Galicia. Consejo Superior de Investigaciones Científicas
cristina@uvigo.es

Objetivos: El empleo de fertilizantes orgánicos, a diferencia de los minerales, puede suponer una mejora sustancial en las propiedades biológicas del suelo y por lo tanto de su fertilidad. En este trabajo se estudiaron los efectos de la fertilización integrada con dos tipos de abonos orgánicos (estiércol y vermicompost) sobre las propiedades biológicas del suelo en un cultivo de maíz dulce (*Zea mays*).

Localización/ecosistema: Cultivo de maíz dulce en la finca experimental de la Misión Biológica de Galicia, provincia de Pontevedra. **Métodos:** Se llevó a cabo un ensayo de campo en el que se compararon los efectos de tres tipos de abonado sobre las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del suelo: i) abonado inorgánico, con 80, 24 y 20 Kg. ha⁻¹ de N, P y K en forma mineral; (ii) abonado con estiércol, en el que un 25% de los nutrientes requeridos se aportaron en forma de estiércol y el resto en forma de fertilizantes minerales; y (iii) abonado con vermicompost, en el que un 25% de los nutrientes se aportaron en forma de vermicompost y el resto en forma de fertilizantes minerales. Las unidades experimentales consistieron en parcelas de 10m² a las que se aplicó un tipo de abonado y en las que se sembraron las plantas de maíz a una densidad de 60000 plantas por hectárea. Las parcelas se distribuyeron en el campo siguiendo un diseño de bloques al azar. En la cosecha, tres meses después de la siembra, se tomaron muestras de suelo en las que se estudió la estructura y actividad de la comunidad microbiana mediante el perfil de ácidos grasos (PLFAS), la actividad enzimática, y las tasas de crecimiento bacteriano y fúngico, así como el contenido de los principales macronutrientes vegetales. **Resultados:** La sustitución del abono mineral por los abonos orgánicos tuvo un claro impacto sobre las propiedades biológicas del suelo, afectando tanto a la estructura de la comunidad microbiana como a su actividad metabólica, con incrementos significativos en la biomasa fúngica y la actividad de las enzimas proteasa y fosfatasa. Estos incrementos resultaron en un mayor contenido de NH₄ y PO₄ en el suelo en el momento de la cosecha. A pesar de que esto no resultó en incrementos significativos en la biomasa o rendimiento de las plantas, sí que se observó un incremento en la concentración de P foliar con estiércol y vermicompost.

Leaf functional traits in a coastal dune ecosystem from Natural Park of El Estrecho

Rodríguez, C., Navarro, T. y Pascual, V.

Universidad de Málaga, Facultad de Ciencias.

Objetivos: We studied the leaf functional traits and their “trade-offs” with other relevant whole plant functional traits with importance to the assessment of ecosystem function and conservation management.

Localización/ecosistema: The Natural Monument of Bolonia’s dune (Natural Park of El Estrecho, Transcontinental Biosphere Reserve of the Mediterranean. **Métodos:** We examined nine quantitative and seven qualitative leaf traits of 32 perennial characteristic species. Correlations were examined using Pearson correlation coefficient. NLPCA was also conducted to simultaneously explore species variation in multiples leaf traits. **Resultados:** Leaf specific area is negatively and significantly correlated with plant height. Leaf specific area is higher in deciduous species than evergreens and it is also higher in herbaceous than perennial species. (1) Conifers were evergreen sclerophyll species with small leaves, low specific leaf area, high leaf mass and low leaf number. (2) Trees and large shrubs were evergreen sclerophyll species with large leaves, low specific leaf area, high leaf mass and low leaf number. (3) Medium shrubs were deciduous malacophyll species with larger leaves, high specific leaf area, high leaf mass and low leaf number and (4) Small shrubs were deciduous malacophyll species with small leaves, high specific leaf area, low leaf mass and high leaf number. **Conclusiones:** The specific leaf area and related ecological traits (including leaf traits and whole plant traits) may have a significant impact on ecosystem properties like a nutrient cycling and primary productivity. Leaf traits and their relationships with plant height and growth forms can be as ecological indicators of the ecosystem state and as significant tool in conservation and management.

Sistema de indicadores ambientales en un área fronteriza hispano-portuguesa (OTALEX)

Cabezas, J. (1), Fernández, L. (1), Rodríguez, M. (1), Batista, T. (2), Carriço, C. (2) y Pinto-Gomes, C. (2)
(1) Universidad de Extremadura. Grupo de Investigación Análisis de Recursos Ambientales. (2) Universidade de Évora, Departamento de Ecologia (Portugal)

jocafes@unex.es

Objetivos: OTALEX (Observatorio Territorial Alentejo Extremadura) se encarga del estudio de diversos indicadores socioeconómicos-ambientales. Como objetivo fundamental se marcó desarrollar un geoportal accesible, para cualquier persona de forma que la información contenida en él sea útil en la toma de decisiones relacionadas con los usos del suelo y que contribuya al desarrollo sostenible del medio transfronterizo. **Métodos:** El uso del territorio expresado en forma cartográfica generada a partir de la distribución de los elementos ambientales representa un instrumento útil y adecuado para realizar evaluaciones de la calidad ambiental en un área determinada. En este sentido la valoración biológica y paisajística se constituyen en etapas necesarias en estudios de ordenación y conservación, con objeto de conseguir una mejor evaluación territorial que contribuya a un uso sustentable de los ecosistemas, mediante el uso de una IDE (Infraestructura de Datos Espaciales). **Resultados:** Entre el amplio complejo de líneas de trabajo realizadas, una parte se centra en la prospección de variables socioeconómicas-ambientales, con las cuales se generarán un grupo de indicadores para incorporar al sistema de gestión que está siendo desarrollado. Entre el conjunto de los 62 indicadores ambientales han sido clasificados en 13 temas, dedicados a evaluar aspectos tales como calidad de agua, usos de suelo, vegetación, actividades ganaderas, espacios urbanos, ruido, gasto energético, conservación, calidad del paisaje y protección del suelo. **Conclusiones:** Con los trabajos realizados se dispone de una herramienta de gestión ambiental extensa y flexible para el uso de los organismos y asociaciones transfronterizas implicadas los diversos sectores.

Aislamiento e identificación morfológica y molecular de hongos saprobios, procedentes de la madera en proceso de descomposición de palo santo *Bursera graveolens* (Kunt) Triana & Planch (Resultados preliminares)

Correa-Escudero, V. (1), Carrión-Paladines, H. (1), García-Ruiz, R. (2) y Piepenbring, M. (3)
(1) Centro de Investigación, Transferencia de Tecnología, Extensión y Servicios Agropecuarios. Área Biológica. Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador). (2) Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Área de Ecología. Universidad de Jaén (3) Departamento de Micología de la Universidad de Frankfurt
hvcarrionx@utpl.edu.ec

Objetivos: Aislar e identificar hongos saprobios que se encuentran en la madera en proceso de descomposición del palo santo *Bursera graveolens* (Kunt) Triana & Planch. **Localización/ecosistema:** Sur occidente de la provincia de Loja, región de endemismo tumbesina (bosque seco). **Métodos:** Colecta de cuerpos fructíferos de hongos durante dos horas observando troncos y ramas de palo santo (comunidades de Malvas y Chaquiro) en proceso de descomposición, y guardados en bolsas de papel etiquetados con número de muestra, fecha de muestreo y lugar. Se capturó imagen fotográfica de algunos hongos en su hábitat y en la fase de laboratorio se hizo el análisis de características macroscópicas y cortes muy finos para ser observados al microscopio de luz. Se Observaron las características microscópicas y se registro fotográficamente a cada especie estudiada. Se utilizaron las claves de Ju y Rogers (1995), Rogers y Callan (1988), Fournier (2005), Rayner 1970), y las claves contenidas en la página de Internet de Rogers, et al. **Resultados:** Hasta la fecha se han logrado identificar dos especies del género *Xylaria* (Ascomycota) y otra especie que posiblemente pertenezca al género *Annulohyphoxylon* (Ascomycota). En la madera en descomposición del palo santo se desarrolla el género *Pycnoporus sanguineus* y *Schizophyllum commune*. Los estudios moleculares de extracción de ADN todavía no se desarrollan. **Conclusiones:** De la madera se ha logrado aislar e identificar a nivel de género dos hongos saprobios que pertenecen a la división Ascomycota, Orden Xylariales, Familia Xylariaceae y posiblemente otra especie del género *Annulohyphoxylon* del mismo grupo. Por otro lado se ha logrado identificar al género *Pycnoporus sanguineus* y *Schizophyllum commune* los que se están aislando en medio de cultivo MEA.

S6.P37

Estudio del *Croton rimbachii* (Sangre de Drago) y aprovechamiento sustentable de sus productos forestales no maderables (PFNM) en la Hoya de Loja

Eguiguren-Luzuriaga, P., Solórzano-Novillo, K. y Carrión-Paladines, H.

Centro de Investigación, Transferencia de Tecnología, Extensión y Servicios Agropecuarios. Área Biológica. Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador).

hvcarrionx@utpl.edu.ec

Objetivos: Determinar la distribución geográfica y los métodos apropiados para el aprovechamiento sostenible de los productos forestales no maderables del *Croton rimbachii* en la hoya de Loja. **Localización/ecosistema:** Microcuencas captadoras de Agua para la ciudad de Loja, bosques húmedos montanos (bh - M), zona de amortiguamiento del Parque Nacional Podocarpus. **Métodos:** Aplicación de encuestas a pobladores de las microcuencas y georeferenciación para elaboración de mapas. Diseño en bloques al azar para establecer el método de extracción del látex en forma de "V", chuzo, trocha y Gilg y Brandt y determinación de productividad mediante elaboración de histogramas. Recolección de hojas y extracción de aceites esenciales por destilación de arrastre a vapor y análisis químico por medio de marchas fitoquímicas y de cromatografía de capa fina (TLC) y caracterización física de las semillas. **Resultados:** Se determinó que el *Croton rimbachii* Croizat es una especie endémica que se distribuye en la parte oriental de la hoya de Loja, en las depresiones de las microcuencas captadoras de agua. Los cortes en forma de "V" en los fustes, resultaron ser más productivos para la extracción del látex y se logró extraer aceite esencial a partir de las hojas, con un rendimiento de 0,256 %. Los compuestos fundamentales son: α -pineno, β -pineno y germacrene. Los resultados de germinación de las semillas fueron negativos puesto que las semillas colectadas y analizadas resultaron no ser viables por la presencia de un insecto de la familia Platygasteridae del orden Himenóptera. **Conclusiones:** *Croton rimbachii* Croizat es una especie endémica cuyo uso esencial es el aprovechamiento del látex con fines medicinales por la población local. Se distribuye en la hoya de Loja en los bosques húmedos montanos. Es una especie heliófita que se desarrolla en aéreas disturbadas y de alta luminosidad.

S6.P38

OTALEX - Observatorio Territorial y Ambiental Alentejo Extremadura. Gestión de Espacios Rurales de Baja Intensidad

Batista, T. (1), Mateus, J. (1), Ceballos, F. (2), Caballero, C. (2), Rodríguez, A. (3), Vivas, P. (4), Ramos, A. (5), Reis, S. (6), Fernández, I. (7), Luna, J. (8), Nunes, D. (9), Cabezas, J. (10), Fernández, L. (10), Rodríguez, M. (10), Pinto-Gomes, C. (11)

(1) Associação de Municípios do Distrito de Évora (Portugal). (2) Junta de Extremadura. (3) Instituto Geográfico Nacional. (4) Centro Nacional de Información Geográfica. (5) Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo (Portugal). (6) Instituto Geográfico Português. (7) Gerencia Regional del Catastro en Extremadura. (8) Diputación de Badajoz. (9) Associação de Municípios do Norte Alentejano. (10) Universidad de Extremadura. (11) Universidad de Evora

Objetivos: Durante más de una década, un grupo de entidades a ambos lados de la frontera hispano-portuguesa han perseguido el objetivo de monitorizar y evaluar las diversas transformaciones resultantes de fenómenos naturales y de actividades humanas sobre el territorio Alentejo-Extremadura, caracterizado por su baja densidad poblacional. **Métodos:** La metodología implicada en el desarrollo de todos los apartados que cubre un proyecto tan extenso es muy amplia, implicando actividades tales como: desarrollo de cartografía común a ambos territorios (escalas, sistema de referencia geográfica, reclasificación de clases, etc.) según un catálogo de objetos comunes adaptando a la Directiva INSPIRE; desarrollo y recopilación de indicadores socio-económicos y ambientales comparables y cuantificables; creación de un Núcleo de Metadatos para incorporar a una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de acuerdo con la Norma ISO19115. **Resultados:** Se ha conseguido una continuidad en la creación de capas únicas de información en los distintos niveles que dan soporte a los sistemas de información geográfica generados. Se encuentra muy avanzada la infraestructura de datos y su gestión como un geoportal de uso por las distintas administraciones y asociaciones implicadas. **Conclusiones:** OTALEX es uno de los primeros proyectos transfronterizos que incorpora la creación de una IDE, y en la cual se integran los niveles nacional, regional y local de administraciones, constituyendo una plataforma para compartir e intercambiar información, que facilita una mejor gestión de este amplio territorio contiguo con ecosistemas similares a ambos lados de la raya.

Importancia de la diversidad funcional en la conservación de comunidades vegetales en espacios naturales protegidos

Pascual, V. (1), Navarro T. (1), Alados, C. (2) y Rodríguez, C. (1)

(1) Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Málaga. (2) Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC).

vpascual@uma.es

Objetivos: El objeto de estudio es conocer cuales son los caracteres funcionales que sirven para identificar las diferentes comunidades vegetales y, de forma especial, aquellos asociados a las comunidades protegidas por la Directiva Habitat en el Parque Natural de Cabo de Gata. **Localización/ecosistema:** Parque Natural de Cabo de Gata SE España. **Métodos:** Se estudian 16 caracteres funcionales (9 vegetativos) y (7 regenerativos) en 149 especies pertenecientes a 16 comunidades vegetales (de las series de vegetación climatófilas, *Chamaeropo humilis*-*Rhamneto lycioides*, *Mayteno europaei*-*Periploceto angustifoliae* y *Zizipheto loti*) asociados a los principales factores bióticos y abióticos del ecosistema. Se utilizan Análisis No Lineal de Componentes Principales (NLPCA). **Resultados:** Las especies de las comunidades climáticas (Cambronal-Azufaifal-Cornical) se diferencian claramente del resto de especies en base a la edad de la primera reproducción (> 3 años), la altura de la planta (1-3 m), la deciduidad (siempreverdes), la forma de crecimiento (arbustos), el tipo de ramificación (simpodial muy ramificada) y el tamaño de la diáspora (>10 mm). **Conclusiones:** El estudio de la diversidad funcional de las comunidades vegetales y el análisis de los caracteres funcionales de las especies vegetales asociados a esas comunidades son una importante herramienta para la toma de decisiones en los programas de conservación y restauración de especies y hábitats, para la gestión de espacios naturales protegidos) y para las evaluaciones de impacto ambiental. La forma de crecimiento, la altura, el tipo de ramificación, la deciduidad de la hoja, la edad de primera reproducción y el tamaño de la diáspora son los caracteres funcionales que sirven para identificar las comunidades climáticas de ecosistemas semiáridos del mediterráneo y de otras regiones.

Simposio Paralelo

**”Ecogenética de poblaciones vegetales:
punto de encuentro de la ecología,
la genética y la biología evolutiva”**

PONENCIAS INVITADAS

Ecogenética de poblaciones vegetales: punto de encuentro de la ecología, la genética y la biología evolutiva

Picó, X.

Estación Biológica de Doñana-CSIC

xpico@ebd.csic.es

Uno de los objetivos de investigación de la biología vegetal que actualmente despierta más interés se basa en la integración de las distintas disciplinas que se han ido consolidando durante las últimas décadas para estudiar conjuntamente las bases genéticas y moleculares de caracteres con relevancia ecológica y evolutiva en poblaciones y ambientes naturales. Esta visión integradora requiere de una aproximación de biología de poblaciones clásica que se desarrolla sobre la base de la genética funcional, lo que se ha llamado en algunas ocasiones ecogenética de poblaciones (en particular para estudiar la interacción gen x ambiente). Así pues, por una parte debemos entender el funcionamiento de poblaciones desde su vertiente más ecológica (dinámica de poblaciones, efectos de la variabilidad ambiental) y genética neutra (diversidad genética, diferenciación y estructura genéticas, conectividad entre poblaciones), pero también desde su parte más evolutiva (presiones selectivas, interacción genotipo-ambiente) y genética funcional (genes candidatos, asociación genotipo-fenotipo). Poco a poco todas estas aproximaciones van fusionándose en una sola disciplina biológica que muchos laboratorios ya han adoptado como central y prioritaria. El objetivo principal de este simposio es el de desarrollar el marco conceptual de la ecogenética de poblaciones vegetales en su sentido más amplio mediante la presentación y discusión de ponencias sobre cada uno de los aspectos antes mencionados (ecología y genética de poblaciones, ecología evolutiva y/o genética funcional). Al finalizar la sesión de ponencias se discutirá en una mesa redonda el estado actual y las líneas de investigación futuras que pueden desarrollarse en este campo entre todos los asistentes.

Bases genéticas y moleculares de la variación natural para el inicio de la floración en *Arabidopsis thaliana*

Alonso-Blanco, C.

Departamento de Genética Molecular de Plantas, Centro Nacional de Biotecnología (Consejo Superior de Investigaciones Científicas)
calonso@cmb.csic.es

Genotipos silvestres de *Arabidopsis thaliana* recolectados en diferentes poblaciones naturales muestran una enorme variación para el inicio de su floración, lo cual se supone que refleja adaptaciones a distintos ambientes (Alonso-Blanco et al., 2005). Para determinar las bases genéticas de esta variación nuestro grupo está desarrollando y analizando sistemáticamente poblaciones experimentales de líneas recombinantes consanguíneas (RILs, "recombinant inbred lines") y líneas de introgresión (LIs) derivadas de diferentes cruzamientos dirigidos entre genotipos procedentes de distintas localidades. Estas poblaciones las hemos utilizado para identificar y localizar los loci de carácter cuantitativo (QTLs; "quantitative trait loci") responsables de la variación natural para el inicio de la floración. De esta forma hemos identificado 14 regiones genómicas que hemos denominado Flowering Arabidopsis QTL (FAQ) 1 a FAQ14 implicados en dicha variación. Para conocer las bases moleculares de la variación genética para el inicio de la floración, estamos caracterizando y diseccionando varios de los loci FAQ, mediante la combinación de mapeo fino con otras estrategias funcionales. Recientemente hemos aislado el gen responsable de FAQ1, lo que ha mostrado que codifica para un factor de transcripción, y hemos identificado el polimorfismo nucleotídico causante del cambio de la función génica. Actualmente estamos analizando la frecuencia y distribución geográfica de la variación nucleotídica en FAQ1. Por otra parte, nuestro grupo está también interesado en identificar y comprender los factores ambientales que podrían contribuir a la evolución de la variación para el inicio de la floración. Para este fin estamos desarrollando una colección de genotipos silvestres de *A. thaliana* recolectados en poblaciones naturales de la Península Ibérica. Como un primer paso para caracterizar esta colección, hemos analizado la variación genética de microsatélites y SNPs ("single nucleotide polymorphisms") presente en 100 poblaciones de esta región, y la hemos comparado con la variación existente en el resto del área de distribución mundial de la especie. Así hemos visto que la variación genética en marcadores presumiblemente neutros está estructurada geográficamente en la Península Ibérica. Este resultado sugiere que esta región podría haber contenido, durante la última glaciación, varios refugios de *A. thaliana* con una contribución diferencial a la colonización postglacial de Europa (Picó et al., 2008). Este material e información genéticos proporcionan el punto de partida necesario para el estudio posterior de caracteres y genes potencialmente implicados en la adaptación a distintos ambientes.

Genes candidatos para caracteres adaptativos en coníferas: efectos de la selección natural y estudios de asociación

González Martínez, S.C.

Centro de Investigación Forestal (CIFOR), INIA

santiago@inia.es

El extraordinario desarrollo de herramientas genómicas en los últimos años ha abierto enormes posibilidades para las investigaciones eco-genéticas. En la actualidad es cada vez más frecuente el uso de marcadores moleculares adaptativos (es decir, afectados por la selección natural) en combinación con marcadores moleculares neutrales (que reflejan exclusivamente procesos demográficos y/o históricos) en el desarrollo de trabajos de ecología molecular, biología evolutiva o genética de poblaciones. Un primer paso para el uso de este nuevo tipo de marcadores es la identificación de aquellos genes candidatos que puedan controlar caracteres adaptativos de interés. Existen numerosas aproximaciones, desde la aplicación de pruebas de neutralidad a muestras de poblaciones naturales hasta la realización de sofisticados estudios de asociación entre genotipos (normalmente SNPs, es decir mutaciones de una sola base) y fenotipos. En la presente comunicación se resumen las principales metodologías utilizadas para la identificación de variación alélica adaptativa y se presentan casos de estudio en diferentes especies forestales: genes de respuesta a la sequía y de formación de lignina en pinos Mediterráneos y del Nuevo Mundo, genes de tolerancia al frío en abeto de Douglas en la costa occidental de Norteamérica y genes relacionados con la producción del taxol (un compuesto defensivo que además tiene aplicaciones en el tratamiento de algunos tipos de cáncer) en tejo. Además se propone una aproximación en dos fases. La primera centrada en el uso de estudios de asociación basados en ensayos de campo multi-localidad para la identificación de polimorfismos con importancia ecológica y evolutiva, y la segunda en el genotipado de poblaciones naturales con los polimorfismos adaptativos encontrados con el objetivo de dar respuesta a preguntas ecológicas o genéticas, como son, por ejemplo, las relacionadas con el equilibrio entre flujo genético y adaptación local o la plasticidad genética de los bosques ante el cambio climático.

COMUNICACIONES ORALES

Relaciones filogenéticas y ecológicas entre las especies marroquíes del género *Erysimum* (Brassicaceae)

Abdelaziz, M. (1), Gómez, J.M. (2), Muñoz-Pajares, A.J. (1), Lorite, J. (3) y Perfectti, F. (1)

(1) Departamento de Genética, Universidad de Granada. (2) Departamento de Ecología, Universidad de Granada. (3) Departamento de Botánica, Universidad de Granada.

mabdelazizm@ugr.es

Objetivos: El objetivo de este trabajo es explorar las relaciones filogenéticas, fenotípicas y ecológicas existentes entre las especies del género *Erysimum* de Marruecos. Además se analizar la relación que estos taxones guardan con otras especies congénicas de regiones vecinas. **Localización/ecosistema:** Este trabajo se llevo a cabo en Marruecos, desde el sur de la costa atlántica, donde se localizaron las poblaciones de *E. semperflorens*, hasta las montañas del Rif, en el norte del país, pasando por el Medio Atlas, donde se localizaron las poblaciones de *E. nervosum*, *E. incanum* y *E. wilczekianum*. **Métodos:** Se fenotiparon 30 individuos por población para una serie de rasgos morfológicos y se estudió el grémio de polinizadores para cada población. Procedimos a la reconstrucción filogenética, a partir de varias regiones del DNA plastidial y nuclear, de las especies marroquies muestreadas, incluyendo además otras especies del género *Erysimum* del Mediterraneo occidental. **Resultados:** Las reconstrucciones filogenéticas muestran que las especies de *Erysimum* marroquíes no forma un clado monofilético y que una de las especies estudiadas, *E. nervosum*, que presenta una distribución en dos focos centrados en el Rif y el Medio Atlas, aparece como dos especies con diferente origen. Esta diferenciación se mantuvo cuando hicimos la comparación a nivel ecológico e incluso cuando realizamos un estudio taxonómico clásico. **Conclusiones:** Con todo ello podemos concluir que las especies de *Erysimum* presentes en Marruecos presentan un origen polifilético, presentan gremios de polinizadores diferentes. Además, proponemos que las poblaciones de *E. nervosum* del Rif forman una especie diferente de las poblaciones de *E. nervosum* del Medio Atlas.

Empleo de microsatélites en el análisis de la diversidad genética de romero (*Rosmarinus officinalis* L.) en la Península Ibérica

Martín, C., González-Benito, M.E., Ceresuela, J.L. y Martínez-Laborde, J.B.

Departamento de Biología Vegetal, Universidad Politécnica de Madrid

mariacarmen.martin@upm.es

Objetivos: Analizar la diversidad genética de 16 poblaciones de romero representativas de ocho provincias biogeográficas de la Península Ibérica (Rivas-Martínez et al., 1987) mediante marcadores microsatélites. **Localización/ecosistema:** Se analizaron romerales de 16 localidades correspondientes a las provincias biogeográficas: IV Aragonesa, V Catalana-Valenciana-Provenzal, VII Castellano-Maestrazgo-Manchega, VIII Murciano-Almeriense, IX Carpetano-Ibérico-Leonesa, X Luso-Extremadirensis, XI Gaditano-Onubo-Algarviense y XII Bética. **Métodos:** Se realizó la extracción de ADN de los individuos de cada una de las poblaciones estudiadas mediante un método CTAB. Para las amplificaciones se utilizaron los cebadores y condiciones descritas por Segarra-Morages y Gleiser (2008). Se construyó una matriz de datos con las presencias/ausencias de los distintos loci de los microsatélites considerados para cada población. A partir de estos datos se calculó el índice de Shannon y se realizó un análisis de componentes principales. **Resultados:** Los datos preliminares permiten indicar una moderada diversidad entre las poblaciones estudiadas. Las diferencias genéticas detectadas entre las poblaciones de romero incluidas en este estudio no parecen sin embargo mostrar una correlación con la separación entre las provincias biogeográficas a las que pertenecen. **Conclusiones:** Los marcadores moleculares tipo microsatélite son una herramienta útil en el estudio de la diversidad genética de romero.

Potencial evolutivo de rasgos florales y vegetativos en *Aquilegias* ibéricas: estimas en poblaciones naturales a partir de marcadores moleculares

Castellanos, M.C. (1), Bastida, J.M. (2), Alcántara, J.M. (2) y Rey, P.J. (2)

(1) Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CIDE. (2) Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Jaén
maclacas@uv.es

Objetivos: Muy pocos estudios estiman parámetros de genética cuantitativa directamente en poblaciones naturales de plantas, como heredabilidad o correlaciones genéticas entre rasgos, principalmente por los problemas logísticos que implica. Pero la proliferación de marcadores moleculares y nuevas técnicas de análisis permiten hoy estimar estos parámetros en el campo sin necesidad de cruces controlados en el invernadero. El objetivo de este estudio es estimar la "evolvabilidad" de rasgos florales y vegetativos en poblaciones naturales de *Aquilegia*, para entender su papel relativo en la radiación del linaje europeo del género. **Localización/ecosistema:** El estudio incluye 15 localidades de montaña de la península ibérica, del Pirineo aragonés (*Aquilegia pyrenaica*), Sierra Nevada (*A. vulgaris nevadensis*), Sierra de Segura (*A. v. vulgaris*) y Sierra de Cazorla (*A. v. vulgaris* y *A. p. cazorlensis*). **Métodos:** Para cada uno de 20-60 individuos por población caracterizamos 1) fenotipo (rasgos florales y vegetativos), 2) genotipo (10 microsatélites nucleares), y 3) éxito reproductivo (producción de semillas). Usamos el método propuesto por Lynch & Ritland para calcular el parentesco entre individuos a partir de datos moleculares y estimamos la heredabilidad de cada rasgo con un método basado en regresión (Ritland) y otro de máxima versimilitud (Konovalov). En conjunto con estimas de selección natural, podemos hacer predicciones sobre la evolvabilidad relativa de los dos tipos de rasgos. **Resultados:** Las estimas de heredabilidad basadas en marcadores moleculares pueden estar subestimadas, pero son una herramienta útil en nuestro caso, que pretende entender la importancia relativa de rasgos vegetativos versus florales. Esto contribuirá a entender los procesos que han mediado la radiación del género en Europa, tan prolífica como en Norteamérica, pero que por el contrario no parece ser mediada por adaptación a diferentes polinizadores.

Diferenciación genética de *Lobaria pulmonaria* a lo largo un gradiente latitudinal.

Otálora, M., Prieto, M., Aragón, G., Belinchón, R. y Martínez, I.

Área de Biodiversidad y Conservación. Departamento de Biología y Geología. Universidad Rey Juan Carlos
moni.garcia@urjc.es

Objetivos: La estructura genética actual de las poblaciones juega un papel importante en la futura respuesta de las especies a los cambios ambientales, particularmente a cambios de gran escala o cambios sistemáticos como el calentamiento global. Nos planteamos estudiar la estructura y diferenciación genética de una especie de líquen epífita amenazada, *Lobaria pulmonaria*, a lo largo de un gradiente latitudinal en la Península Ibérica. **Localización/ecosistema:** Se seleccionaron 28 manchas de bosque (castaño, hayedo, pinsapar, robledal) donde existen poblaciones de *Lobaria pulmonaria*, cubriendo un rango latitudinal desde los 43° 11' N (Santander) hasta los 36° 44' N (Cádiz). **Métodos:** En cada mancha de bosque se seleccionaron hasta un máximo de 40 individuos. Adicionalmente, se estimaron variables relacionadas con el bosque como: tipo de árbol, tamaño de la mancha boscosa, temperatura y precipitaciones medias, así como DBH medio de árboles colonizados con *L. pulmonaria*. Se utilizaron microsatélites específicos para *Lobaria pulmonaria* como marcadores moleculares. **Resultados:** La diversidad genética de esta especie no se ve afectada por el descenso en latitud. Un 85% de la varianza molecular se encuentra determinada por la variación dentro de las poblaciones y no existen signos de aislamiento por distancia. **Conclusiones:** Los resultados preliminares sugieren que ha existido un flujo genético entre las diferentes poblaciones a lo largo del gradiente y que el descenso en número de individuos y por ende en la diversidad genética no está relacionado con la capacidad de esta especie para dispersarse, sin embargo, si que parece estar relacionada con la pérdida y calidad del hábitat.

Simposio Paralelo
**"Avances recientes sobre la aplicación de
isótopos estables como indicadores de
cambio global"**

PONENCIAS INVITADAS

Avances recientes sobre la aplicación de isótopos estables como indicadores de cambio global

Resco de Dios, V.

Dpto. Ciencias Ambientales, Universidad de Castilla-La Mancha
victor.resco@uclm.es

Cambios de clima y de uso del suelo, alteraciones en los ciclos biogeoquímicos, degradación de los recursos hídricos, emisión de contaminantes orgánicos e inorgánicos, pérdida de biodiversidad, y cambios en el origen geográfico y en los patrones de migración de poblaciones constituyen un reto para la preservación de los bienes y servicios que aportan los ecosistemas naturales, agrícolas y urbanos, sobre los que se sustenta nuestro modelo de vida actual. Una herramienta que ha ganado amplia aceptación para estudiar estas cuestiones es el uso de isótopos estables, ya que integran información sobre procesos a diversas escalas. La composición isotópica de los elementos clave (C, N, H, O y S) es muy sensible a las alteraciones de los procesos ecológicos. En este simposio exploraremos avances recientes en el uso de isótopos estables como indicadores de cambio global, desde escalas de organismo y ecosistema, hasta escalas regionales o globales. Este simposio pretende fomentar la interacción entre científicos que trabajan en distintas áreas de la ecología y disciplinas afines, y que tienen en común el uso de isótopos estables como herramienta, con vistas a determinar el potencial interés en establecer una red integrada de medidas de isótopos para la detección temprana de alteraciones ecológicas a consecuencia del cambio global. El Coordinador, V. Resco, abrirá el Simposio con una introducción general sobre los isótopos estables y su potencial para la investigación ecológica. Seguidamente, K. Ogle explicará cómo diseccionar señales isotópicas complejas (con múltiples "end-members") a través de la estadística bayesiana, ejemplificando con los casos de la determinación de fuentes de agua y la partición de la respiración del ecosistema. A continuación, la serie de comunicaciones orales presentadas al Simposio darán una idea sobre el "state-of-the-art" de la investigación en isótopos en nuestro país. Finalmente, M. Teresa Sebastián hablará sobre una acción COST sobre isótopos actualmente en curso, cerrando el coordinador con la exposición del plan NEON para la implementación una red de monitoreo de procesos ecológicos a través del uso de los isótopos en los Estados Unidos.

Application of mechanistic isotope mixing models for partitioning plant and ecosystem fluxes

Ogle, K.

Departments of Botany and Statistics, University of Wyoming (USA)

kogle@uwyo.edu

Objetivos: Stable isotopes are valuable for partitioning biological and physical processes affecting plant and ecosystem carbon and water fluxes. Simple linear mixing models are used with stable isotopes to partition the contributions of different sources, but they do not incorporate mechanistic understanding of the processes (e.g., soil respiration, plant water uptake), and they cannot accommodate additional data on these processes. We present a framework for integrating stable isotopes, other data sources, and process models to facilitate mechanism-based partitioning of plant and ecosystem fluxes.

Localización/ecosistema: Two examples are presented: (1) temporal partitioning of soil C fluxes into heterotrophic and autotrophic components in a Sonoran Desert ecosystem, and (2) partitioning of water sources used by shrubs in the Chihuahuan Desert.

Métodos: Soil CO₂ efflux and its ¹³C content were measured during the growing season in the Sonoran Desert. Soil water content, plant water potentials, and D and ¹⁸O in plant and soil water were measured for several shrubs during the growing season in the Chihuahuan Desert. Data from both studies were analyzed in a hierarchical Bayesian (HB) framework that coupled isotope mixing models and models of soil respiration and plant water uptake.

Resultados: The HB model produces estimates of the contributions of (1) autotrophs (roots and associated microbes) and free-living heterotrophs to soil respiration, and (2) different soil layers to plant water uptake. These contributions varied over the growing season due to variable precipitation inputs.

Conclusiones: The HB model produces estimates of the contributions of (1) autotrophs (roots and associated microbes) and free-living heterotrophs to soil respiration, and (2) different soil layers to plant water uptake. These contributions varied over the growing season due to variable precipitation inputs.

COMUNICACIONES ORALES

Dinámica del uso del agua en dos especies concurrentes (*Quercus ilex* y *Quercus faginea*): una aproximación isotópica

Voltas, J. (1), Aguilera, M. (2), Serrano, L. (1), Ferrio J.P. (1) y Nogués, S. (2)

(1) Departamento de Producción Vegetal y Ciencia Forestal, Universidad de Lleida. (2) Unidad de Fisiología Vegetal, Universidad de Barcelona

jvoltas@prcf.udl.es

Objetivos: Caracterizar el patrón de uso del agua de dos quercíneas mediterráneas concurrentes, *Quercus ilex* y *Quercus faginea*, en un hábitat desfavorable para la segunda, a partir de isótopos estables y técnicas afines. **Localización/ecosistema:** El estudio se realizó en Oliola (Lleida), emplazamiento donde el clima (escasa precipitación con marcada estacionalidad) es particularmente limitante para *Quercus faginea*. **Métodos:** Se escogieron dos árboles dominantes por especie de diámetro similar. Se caracterizó la dinámica en el uso del agua (periodo 2005-2008) a partir de (1) composiciones isotópicas del carbono ($\delta^{13}\text{C}$), oxígeno ($\delta^{18}\text{O}$) e hidrógeno ($\delta^2\text{H}$) de diferentes componentes, (2) flujo de savia, (3) parámetros de intercambio gaseoso y (4) crecimiento radial. **Resultados:** La evolución de $\delta^{18}\text{O}$ y $\delta^2\text{H}$ del agua xilemática indicó que ambas especies compartían fundamentalmente idéntica fuente de agua. La $\delta^{13}\text{C}$ y los parámetros de intercambio gaseoso no sugirieron diferencias en eficiencia en uso del agua, pero la relación hallada en *Q. ilex* entre $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$ en carbohidratos solubles demostró una mayor regulación estomática. Se encontraron densidades de flujo de savia superiores y mayor control de las pérdidas de agua a valores elevados de déficit de presión de vapor en *Q. ilex*. El crecimiento se relacionó con la precipitación primaveral y otoñal, pero únicamente para *Q. faginea*. **Conclusiones:** Se hallaron diferencias interespecíficas frente al estrés hídrico concretadas en: (1) control estomático superior en *Q. ilex*, independiente del potencial matricial del suelo pero evidente a partir de 1.6 kPa (DPV); (2) mayor coordinación del crecimiento frente a inputs estacionales de agua en *Q. faginea*.

La sequía y la competencia limitan el incremento en la eficiencia de uso de agua en poblaciones relictas de *Abies alba* y *Abies pinsapo*.

Linares, J.C. (1), Camarero, J.J. (2), Delgado-Huertas, A. (3), Merino, J. (1) y Carreira, J.A. (4)

(1) Área de Ecología, Universidad Pablo de Olavide. (2) Aragón I+D, Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). (3) Estación Experimental del Zaidín, CSIC. (4) Dept. B. Animal, B. Vegetal y Ecología, Universidad de Jaén

jlinalca@upo.es

Objetivos: Los efectos del calentamiento global y el incremento del CO_2 atmosférico han sido ampliamente estudiados en bosques de coníferas, fundamentalmente en relación con cambios en las tasas de crecimiento y de intercambio de gases. Sin embargo, el posible efecto modulador que sobre estas respuestas puede ejercer la sequía y la estructura de las poblaciones (p.e., la competencia) ha sido poco estudiado. Nuestro principal objetivo fue cuantificar la influencia de la estructura del dosel forestal, el incremento de CO_2 atmosférico y las condiciones climáticas sobre la eficiencia intrínseca de uso de agua (WUEi) en las dos especies de abetos circun-mediterráneos presentes en la península Ibérica. **Localización/ecosistema:** Diversas poblaciones, con condiciones climáticas contrastadas, de *Abies alba* en los Pirineos, y de *Abies pinsapo* en la cordillera Bética. **Métodos:** Incremento de área basal (BAI), y discriminación de isótopos de carbono ($\delta^{13}\text{C}$) en anillos de crecimiento de la madera. **Resultados:** Todas las poblaciones mostraron un incremento en su WUEi durante las últimas décadas. No obstante, dicho incremento fue inferior en las poblaciones situadas cerca de los límites de distribución de cada especie. Estas poblaciones, en las que recientemente se habían observado síntomas de decaimiento, mostraron además los valores más bajos de BAI. En los últimos treinta años se ha producido un aumento de la aridez climática que, junto a cambios en la estructura de los bosques, se relacionan con una menor disponibilidad hídrica. Por contra, poblaciones de localidades más húmedas y frescas mostraron mayor BAI y WUEi. **Conclusiones:** Los resultados son consistentes con un descenso del crecimiento y una reducción en la tasa de incremento de la WUEi por efecto de la sequía. Además, una elevada competencia intraespecífica parece también actuar como un importante limitante de la capacidad adaptativa de ambas especies en respuesta al calentamiento global.

Retención de nitrato en bosques de *Abies pinsapo* con distinta disponibilidad de N

Torres-Cañabate, P., Carreira, J.A. y García-Ruiz, R.

Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Área de Ecología. Universidad de Jaén.

ptorres@ujaen.es

Objetivos: Evaluar la capacidad de retención de nitrógeno (N) en bosques de *Abies pinsapo* en los extremos de un gradiente de disponibilidad de N. La hipótesis de partida fue que los bosques de coníferas bajo clima mediterráneo, y especialmente aquellos con antecedentes de elevada disponibilidad de N, presentan menor capacidad de retención de N que aquellos templados. **Localización/ecosistema:** Bosques de *Abies pinsapo*, sucesionalmente comparables del sur de España, situados en los extremos de un gradiente de disponibilidad de N (Sierra Bermeja (B), alta disponibilidad y Sierra de las Nieves (Y), baja disponibilidad). **Métodos:** Aplicación (otoño) del equivalente a 25 kg N (^{15}N -NO₃) ha⁻¹ en parcelas (5 réplicas) de ambos pinsapales. Durante un año se recogieron secuencialmente muestras de suelo (hojarasca, 0-10 y 10-20 cm), y se determinó la cantidad de ^{15}N que permanecía mediante discriminación isotópica. **Resultados:** La cantidad de ^{15}N retenido fue superior en Y (baja disponibilidad de N) con valores, tras un año, del 50 y 10 % en Y y B, respectivamente. Las principales pérdidas en B se obtuvieron en invierno, mientras que en Y a principios de primavera. El ^{15}N aplicado migró hacia zonas más profundas del perfil del suelo. **Conclusiones:** Los bosques de coníferas en clima mediterráneo son más "leakage" que aquellos templados, posiblemente por la asincronía entre el período de mayor aporte hidrológico y la demanda biológica de N. En Sierra Bermeja (mayor disponibilidad de N) la capacidad de retención de N fue escasa. Los bosques de *A. pinsapo*, especialmente aquellos con elevada disponibilidad de N, pueden presentar los síntomas de saturación de N antes que aquellos bosques de coníferas templados.

Diversidad de estrategias de uso del agua por las plantas en comunidades vegetales semiáridas.

Querejeta, J.I. y Moreno-Gutiérrez, C.

Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC)

querejeta@cebas.csic.es

Objetivos: Caracterizar las estrategias de uso del agua que muestran algunas especies representativas de las comunidades vegetales del sureste semiárido. **Localización/ecosistema:** Comunidades naturales de matorral con pinar abierto y pinares de repoblación de los pisos termo- y mesomediterráneo en Murcia. **Métodos:** Medidas de composición isotópica en carbono ($\delta^{13}\text{C}$), oxígeno ($\delta^{18}\text{O}$) y nitrógeno ($\delta^{15}\text{N}$) de material foliar y medidas de composición isotópica en hidrógeno (δD) y oxígeno ($\delta^{18}\text{O}$) de agua extraída de tejidos leñosos. **Resultados:** Los datos de δD y $\delta^{18}\text{O}$ en agua extraída de planta indican que las diversas especies de las comunidades vegetales semiáridas difieren significativamente entre sí en la profundidad de extracción de agua del perfil edáfico. Las especies de mayor porte son capaces de explotar el agua almacenada en capas profundas del suelo, mientras que las especies de menor porte dependen fundamentalmente de la humedad contenida en horizontes más superficiales. Los datos de $\delta^{13}\text{C}$ foliar indican que las especies coexistentes en una misma comunidad vegetal abarcan un amplio rango en cuanto a eficiencia en el uso del agua (EUA). La fuerte correlación positiva entre los valores medios de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$ foliar de las diversas especies sugiere que ambos parámetros reflejan el grado de control estomático de transpiración y fotosíntesis en cada especie. **Conclusiones:** En los ecosistemas semiáridos coexisten especies con estrategia de uso del agua tanto "conservadora" (enraizamiento profundo y alta EUA que permite prolongar la actividad fisiológica durante periodos de sequía) como "gastadora" (enraizamiento superficial y baja EUA que permite competir ventajosamente por el agua durante periodos húmedos).

Competencia por agua y nutrientes entre *Pinus halepensis* y *Rhamnus lycioides* en un pinar de repoblación del sureste semiárido.

Moreno-Gutiérrez, C. y Querejeta, J.I.

Departamento de Conservación de Suelos y Aguas y Manejo de Residuos Orgánicos del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC)

cmgutierrez@cebas.csic.es

Objetivos: Determinar relaciones de competencia/facilitación entre *Pinus halepensis* y *Rhamnus lycioides*, mediante la utilización de técnicas de isótopos estables. **Localización/ecosistema:** Pinar de repoblación en Los Cuadros (Murcia). Zona con una altitud entre los 80 y 280 m.s.n.m., clima termomediterráneo, temperatura media anual de 18,2°C y precipitación media anual de 270 mm. **Métodos:** Medidas de composición isotópica foliar en carbono ($\delta^{13}\text{C}$), oxígeno ($\delta^{18}\text{O}$) y nitrógeno ($\delta^{15}\text{N}$) y medidas de concentración foliar de nitrógeno y fósforo en *P. halepensis* y *R. lycioides*. Extracción del agua de tejido leñoso para analizar su composición isotópica en hidrógeno y oxígeno (δD y $\delta^{18}\text{O}$). **Resultados:** Los valores de δD y $\delta^{18}\text{O}$ en agua extraída de tejido leñoso indican que ambas especies extraen agua de similar profundidad. El contenido de humedad del tejido leñoso, los valores de $\delta^{15}\text{N}$ y las concentraciones foliares de N y P en *R. lycioides* aumentan con la distancia al pino más cercano. Los valores de $\delta^{18}\text{O}$ foliar y de $\delta^{18}\text{O}$ del agua extraída de tejido leñoso en *R. lycioides* indican mayor transpiración y mayor profundidad de extracción de agua conforme aumenta la distancia a pino. Estos resultados sugieren una relación de fuerte competencia por los recursos del suelo entre ambas especies, lo que tiende a incrementar el estrés hídrico y nutricional en individuos de *R. lycioides* que crecen en la proximidad de pinos carrascos adultos. **Conclusiones:** Las técnicas isotópicas son una herramienta útil para determinar las relaciones de competencia/facilitación entre especies, y podrían por tanto ayudar en el diseño de repoblaciones multi-específicas.

Variabilidad estacional y discriminación de los procesos que intervienen en los intercambios de CO_2 entre atmósfera y ecosistemas kársticos

Serrano-Ortiz, P. (1, 2), Cuezva, S. (3), Sánchez-Moral, S. (3), Maseyk, K. (4), Yakir, D. (4) y Kowalski, A.S. (2, 5)

(1) Departamento de Biología, Universidad de Amberes (Bélgica). (2) Centro Andaluz de Medio Ambiente, CEAMA. (3) Departamento de Geología, Museo Nacional Ciencias Naturales CSIC. (4) Environmental Sciences and Energy Research, Instituto de Ciencia Weizman

penelope.serrano-ortiz@ua.ac.be

Objetivos: Verificar la contribución de los procesos de ventilación subterránea y precipitación y disolución de carbonatos (procesos geoquímicos) en el balance de carbono a nivel de ecosistema así como su variabilidad estacional y los factores de los que depende. **Localización/ecosistema:** Matorral mediterráneo subalpino de suelo carbonatado, ubicado en la llanura de la Sierra de Gádor (Almería) a 1600m de altura, bajo el cual se localizan cavidades kársticas. Las especies predominantes son: *Festuca scariosa* (18.8%), *Hormathophilla spinosa* (6.8%) y *Genista pumila* (5.5%), suelo desnudo (49.1%). **Métodos:** Los intercambios de CO_2 a escala de ecosistema se midieron en continuo (cada 30 min) por la técnica micrometeorológica eddy covariance. Unos análisis estacionales de la composición isotópica del CO_2 , junto con medidas de concentración de aire atmosférico, edáfico, y espeleológico se emplearon para identificar la procedencia del CO_2 intercambiado. **Resultados:** El ecosistema presenta una marcada variabilidad estacional de los intercambios de CO_2 . En el año 2007, durante la época de crecimiento biológico, el ecosistema es un sumidero de carbono ($-21 \pm 8 \text{ g C m}^{-2}$) mientras que durante el periodo de senescencia actúa como fuente ($34 \pm 10 \text{ g C m}^{-2}$). Los análisis realizados apuntan a una importante contribución de la geoquímica de las emisiones durante la senescencia. **Conclusiones:** Los procesos de ventilación subterránea parecen desempeñar un papel esencial en los intercambios de CO_2 medidos en este tipo de ecosistemas. Los análisis isotópicos evidencian un origen fundamentalmente biológico del CO_2 almacenado en cuevas y posteriormente ventilado en épocas de senescencia.

Respuesta diferencial a un evento de sequía extrema en juveniles de pino de dos especies con diferente origen biogeográfico en la montaña mediterránea

Herrero, A. (1), Zamora, R. (1), Delgado, A. (2) y Castro, J. (1)

(1) Grupo de Ecología Terrestre, Departamento de Ecología, Universidad de Granada. (2) Grupo de Biogeoquímica de Isótopos Estables, Departamento de Ciencias de la Tierra y Química Ambiental, Estación Experimental del Zaidín, CSIC

asier@ugr.es

Objetivos: Analizar el impacto de un evento de sequía extrema, de altas temperaturas y bajas precipitaciones, en juveniles de *Pinus sylvestris* (especie boreal) y *Pinus nigra* (mediterránea) en un ecosistema de montaña mediterránea, usando para ello el $\delta^{13}\text{C}$ foliar y variables de crecimiento. **Localización/ecosistema:** Loma de los Panaderos (1800 m s.n.m.), Sierra Nevada (Granada). **Métodos:** Tras el verano de 2005 (año de sequía extrema), se cuantificó la longevidad foliar en ambas especies. Se midió el crecimiento relativo en altura y el $\delta^{13}\text{C}$ foliar (como estimador de la eficiencia en el uso del agua) el año de la sequía y tres años precedentes, en individuos muertos (durante el verano de 2005) y vivos de ambas especies. **Resultados:** *P. nigra* presentó una mayor longevidad foliar que *P. sylvestris*. El año de la sequía se registraron los valores más bajos de crecimiento y los más altos de $\delta^{13}\text{C}$ foliar. *P. nigra* registró valores más altos de $\delta^{13}\text{C}$ que *P. sylvestris*, indicando un uso del agua más restrictivo. La alta correlación negativa entre el crecimiento y el $\delta^{13}\text{C}$, sugiere que la limitación estomática es la principal fuente de variación del $\delta^{13}\text{C}$. Para cada especie, los individuos muertos presentan el año de la sequía valores más altos de $\delta^{13}\text{C}$, indicando un mayor estrés hídrico. **Conclusiones:** Los resultados indican que *P. nigra* responde mejor a condiciones de fuerte limitación hídrica que *P. sylvestris*, realizando un uso más eficiente del agua. Esta diferente respuesta puede conllevar cambios en la comunidad en zonas donde coexistan ambas especies.

La contaminación por nitratos en Osona (Cataluña): Caracterización de los procesos de atenuación natural e inducida a partir de datos isotópicos

Vidal-Gavilan, G. (1, 2), Otero, N. (1), Torrentó, C. (3), Folch, A. (4), Menció, A. (5), Soler, A. (1), Solanas, A. (6) y Mas-Pla, J. (5)

(1) Grup de Mineralogia Aplicada i Medi Ambient. Departament de Cristallografia, Mineralogia i Dipòsits Minerals, Universitat de Barcelona. (2) D'Enginy Biorem. (3) Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua. CSIC. (4) Unitat de Hidrogeologia, Dept de Geologia, Universitat Autònoma de Barcelona. (5) Centre de Geologia i Cartografia Ambientals (GEOCAMB), i Àrea de Geodinàmica, Dept. de Ciències Ambientals, Universitat de Girona. (6) Departament de Microbiologia. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona

notero@ub.edu

Objetivos: La presencia de nitrato en las aguas subterráneas de Osona está relacionada con la ganadería intensiva. En esta zona se ha descrito la ocurrencia de procesos de desnitrificación (atenuación natural de la contaminación por nitratos). El primer objetivo de este estudio es la determinación del alcance de la desnitrificación, de los procesos que la controlan, y su evolución temporal. El segundo objetivo es, en las zonas donde este proceso no se da de manera natural, valorar la eficiencia de la bioestimulación como técnica inducida de descontaminación. **Métodos:** Para ello se ha utilizado una aproximación multi-isotópica en base a abundancias naturales (δD , $\delta^{18}\text{O}$, T, $\delta^{34}\text{S}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{13}\text{C}$). Paralelamente, se han realizado experimentos de laboratorio y a escala de campo de bioestimulación, con el objetivo de estudiar la cinética y determinar los factores de enriquecimiento isotópico (δ) de dicha reacción. **Resultados:** Los resultados muestran que la atenuación natural es activa en dos zonas de Osona, y que el proceso está relacionado con la oxidación de piritas presentes en el substrato geológico (desnitrificación autótrofa), si bien la desnitrificación por oxidación de materia orgánica (heterótrofa) no puede ser descartada. Los experimentos de laboratorio muestran la viabilidad de aplicar técnicas de bioestimulación en aquellas zonas donde no existe atenuación natural y han permitido determinar los factores de enriquecimiento isotópico. **Conclusiones:** La aproximación multi-isotópica es una herramienta útil para determinar la existencia de procesos de atenuación natural, así como para valorar la eficiencia de los procesos de atenuación inducida.

La red de estudios sobre isótopos estables en investigaciones del sistema biosfera-atmósfera-tierra COST ES0806 en España

Sebastià, M.-T. (1, 2), Nogues, S. (3), Curiel Yuste, J. (4), Vadillo Pérez, I. (5), Otero Pérez, N. (3), Soler i Gil, A. (3), Canals, R.M. (6), Voltas, J. (2), Ferrio, J.P. (2), Carreira de la Fuente, J.A. (7), García Novo, P. (8) y Resco, V. (9)

(1) Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. (2) ETSEA-Universitat de Lleida. (3) Universitat de Barcelona. (4) Universitat Autònoma de Barcelona. (5) Universidad de Málaga. (6) ETSLA-Universidad Pública de Navarra. (7) Universidad de Jaén. (8) Universidad de Sevilla (9) Universidad de Castilla-La Mancha.
teresa.sebastia@fc.es

Objetivos: Se ha puesto en marcha la acción integrada COST ES0806: Isótopos estables en la investigación del sistema biosfera-atmósfera-suelo (SIBAE), financiada por la Fundación de Ciencia Europea (ESF), a través de su programa COST. El objetivo de esta acción es extender el uso de isótopos estables en el estudio de los ciclos de carbono, nitrógeno, oxígeno y agua como herramienta crítica en la investigación del sistema biosfera-atmósfera-tierra a través de escalas y disciplinas, para: 1) sintetizar experimentos aislados en Europa e identificar áreas de investigación novedosas orientadas a procesos y sistemas; 2) ponderar modelos actuales para mejorar la representación de procesos y conectar mejor las comunidades experimental y modelizadora; 3) desarrollar tecnologías innovadoras; 4) crear una red europea de enseñanza. En España, esta acción integrada ha despertado gran interés, y se pretende conectar a investigadores españoles utilizando o interesados en utilizar técnicas isotópicas, mediante redes locales y proyectos complementarios. **Localización/ecosistema:** En la acción participan países de la UE y asociados, incluyendo Suiza e Israel. **Métodos:** Los objetivos se conseguirán mediante seminarios especializados, intercambio de investigadores, conferencias y cursos, además de cuestionarios a expertos y publicaciones, y una página web. **Resultados:** La acción tendrá como resultado la construcción y extensión de la red ya existente de científicos principalmente centroeuropeos. En España, contribuirá a la extensión de la utilización de estas técnicas tan prometedoras, y permitirá dar soporte entre grupos de investigadores interesados. **Conclusiones:** La acción COST 806 puede representar un incentivo para la conectividad de investigadores españoles en las disciplinas medioambientales.

Simposio Paralelo
**"Bases ecológicas preliminares para la
conservación de los tipos de hábitat de
interés comunitario en España"**

PONENCIAS INVITADAS

Orígenes y objetivos del proyecto "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España", y desafíos para el futuro

Hidalgo Martín R.

Jefe del Área de Espacios Naturales Protegidos. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

La Directiva Hábitat exige que los Estados de la Unión Europea adopten todas las medidas necesarias para garantizar, en el conjunto del territorio de la UE, la conservación de los tipos de hábitat naturales y las especies de flora y de fauna de interés comunitario en un estado favorable, teniendo en cuenta sus requerimientos ecológicos. El principal instrumento que la legislación y la política comunitarias de conservación de la naturaleza establecen para alcanzar este objetivo es Natura 2000, la red ecológica europea de áreas para la conservación de la biodiversidad.

España aporta actualmente a la Red Natura 2000 una superficie terrestre y marina total de más de 140.000 km², lo que representa casi un 27 % del territorio nacional. Su gestión representa un desafío de una magnitud sin precedentes en la política de conservación de la biodiversidad. Para consolidar la Red como un instrumento eficaz de conservación es imprescindible disponer de las bases científicas y técnicas adecuadas para la gestión de los lugares que la integran. Para ello es necesario proveer la información ecológica apropiada en relación con los tipos de hábitat naturales y las especies silvestres que contienen. En el caso del proyecto *Establecimiento de las bases ecológicas para la gestión de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*, esto incluye los siguientes aspectos, referidos a todos y cada uno de los 117 tipos de hábitat naturales de interés comunitario presentes en España:

- Identificación de sus exigencias ecológicas.
- Caracterización de su estado favorable de conservación.
- Definición de sus objetivos de conservación y de las bases ecológicas para su gestión.
- Diseño de un sistema de indicadores de seguimiento y evaluación que informe de la evolución en el tiempo de su estado de conservación.

Una vez concluido el proyecto original, se plantean dos retos inmediatos. Por un lado –y principalmente–, conseguir que la información científica generada como resultado del proyecto sea incorporada por los planificadores y gestores de la Red para orientar la gestión de cada lugar de Natura 2000 hacia el cumplimiento del objetivo de conservar, o restaurar, en un estado de conservación favorable los tipos de hábitat de interés comunitario. Por otro, progresar en el conocimiento de los factores ecológicos que regulan la estructura, el funcionamiento y la dinámica temporal de los ecosistemas españoles definidos como tipos de hábitat de interés comunitario, para mejorar la determinación de su estado de conservación y su aplicabilidad sobre el terreno. Se está trabajando para ello en dar continuidad al proyecto por medio de una 2ª fase cuyos objetivos específicos, entre otros, serían:

- Completar el contenido científico de las fichas elaboradas en la 1ª fase del proyecto.
- Validar mediante trabajo de campo los protocolos propuestos para la determinación y evaluación del estado de conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario.
- Ajustar a la realidad ecológica española las descripciones oficiales de los tipos de hábitat de interés comunitario presentes en España.
- Diseñar un sistema de seguimiento a largo plazo del estado de conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario presentes en España.
- Capacitar a los técnicos de las Administraciones públicas responsables de la gestión de los lugares de la Red Natura 2000 en España en la aplicación práctica de los protocolos propuestos para la determinación y evaluación del estado de conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario.

Coordinación técnica del proyecto, estructura y bases para la elaboración de las fichas

Simón Zarzoso, J.C.

Profesional autónomo, Urb. Las Suertes, 3, 1ª B. Collado Villalba (Madrid)

El objetivo básico de la Directiva 92/43/CEE es mantener (o restaurar) los hábitats y las especies de interés comunitario en un estado de conservación favorable. En el caso de los tipos de hábitats, dicho estado favorable implica que sus áreas de distribución natural sean estables o se amplíen, que la estructura y las funciones específicas puedan seguir existiendo en un futuro previsible y que el estado de conservación de sus especies típicas sea favorable. El artículo 11 establece la necesidad de llevar a cabo un sistema de vigilancia y el Artículo 17 señala que cada seis años los estados miembros deben remitir a la Comisión un informe sobre las actividades realizadas en aplicación de la directiva. El segundo informe remitido a la comisión en aplicación del Artículo 17 (2007-2008) comprende una ficha de contenidos bastante completa, en la cual destaca el capítulo relativo a la evaluación del estado de conservación de cada tipo de hábitat en cada una de las regiones biogeográficas por las que se distribuye. En lo que concierne a los Hábitat de Interés Comunitario (HIC), dicha evaluación debe determinarse mediante unos valores estándar (Favorable, Desfavorable-inadecuado, Desfavorable-malo y Desconocido) definidos por ciertos criterios para cada uno de los siguientes factores: área de distribución (range y superficie actual), estructura y función (incluyendo las especies típicas) y perspectivas de futuro (Matriz General de Evaluación). Para abordar de una forma sólida este compromiso comunitario, el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino ha puesto en marcha un proyecto con el objetivo básico de caracterizar cada uno de los 117 tipos de HIC presentes en España y proponer directrices y procedimientos técnico-científicos para establecer un sistema de seguimiento del estado de conservación. El principio rector del proyecto ha sido la aproximación ecosistémica, de tal forma que se ha considerado necesario abordar cada tipo o grupo de hábitat en función de las disciplinas científicas más acordes con sus particularidades ecológicas. El procedimiento de trabajo seguido ha consistido básicamente en: a) diseño de una ficha general con su correspondiente manual explicativo y b) relleno de la misma por parte de científicos especialistas en las distintas disciplinas. La ficha general para cada tipo de hábitat se ha estructurado en siete capítulos: 1) presentación general o introducción, 2) caracterización ecológica, 3) protocolo para evaluar el estado de conservación, 4) recomendaciones para la conservación, 5) bienes y servicios y líneas de investigación prioritarias, 6) bibliografía científica de referencia y 7) fotografías. La selección de los investigadores se ha llevado a cabo mediante la colaboración con las siguientes sociedades científicas: Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET), Asociación Ibérica de Limnología (AIL), Sociedad Española de Geomorfología (SEG), Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y Sociedad Española de las Ciencias del Suelo (SECS). Para abordar algunos tipos de hábitat muy concretos, como algunos marinos (no hay ninguna sociedad científica de biología-ecología marina en España) y las turberas, se contactaron especialistas concretos.

Los ecosistemas leníticos epicontinentales en la Directiva Habitats. Grupo 31: Lagos, lagunas y humedales de interior

Camacho, A. (1), Rico, E. (2), Borja, C. (3), Valero Garcés, B. (4), Cirujano, S. (5), Sahuquillo, M. (1), Soria, J.M. (1), de la Hera, A. (6), García, A. (6), Chicote, A. (7), Gosálvez, R.U. (8), Simón, J.C. (9) y Hidalgo, R. (10)

*(1) Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva - Universitat de València. (2) Departamento de Ecología - Universidad Autónoma de Madrid. (3) Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional - Universidad de Sevilla. (4) Instituto Pirenaico de Ecología - CSIC. (5) Real Jardín Botánico - CSIC. (6) Instituto Geológico y Minero de España - IGME. (7) ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Ciudad Real - Universidad de Castilla-La Mancha. (8) Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio - Universidad de Castilla - La Mancha. (9) Biosfera XXI Estudios Ambientales S.L. (10) Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino
antonio.camachou@es*

La Directiva Hábitats (92/43/CEE) incluyó, dentro de su grupo 31, una serie de hábitats de interés comunitario que aparecen en ecosistemas leníticos, esto es, en lagos, lagunas y humedales. Como ocurre en el caso de otros tipos de hábitats de interés comunitario, la definición de los hábitats y su asociación a tipos de ecosistemas fue originariamente tremendamente confusa, por lo que cualquier trabajo a realizar para el desarrollo de la citada Directiva exige una revisión, tipificación, y caracterización ecológica de los hábitats incluidos en cada grupo, y su asociación a tipos de ecosistemas definidos por unas características ecológicas coherentes. En el caso de los ecosistemas acuáticos, la promulgación de la Directiva Marco del Agua (DMA, 2000/60/CE) ampara también, entre otros, a los ecosistemas acuáticos epicontinentales, y más concretamente a los ecosistemas leníticos, ya sea por su declaración como masas de agua de la categoría "lagos" o, para aquellos que se encuentren en la Red Natura 2000 o en el Inventario Nacional de Humedales, mediante su declaración como Zonas Protegidas según el artículo 6 de la DMA. La existencia de ambas Directivas, que en su desarrollo se ocupan, por lo que se refiere a los ecosistemas leníticos, de los mismos "hábitats-masas de agua-ecosistemas", ha hecho imprescindible un desarrollo del proyecto de "Bases ecológicas para la conservación de los Hábitats de Interés Comunitario en España", que hiciera compatible la aplicación conjunta de ambas Directivas, y permitiera la coordinación de las medidas de conservación y de monitorización del estado de conservación de estos ecosistemas. En el presente trabajo, de carácter multidisciplinar, auspiciado por la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, si bien centrándolo en la Directiva Hábitats, hemos realizado una aproximación en el proceso de implementación de ambas Directivas por lo que se refiere a los ecosistemas leníticos interiores, incluyendo los aspectos de clasificación y tipificación de ecosistemas y la caracterización de hábitats leníticos de interés comunitario y de los factores ecológicos determinantes para su conservación. Se ha elaborado también una metodología para la evaluación del estado de conservación de estos hábitats, que incluye elementos de calidad y variables de tipo ecológico compatibles con las contempladas por la DMA, atendiendo a las peculiaridades de cada uno de esos hábitats y a los rangos de dichas variables asociados a cada estado de conservación. Así mismo, se catalogan las presiones e impactos que presentan dichos hábitats proponiendo líneas de actuación para la conservación. Este amplio trabajo, sin embargo, no es sino un primer paso orientado hacia una gestión coordinada de nuestras lagunas y humedales de interior, que permita la conservación o recuperación de su buen estado ecológico, y deberá ir seguido de otros que afinen los procedimientos y profundicen en la tipificación ecológica y funcional de estos ecosistemas en España.

Ecosistemas terrestres, la Directiva Hábitats y la AEET

Valladares, F.

Instituto de Recursos Naturales. CCMA-CSIC.

Valladares@ccma.csic.es

Cuando el proyecto "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario en España" comenzó a andar resultó patente que una buena parte de estos hábitats quedaban dentro del ámbito terrestre. Por ello, la AEET adquirió desde el inicio el compromiso de revisar un amplio número de hábitats; de hecho, fue la sociedad científica a la que se adjudicó el mayor número de fichas a revisar y desarrollar. Esto supuso un desafío importante para la AEET por varios motivos. El primero porque la AEET no contaba con experiencia previa firmando convenios o contratos de gran calado con la Administración y hubo un número grande de incertidumbres administrativas que resolver. En segundo lugar, porque el proyecto arranco con retraso y se contó con menos de un año para hacer el trabajo. Dado el volumen de trabajo previsto y el limitado tiempo se puso rápidamente en marcha un comité científico formado por seis científicos, miembros de la AEET, y se contrataron dos personas para que pudieran canalizar el trabajo que involucró a más de ochenta personas de todo el territorio nacional. Los hábitats se fueron distribuyendo entre los distintos especialistas pero mediante el comité científico y las personas contratadas al efecto se veló no sólo porque se cumplieran los plazos, una tarea ardua en un trabajo colectivo de estas dimensiones, sino porque se armonizaran contenidos y estructuras, y se hiciera un buen uso de la abundante aunque heterogénea información cartográfica y ecológica existente de cada hábitat. Las casi cuatro mil páginas se cumplimentaron por fin, para unos hábitats mejor que para otros dada la distinta información existente para cada uno y el diferente número y calidad de especialistas trabajando en ellos. Del trabajo colectivo se desprendieron una serie de conclusiones que se resumen a continuación y pretenden servir de referencia para las siguientes fases de implementación y seguimiento de la Directiva. Estas conclusiones son: 1) La Directiva Hábitat constituye una herramienta novedosa e importante para el establecimiento de prioridades geográficas en conservación. Normalmente la selección de áreas prioritarias se ha hecho sobre la base de la identificación y localización de especies. La novedad de la Directiva Hábitat es que junto a las especies, se toma a las comunidades/hábitats/ecosistemas, como los elementos de biodiversidad sobre los que tomar las decisiones de conservación. El objetivo de incluir tipos de vegetación en la Directiva Hábitat no es el de proteger comunidades vegetales, sino que éstas sirvan como criterio para la identificación de lugares con valor de conservación, que finalmente integrarán una red de espacios europea. La novedad e importancia de la directiva viene dado en buena medida por este énfasis ecológico y no taxonómico. 2) La vegetación representa un sencillo factor clave para la clasificación de los sistemas ecológicos terrestres. La ventaja de basar las clasificaciones de los sistemas ecológicos en tipos de vegetación se debe al hecho de que ésta integra los procesos ecológicos que operan en un lugar o paisaje y que resulta relativamente fácil de acotar, definir y cuantificar. 3) El empleo de la vegetación como criterio de clasificación de los sistemas ecológicos terrestres presenta algunas dificultades. La interpretación de la vegetación y la identificación de tipos y comunidades vegetales representa uno de los debates más importantes de la ciencia de la ecología: "la comunidad como un continuo vs la comunidad como una unidad". En muchos casos resulta difícil poner límites en el espacio y en el tiempo a formaciones vegetales dinámicas o de transición. El caso de muchos matorrales, pinares y comunidades asociadas al fuego son buenos ejemplos de estas situaciones difíciles. 4) El concepto de hábitat debe ser interpretado como una unidad ecosistémica desde el punto de vista de la gestión. El concepto de hábitat es muy controvertido ya que ha sido identificado con el de biotopo, comunidad vegetal e incluso ecosistema. También suele emplearse para hacer referencia al área que reúne las características físicas y biológicas necesarias para la supervivencia y reproducción de una especie. En la Directiva es usado incluso de una manera no clara, ya que pretende hacer referencia tanto al ecosistema, como al "hábitat" de las especies de interés para la conservación. Esta ambigüedad dificulta la comunicación entre investigadores, y entre éstos y los gestores. Frente a ésta problemática, es conveniente adoptar una definición de hábitat operativa y pragmática. Por ello, más allá de todos los aspectos teóricos, en el contexto de la Directiva Hábitat y de la gestión, habría que considerar a los hábitats simplemente como unidades ecosistémicas identificadas para las acciones de gestión. 5) Un sistema jerárquico como propuesta para la identificación y cartografía de los Hábitats de Interés Comunitario. En general, algunos de los problemas que plantea la aplicación de la Directiva se podrían solucionar adoptando una clasificación jerárquica del paisaje vegetal español con 3-4 niveles de acuerdo con diferentes factores clave. 6) La definición de hábitat prioritario y hábitat endémico debería ser explicitada. De acuerdo con la teoría conservacionista, cualquier elemento de biodiversidad es prioritario si es más vulnerable a la extinción o desaparición. Por ello, se entiende que los hábitats prioritarios son aquellos que están más amenazados, pero no queda claro si lo son por criterios de distribución (restringida), por albergar especies prioritarias, o por ser raros y/o endémicos (también con distribución restringida). En cualquier caso, esta debería ser una condición evaluable en el tiempo, pues los cambios de uso del suelo están transformando y fragmentando hábitats continuamente.

Retos de la ecología y la gestión para la conservación de los hábitats de matorral (grupos 4 y 5) de la Península Ibérica

Cabello Piñar, J.

Centro Andaluz para la Evaluación y Seguimiento del Cambio Global (CAESCG), Dpto. Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Almería

jcabello@ual.es

La inclusión explícita de los matorrales (grupos 4 y 5, y parcialmente en grupo 1) en la Directiva 92/43 CEE como hábitats de interés comunitario (HICs) debe ser considerada como un logro importante para la conservación de la biodiversidad española. Los brezales y matorrales han sido tradicionalmente considerados como sistemas poco valiosos, e indicadores en muchos casos de degradación ambiental. La inclusión de estos HICs representa pues, una toma de conciencia del valor de estos sistemas como refugio de elementos biológicos y como poseedores de valores intrínsecos en términos de funcionamiento ecosistémico, que van mucho más allá de su valor dinámico. Sin su inclusión explícita, la conservación de este tipo de hábitats a largo plazo se vería comprometida pues su existencia se ve afectada negativamente por la forestación natural a consecuencia del abandono del medio rural, el descenso de la actividad ganadera, y las acciones de repoblación. A pesar de este reconocimiento, a lo largo del desarrollo del proyecto "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España", los investigadores han identificado una serie de retos que deberían ser asumidos y resueltos para progresar en la efectividad de la Directiva como herramienta para la conservación de éstos hábitats. Dichos desafíos se refieren fundamentalmente a la problemática de contar con una adecuada caracterización ecológica de los HICs, así como a la necesidad de adoptar metodologías homogéneas y apropiadas para evaluar su estado de conservación. Así, se han detectado algunos problemas en relación al nivel de correspondencia que muestran estos hábitats con los matorrales presentes en el territorio español. Estos problemas se relacionan con las definiciones oficiales de algunos tipos y el solapamiento tanto espacial como en composición florística que muchos de ellos presentan. Pero más desafiante aún, es el hecho de que la adecuada caracterización de estos HICs debería tener en cuenta diversas limitaciones como el carácter dinámico de los matorrales, la ausencia de criterios bien establecidos para definir lo que es un matorral, la frecuente aparición de estos HICs como mosaicos en sistemas de gradiente, la amplia diversidad de subtipos que pueden reconocerse, y la dificultad que en ocasiones representa su delimitación en campo. Por otro lado, en muchos casos los valores de conservación de los matorrales están asociados a una dinámica del paisaje derivada de la milenaria actividad antrópica que caracteriza al espacio ibérico. Para muchos de ellos, la dinámica natural y el abandono de los usos tradicionales del territorio puede llevar a su transformación o disminución, por lo que es necesario planificar actuaciones de gestión para garantizar su conservación. El compromiso de Natura 2000 exige que se mantenga la representación de cada HIC en toda su extensión, independientemente de su naturaleza dinámica y paisajística. En el caso de los matorrales estas directrices exigen planificar adecuadamente las actuaciones de gestión para garantizar su conservación. Esto puede significar planificar talas selectivas, ejecutar desbroces, manejar el fuego activamente o introducir ganado para evitar la forestación natural. Aunque estas medidas pueden parecer radicales, es importante que los gestores tomen conciencia de ellas y gestionen estos hábitats garantizando su persistencia. No obstante, es evidente que todo esto debe equilibrarse con la necesidad de mantener procesos naturales en la medida de lo posible. En todo caso sería deseable detectar las mejores formaciones de brezal, matorral para conservarlas activamente, aunque sea impidiendo su cambio dinámico. Una evaluación de la fichas realizadas para el proyecto que presentamos en este simposio, permite identificar un amplio abanico de medidas para la conservación de los matorrales, que en su conjunto hacen referencia a: 1) Gestión de complejos dinámicos completos, para evitar la desaparición de unos HICs en beneficio de otros, 2) Conservación de localidades singulares, especialmente para aquellos HICs que tienen muy reducida extensión, 3) Gestión sostenible de la ganadería a través de su control para evitar procesos de degradación en sistemas frágiles por sobrepastoreo, o su incentivación para conseguir cargas ganaderas que favorecieran la diversidad florística, 4) Control de la presión de herbívoros silvestres; 5) Planificación de talas y desbroces selectivos para mantener formaciones arbustivas bajo el dosel arbóreo; 6) Restauración o recuperación del hábitat, especialmente en aquellos lugares en que se realizaron reforestaciones que eliminaron y fragmentaron a los matorrales originales, o donde la recuperación natural representa un proceso muy lento, 7) Control de especies invasoras, lo que suele ser más problemático para los hábitats costeros, 8) Fomentar las actividades de educación orientadas hacia la adecuada valoración de éstos hábitats, y en general, 6) minimizar el impacto de las perturbaciones humanas, especialmente cuando éstas supongan la fragmentación del hábitat. Desde un punto de vista administrativo, debería asumirse la realización de cartografías de detalle en los ZEC que finalmente se integren en la red Natura 2000, y la realizar una adecuada agrupación o desagregación de los hábitats, sin entrar en conflicto con su definición legal. La resolución de los retos planteados así como la aplicación de cualquiera de estas medidas, deben ser asumidas con urgencia por la comunidad científica y los gestores, lo que permitirá incorporar a la Directiva Hábitat un esquema de trabajo propio de la Gestión Adaptativa.

Un ejemplo de ficha de un hábitat terrestre: los matorrales pulvinulares orófilos europeos meridionales (4090)

Bonet García, F.J.

Centro Andaluz de Medio Ambiente. Junta de Andalucía – Universidad de Granada.

fjbonet@ugr.es

El objetivo principal que nos planteamos a la hora de elaborar la ficha de los matorrales pulvinulares orófilos fue el de describir el hábitat en cuestión utilizando como punto de partida la información de distribución generada por la administración ambiental (andaluza en este caso). En concreto, utilizamos el mapa de vegetación a escala 1:10.000 que ha elaborado la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía mediante fotointerpretación de imágenes en falso color infrarrojo y mediante la realización de muestreos florísticos. El interés de este producto cartográfico radica en que será el que usen los gestores como instrumento para identificar y caracterizar a los distintos hábitats contemplados en la directiva. Esto nos permite acercar nuestra caracterización a los criterios y herramientas propios de los responsables de gestionar el territorio. Por otro lado, y teniendo en cuenta la existencia de este producto cartográfico de gran calidad y resolución, nos planteamos la posibilidad de explorar nuevas formas de caracterizar ecológicamente estos matorrales de montaña, así como de agruparlos en función de una serie de variables ambientales. Se trata de una aproximación no basada exclusivamente en la composición florística de dicha formación, sino también en las variables biofísicas que determinan su distribución, estructura y funcionamiento. En primer lugar se procedió a obtener los rangos medios y extremos de una serie de variables ambientales (precipitación, temperatura, geología) dentro de los cuales hay formaciones de matorrales pulvinulares orófilos. Esto nos permite obtener la "envolvente" biofísica propia de este hábitat. Por otro lado se caracterizó la composición florística de estas formaciones en Andalucía. Para ello utilizamos los datos de transectos y muestreos puntuales realizados como trabajo de apoyo para la generación del mapa de vegetación que hemos comentado anteriormente. Este análisis nos permite identificar qué especies hay y con qué abundancia se presentan en estos matorrales de montaña. Con esta información de presencia y abundancia de especies, se calculó el índice de diversidad de Shannon para cada uno de los polígonos con presencia de este hábitat. Esto nos permite generar un mapa con la diversidad florística de los matorrales orófilos pulvinulares en Andalucía. La identificación de las especies de los anexos II, IV y V también se ha realizado utilizando los datos de los inventarios anteriores. Uno de los apartados más importantes de la ficha es la clasificación de los hábitats en subtipos. Para clasificar estos matorrales de montaña se procedió a realizar un análisis de clasificación no supervisado utilizando las siguientes variables ambientales: Temperatura media anual, temperatura media de enero, temperatura media de julio, precipitación media anual, naturaleza geológica del sustrato y cobertura arbustiva. Esto dio lugar a 13 clases diferentes que pueden ser representadas espacialmente en un mapa de subtipos de estos matorrales en Andalucía. Por último, la obtención del área de distribución de referencia favorable se ha realizado mediante un modelo de distribución potencial de esta formación vegetal. Para ello se han usado las siguientes variables ambientales: Insolación potencial, litología, temperatura media anual, precipitación media anual, temperatura media en el mes de enero y temperatura media en el mes de julio. Los resultados de este modelo se han proyectado usando las predicciones de clima futuro obtenidas mediante la regionalización de escenarios climáticos globales. Esto nos permite evaluar a grandes rasgos las perspectivas de futuro de los matorrales pulvinulares orófilos.

La gestión de los hábitats en Andalucía: una aproximación ecosistémica

Ortega Alegre, F.

Servicio de Geodiversidad y Biodiversidad, Dirección General de Gestión del Medio Natural, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

La Convención sobre Diversidad Biológica contempla abordar los problemas de conservación desde una perspectiva de ecosistema, es decir, desde la integración de los elementos bióticos y abióticos del sistema. De esta forma, a través del conocimiento de las estructuras, funciones y procesos se pretende desarrollar una gestión y uso sostenible del ecosistema y sus recursos de una forma adecuada que conserve la biodiversidad (o mantenga su integridad ecológica). Ello es aplicable a la gestión de los hábitats. A lo largo de la ponencia se exponen varios enfoques que han ido calando en la gestión de la biodiversidad (las especies, ecosistemas, hábitats) en los últimos años en Andalucía, que son el resultado de una progresiva aproximación a una visión ecosistémica de la gestión del medio natural: Gestión activa: tradicionalmente la gestión de la diversidad biológica se ha desarrollado a través de herramientas que se pueden denominar pasivas o preventivas (acciones de vigilancia y seguimiento ambiental, procedimientos de prevención ambiental, etc), sin duda imprescindibles. Complementando esta necesaria política de "no intervención", cada vez resulta mas clara la necesidad de la intervención directa sobre el territorio, cuando se trata de mejorar elementos o procesos del ecosistema. Todo ello debe llevarse a cabo a través del máximo conocimiento de los sistemas, de una planificación y de unos medios materiales y humanos en el territorio. Conocimiento: A lo largo de los 10 últimos años se ha desarrollado un enorme esfuerzo para mejorar el conocimiento de los sistemas naturales (110 convenios con entidades de investigación de los cuales un 36% corresponden al estudio de ecosistemas e incluso paisajes). Paralelamente se ha trabajado en el seguimiento de más de 1000 indicadores (tanto de especies como de procesos y estructuras). Esta vasta información coherentemente organizada (REDIAM), permite un conocimiento cada vez más integrado de los ecosistemas para una gestión ecosistémica del territorio. Permeabilización del territorio: Conservar o gestionar exclusivamente en los espacios naturales protegidos, aislados no tiene sentido. Cada vez cobra más sentido el "mar" que enmarca estas islas. Una de las características de la gestión del medio natural en Andalucía es que se desarrolla en todo el territorio, de forma horizontal, tanto dentro como fuera de estos espacios. Ello fomenta la permeabilidad en el conjunto del territorio y da "coherencia" a los espacios naturales y a la propia Red Natura 2000. Trabajo a distintas escalas: La conservación y gestión de la diversidad biológica se realiza a varias escalas: genética, de especies, de ecosistemas, e incluso de paisajes. No solamente estos enfoques no son contradictorios, sino que se complementan, dentro de una jerarquía propia de sistemas naturales complejos. La conservación y gestión de los hábitats se imbrica en este sistema jerarquizado. Por otra parte, cada vez más, la gestión desarrollada a una escala, no olvida trabajar complementariamente también a otras escalas. Importancia de los gestores del territorio en la gestión de los hábitats: Cada vez está más claro que la implicación y fomento de la responsabilidad por parte de los propietarios, gestores y usuarios del territorio, de forma voluntaria, tanto en el buen uso, como en la gestión activa de sus recursos y valores, es fundamental. Sobre todo cuando el territorio donde es necesario gestionar y conservar es en un 70% privado. Es necesario promover acuerdos y mecanismos de colaboración entre propietarios y la Administración. Se ha realizado un importante esfuerzo en este sentido, existiendo más de 200.000 Has convenidas actualmente. En la ponencia se discute cómo todos los enfoques anteriores significan un importante avance hacia una visión cada vez más ecosistémica de la gestión del territorio. La aprobación de una Estrategia Integrada de Conservación y Gestión de la Diversidad Biológica (actualmente en redacción), debe poner las bases de forma clara de este modo aproximación a la conservación y gestión del territorio y, como no, de los hábitats de Andalucía.

ÍNDICE DE AUTORES

Autor	Contribuciones
Abdelaziz, M.	SP1.O1
Acevedo, D.	S2.P25
Aguilera, M.	SP2.O2
Aguilera, P. A.	S6.P13
Alados, C.	S2.P43, S3.P25, S6.P39
Albaladejo, R. G.	S1.P9
Alba-Sánchez, F.	S3.O15
Albert, M. J.	S1.O5, S1.P15
Albuixech, J.	S3.P3, S3.P4
Alcántara, J. M.	S1.O4, S2.O13, S6.O6, SP1.O3
Alcaraz-Segura, D.	S5.O2, S5.O11
Alday, J. G.	S6.P4, S6.P6, S6.P7
Aldezabal, A.	S2.P20
Alfaro-Sánchez, R.	S6.P2, S6.P3
Alías, J. C.	S3.O3, S3.P1
Alla, A.	S3.P6, S3.P7
Alloza, J. A.	S4.O1, S6.P12
Almagro, M.	S4.P13
Alonso, J. C.	S1.P7, S6.P17, S6.P18, S6.P16
Alonso, P.	S1.P15
Alonso-Blanco, C.	SP1.I2
Álvarez-Cansino, L.	S3.P8, S3.P12, S3.P13
Amat, B.	S2.O4
Aparicio, A.	S1.P9
Aponte, C.	S4.O6
Aragón, G.	S1.P20, S2.P8, S2.P13, S2.P15, S2.P34, S2.P35, SP1.O4
Aranda, I.	S3.P9, S3.P19
Arévalo, J. R.	S2.O19, S5.P2, S6.P9
Argandoña, G.	S6.P18
Armas, C.	S2.O11, S2.P1
Armesto, J. J.	S6.P19
Arnau, E.	S3.P23
Arroyo, J.	S2.O5
Arroyo-García, R.	S6.O4
Ávila, J. M.	S4.P8
Baeza, J.	S5.O14, S5.O7
Baeza, M. J.	S6.P32
Balaguer, L.	S1.P17
Balaguer, L.	S2.P19, S2.P19, S3.O1, S3.O9, S3.P22, S6.O4, S6.P20, S6.P21
Barahona, E.	S1.O5
Baraza, E.	S6.O10, S2.P2
Barroso García, R.	S2.P11
Bastida, J. M.	S1.O4, SP1.O3
Batista, T.	S6.P38, S6.P35
Batllori, E.	S2.O8

Autor	Contribuciones
Bautista, L. M.	S1.P7
Bautista, S.	S6.O12, S5.O7
Baxter, R.	S3.O19
Becerra, P.	S6.P19
Belinchón, R.	S1.P20, S2.P13, S2.P35, SP1.O4
Benito, P. R.	S5.O9
Benito-de Pando, B.	S3.O15
Bergman, B.	S3.P19
Bermejo, L. A.	S2.O19, S5.P1, S5.P2
Bermúdez de Castro, F.	S2.P28
Blanco Fontao, B.	S2.P30
Blanco-Moreno, J. M.	S2.O8
Blanes, M. C.	S1.O8, S4.O8, S6.O1
Bobich, E.	S3.P19
Bochet, E.	S2.O1
Bodas, C.	S2.P42
Boix-Fayos, C.	S4.P13
Bonet García, F. J.	S5.O13, S5.P3, S5.P6, SP3.I5
Bonet Jornet, A.	S3.O4
Bonet, A.	S3.P5, S6.P15
Bono, J.	S5.P4
Borja, C.	SP3.I2
Bosch, J.	S1.O2
Bravo, C.	S1.P7, S6.P16, S6.P17, S6.P18
Burriel, J. A.	S5.O10
Caballero, C.	S6.P38
Cabello Piñar, J.	SP3.I4
Cabello, J.	S5.O11, S5.O2
Cabezas, J.	S6.P38, S6.P35
Callaghan, T.	S2.O9
Calvo, E.	S2.P4
Calvo, L.	S2.P4, S6.P9
Camacho, A.	S5.P2, SP3.I2
Camarero, J. J.	S1.O12
Camarero, J. J.	S2.O5, S2.O5, S2.O16, S3.P3, S3.P4, S3.P6, S3.P7, S3.P17, S6.O9, SP2.O3
Camino Serrano, M.	S3.P16
Campos, J. A.	S1.P16
Canadell, J.	S5.O5
Canales, J.	S4.O8
Canals, R. M.	S4.O3, SP2.O1, S1.P7
Cánovas, F.	S4.O8
Caño Vergara, A. B.	S6.P25
Caño, L.	S1.P16
Carpintero, O.	S2.P10
Carpintero, S.	S2.P21, S2.P22
Carrazo, V..	S3.P26

Autor	Contribuciones
Carrasco García, M. J.	S6.P27
Carrasco, M.	S6.P18
Carreira, J. A.	S1.O8, S3.P26, S4.O8, S4.P1, SP2.O2, SP2.O3, SP2.O9, S6.O1, S4.P2
Carrico, C.	S6.P35
Carrillo Távora, K.	S3.P22
Carrillo, E.	S2.O8
Carrillo, K.	S1.P17
Carrión-Paladines, H.	S6.P36, S6.P37
Casado, M.	S2.P19
Casado, M. A.	S6.P20, S6.P21
Cassinello, J.	S2.O17
Castellanos, M. C.	SP1.O3
Castillo, A. P	S4.O9, S2.O3, S4.P6
Castillo, F.	S6.O9
Castro, A. J.	S6.P13
Castro, J.	S2.O6, S2.P36, S4.O7, S4.P9, S5.P5, S6.I2, S6.O7, S6.P11, S6.P23, SP2.O8, S2.O20, S6.P26
Castro, P.	S2.P23
Castro-Díez. P.	S3.O2
Castro-Morán, N.	S2.P5
Caul, S.	S4.P12
Cayuela, L.	S5.P6
Ceballos, F.	S6.P38
Celis Díez, J. L.	S2.O14
Ceresuela, J. L.	SP1.O2
Chacón, J.	S3.P20
Chacón, R.	S2.P23
Chamorro, D.	S3.P10
Chaves, N.	S3.O3, S3.P1
Chicote, A.	SP3.I2
Cirujano, S.	SP3.I2
Coaguila, D.	S3.O9
Cochard, H.	S2.P9
Comas, L.	S5.O12
Conciatori, F.	S2.O16
Constán-Nava, S.	S3.P5
Cordero, I.	S6.O4
Corell, D.	S6.P32
Corona, J.	S2.P28
Correa-Escudero, V.	S6.P36
Cortina, J.	S3.P15, S2.O4, S6.O13, S6.P28
Costa, M.	S2.P23
Cotillas, M.	S4.O2
Cristóbal, I.	S2.O17
Cuello, S.	S2.P31
Cuesta, B	S6.O3

Autor	Contribuciones
Cuesta, D.	S2.P4
Cuevas Moreno, J. A.	S6.P14
Cuezva, S.	SP2.O7
Curiel Yuste, J.	S4.P10, SP2.O1
da Silva, A. F.	S1.O10
Daniell, T. J.	S4.P12
de Bello, F.	S1.P7, S4.O3
de la Cruz Rot, M.	S1.O10
De la Cruz, M.	S2.P42, S3.P20
de la Hera, A.	SP3.I2
de las Heras Puñal, P.	S6.P14
De Las Heras, J.	S6.P2, S6.P3
de Nascimento, L.	S2.O19, S5.P1, S5.P2, S6.P10
de Torre, R.	S6.P21
de Vega, C.	S1.P8
del Cacho, M.	S2.P6
Delgado, A.	SP2.O8
Delgado, J. A.	S1.P14, S3.P21
Delgado, M.	S4.O9
Delgado-Baquerizo, M.	S4.P6
Delgado-Huertas, A.	SP2.O3
Dellafiore, C.	S2.P3
DeSoto, L.	S3.O8, S3.O18
Díaz Barradas, M. C.	S3.P12, S3.P13, S3.P8
Díaz, L.	S2.O17
Diéguez Torrico M. A.	S2.P11
Disante, K.	S3.P15, S6.P28
Dobarro, I.	S3.O14
Domingo, F.	S3.P23
Domingo, P.	S5.O6
Domínguez, J.	S6.P33
Draper, D.	S3.P20
Duguy, B.	S6.P12
Durán, J.	S4.P4, S4.P5
Echavarría, M.	S2.P40
Eguiguren-Luzuriaga, P.	S6.P37
Ehrlen, J.	S1.P13
El Oualidi, J.	S2.P43
Engelbrecht, M.	S2.P17
Enríquez de Salamanca, Á.	S6.P27
Escanciano, H.	S1.P4
Escolar, C.	S4.O4
Escribano, G.	S1.P1, S1.P2
Escudero, A.	S3.O12, S1.O3, S1.O5, S1.O7, S1.O9, S1.P1, S1.P2, S1.P3, S1.P6, S1.P10, S1.P15, S2.O2, S2.O3, S2.P42, S4.O10, S1.P20, S2.P20, S2.P35, S6.O5
Espejel, L.	S3.P24

Autor	Contribuciones
Espelta, J. M	S4.O2, S1.O12, S2.P39
Espigares, T.	S6.P1
Esquivias-Segura, M. P.	S3.P12
Esquivias-Segura, P.	S2.O12, S3.P8, S3.P13
Esteban, R.	S3.O13
Estiarte, M.	S1.P5, S2.P6, S3.O13, S4.P10
Estrela, M. J.	S6.P32
Eugenio, M.	S1.P10
Ewers, F.	S3.P19
Ewers, M.	S3.P19
Fernández- Alés, R.	S6.P31
Fernández Haeger, J.	S2.P18
Fernández Lo Faso, R.	S4.P3
Fernández Odoño, E.	S4.O7
Fernández, I.	S6.P38
Fernández, J. D.	S1.O2
Fernández, L.	S6.P38, S6.P35
Fernández, P.	S2.P18
Fernández-Delgado, R.	S6.O4
Fernández-Lugo, S.	S2.O19, S5.P1, S5.P2
Fernández-Marín, B.	S3.P17
Fernández-Osores, S.	S6.O10
Fernández-Palacios, J.	S5.O8
Fernández-Palacios, J. M.	S4.P4, S4.P5, S6.P10
Fernández-Ploquin, E.	S1.P12
Fernández-Santos, B.	S1.P21, S2.P40
Fernández-Sañudo, P.	S6.P14
Ferrandis, P.	S1.P10, S6.P3
Ferrio, J. P.	SP2.O2, SP2.O1
Fleck, I.	S3.O13
Flores, T.	S1.P20
Folch, A.	SP2.O9
Forero, D.	S1.P6
Fuentes, D.	S3.P15, S6.O2, S6.P28, S6.P32
Fulé, P. Z.	S6.P12
Galiano, L.	S5.O3
Gallardo, A.	S4.O9, S4.P4, S4.P5, S4.P6, S4.P7, S4.P8, S5.O8, S6.O3, S6.P10
Gallego Fernández, J. B.	S2.P3, S2.O12
Galotti, A.	S4.P2
Gámez Gámez, I.	S6.P25
García de León, D.	S6.P16
García González, I.	S3.P18
García M. B.	S1.P13
García Novo, F.	S4.P3
García Novo, P.	SP2.O1
García Quirós, I.	S6.P26

Autor	Contribuciones
García Rubia, R.	S2.P32
García, A.	S2.P15
García, A.	S6.P18
García, A.	SP3.I2
García, E.	S2.P19
García, L. V.	S2.P27, S4.O6
García-Camacho, R.	S1.O3, S1.O7
García-Domínguez, C.	S6.P9
García-Fayos, P.	S2.O1, S2.P17
García-González, I.	S5.O1
García-Magro, D.	S1.P16
García-Muñoz, E.	S3.P2
García-Palacios, P.	S2.O3, S6.O5
García-Plazaola, J. I.	S3.O13, S3.P17
García-Ruiz, R.	S4.O5, S4.P2, S6.P36, SP2.O4, S4.P1
García-Verdugo, C.	S1.P17, S3.O1, S3.P22
Gil, J. M.	S2.O16
Giménez-Benavides, L.	S1.O3
Jimeno, T. E.	S3.O12
Ginebra, J.	S1.P7, S4.O3
Girón, M.	S2.P28
Godoy, O.	S3.O2
Gómez Fraile, B.	S1.P21
Gómez Torre, F.	S6.P25
Gomez, J.	S2.O18
Gómez, J. M.	S1.O2, S2.P14, S2.P24, SP1.O1
Gómez-Aparicio, L.	S2.I2
Gómez-Brandón, M.	S6.P33
Gómez-Muñoz, B.	S4.O5
Gómez-Sal, A.	S1.P22
González Martínez, S. C.	SP1.I3
González, A.	S5.O1
González, L.	S3.P21
González-Benito, M. E.	SP1.O2
González-González, B. D.	S3.P18
González-Martínez, S. C.	S1.P9
Gonzalez-Megías, A.	S2.O18
González-Miras, E.	S2.O21
González-Rodríguez, V.	S6.P19
González-Varo, J. P.	S2.P41
Gornall, J.	S3.O19
Gosalvez, R. U.	SP3.I2
Gracia, M.	S5.O5, S5.O12
Granado-Yela, C.	S1.P17, S3.O1, S3.P22
Granda, E.	S1.P3
Grau, O.	S2.O9

Autor	Contribuciones
Griffiths, B. S.	S4.P12
Guerrero F. J.	S3.P2
Guerrero, H.	S2.P32
Gutiérrez, D.	S2.P18
Gutiérrez, E.	S2.O8
Guzmán Álvarez, J. R.	S6.P24, S2.P32, S3.P16, S6.O11, S6.P25, S6.P26, S1.P18, S1.P19
Hampe, A.	S2.O5
Hedo, J.	S6.P2, S6.P3
Heres, A.	S3.O16
Hernández Alonso, R.	S2.O16
Hernández, E.	S3.P15
Hernández, E. I.	S2.P9
Herrera, C. M.	S1.I1, S1.O1, S1.P8
Herrera, M.	S1.P16, S2.P13
Herrero, A.	S2.O20, SP2.O8
Heurtz, M.	S1.P9
Hidalgo, R.	SP3.I2
Hinojosa, M. B.	S4.P12, S4.P1
Hódar, J. A.	S2.O21, S2.P2, S6.O8
Hughes, F. M.	S1.O10
Huntley, B.	S3.O19
Ibáñez, J. J.	S5.O10, S5.O12
Imbert, B.	S6.O9
Ineson, P.	S4.I1
Iriondo, J. M.	S1.O3, S1.O5, S1.O7, S1.P6
Jackson, R. B.	S2.P1
Jaime, R.	S1.O4
Jiménez, M.	S2.P19, S6.P20
Jiménez, M. D.	S6.O4, S6.P21
Jiménez, P.	S3.O9, S6.O4
Jiménez-Gómez, F.	S4.P2
Johnson, S. D.	S1.P8
Jorba, M.	S6.P30
Jordano, D.	S2.P18
Kleinsasser, I.	S3.P19
Kowalski, A. S.	S4.P9, S5.O6, S5.P5, SP2.O7
Ladrón de Guevara, M.	S3.P23
Lanuza, O. R.	S2.P39
Laskurain, N. A.	S2.P20
Laureano, R.	S3.O20
Lázaro, R.	S3.P23
Lazcano, C.	S4.P11, S6.P33
Leiva, M. J.	S2.P11, S6.P31
Leverkus, A.	S6.O7
Linares, J. C.	S3.O20, S3.O15, S3.P26, S5.O4, SP2.O2, S3.P27
Liras, E.	S5.O4, S5.O11

Autor	Contribuciones
Ljung, K.	S3.P15
Lledó, M. J.	S3.P5
Llorca, M.	S2.P9
Llorens, L.	S3.O13
Lloret, F.	S1.P5, S2.P6, S5.O3
Llovet, J.	S6.O2
Llurba, R.	S5.P7
Llusía, J.	S2.P33
Loidi, J.	S2.P20
López B. C.	S3.O16
López de Luzuriaga, A.	S2.P25
López Serrano, F. R.	S6.P2, S6.P3
López, J.	S4.P13
López-Bao, J. V.	S2.P41
López-Merino, L.	S3.O15
López-Pintor Alcón, A.	S2.P26
López-Poma, R.	S5.O7
López-Sáez, J. A.	S3.O15
Lorite, J.	S1.O2, SP1.O1
Lucas-Viedma, A.	S3.P24
Luis, V. C.	S2.P9
Luna, J.	S6.P38
Luque, A.	S3.P24
Madrid, Y.	S2.P31
Maestre, F.	S4.O10, S4.P6, S4.P7
Maestre, F.T.	S2.O3, S4.I2, S4.O9, S6.O5, S4.O4
Maestro, M.	S3.P4, S4.O10
Magaña, M.	S6.P16
Mancilla, R.	S3.O9
Mancilla-Leyton, J.M.	S2.P37, S6.P31
Manrique, E.	S2.O7, S2.P16, S2.P31, S3.O1, S3.P22, S6.O4
Manrique-Reol, E.	S1.P17
Manzaneda, A. J.	S1.I2
Marañón, T.	S2.P27, S4.O6
Marañón-Jiménez, S.	S4.O7, S4.P9, S5.P5
Marcos, E.	S2.P4
Marrs, R. H.	S6.P4
Martín Vicente, A.	S2.P37
Martín, A.	S6.P31
Martín, C.	SP1.O2
Martín, M. C.	S3.P20
Martínez, F.	S3.O20
Martínez, I	S2.P15, S1.P20, S2.P8, S2.P34, S2.P35, S4.O4, SP1.O4
Martínez, L. B.	S2.O11, S2.P16
Martínez, T.	S3.P21
Martínez-Duro, E.	S1.P10

Autor	Contribuciones
Martínez-Laborde, J. B.	S3.P20, SP1.O2
Martínez-Manchego, L.	S3.O10
Martínez-Mena, M.	S4.P13
Martínez-Ruiz, C.	S1.P21, S2.P40, S6.P4, S6.P6, S6.P7
Martínez-Tillería, K.	S3.O10
Martínez-Vilalta, J.	S3.O11, S3.O16, S5.O3, S3.I2, S3.O17
Martín-López, B.	S6.P13
Maseyk, K.	SP2.O7
Mas-Pla, J.	SP2.O9
Mata T.	S5.O10
Mata, J.	S5.P1, S5.P2
Mateus, J.	S6.P38
Matías, L.	S2.O6, S2.P36, S6.O8
Mattana, S.	S4.P10
Mattingly, W. B.	S2.P12
Mayor, A. G.	S5.O7, S6.O12
Mellado, A.	S6.P29
Menció, A.	SP2.O9
Mencuccini, M.	S3.O19
Méndez, J.	S5.O8
Mendez, M.	S1.P17, S1.O6, S3.O1
Méndez, R.	S6.P10
Mendoza, I.	S6.O8
Meneses, A.	S3.P1
Merinero, S.	S2.P8
Merino, J.	S3.O20, S3.P24, S3.P26, S4.O8, SP2.O3, S3.P27
Merino-Martín, L.	S6.P1
Milder, A. I.	S1.P21
Milla, R.	S1.P6, S3.O5
Miranda, J. D.	S2.O11, S3.O11
Miranda, M.	S2.O17
Mitchell, S.	S4.P12
Mola, I.	S2.P19, S6.P20, S6.P21
Molina, M.	S2.P34
Monerri, J. J.	S6.P28
Montecinos, S.	S3.O10
Montes, C.	S5.I1
Montserrat-Martí, G.	S1.O12, S3.P3, S3.P4, S3.P6, S3.P7, S4.O10
Morales, G.	S5.O8, S6.P10
Morales-Garza, M.	S2.P7
Moreira, B.	S2.O15
Moreira, X.	S2.P29, S2.P33
Moreno de Jong, C.	S5.O6
Moreno Rueda, G.	S6.P11
Moreno, J. M.	S3.P10, S3.P11
Moreno-de las Heras, M.	S6.P1

Autor	Contribuciones
Moreno-Gutiérrez, C.	SP2.O5, SP2.O6
Morillas, L.	S4.P7
Morillo L.	S1.O9
Moya, D.	S6.P2, S6.P3
Müller C.	S2.O18
Muñoz Municio, C.	S6.P8
Muñoz Vallés, S.	S2.P3
Muñoz-Pajares, A. J.	SP1.O1
Naranjo, A.	S2.O19
Navarro González, I.	S5.P3
Navarro, T.	S2.P43, S3.P25, S6.P34, S6.P39
Nevado, J. C.	S2.O21
Nicolau, J. M.	S6.P1
Niell, F. X.	Ponencia Inaugural
Nieto-Ariza, B.	S1.O2
Ninot, J. M.	S2.O8, S2.O9, S6.P30
Nogués, S.	SP2.O1, SP2.O2
Nunes, D.	S6.P38
Obeso, J. R.	S1.P11, S1.P12, S2.P30
Obis, E.	S1.P14
Ochoa, C. R.	S2.P16
Ochoa, R.	S2.P31
Ochoa, V.	S4.P1
Ochoa-Hueso, C. R.	S2.O7
Oduor, A.	S2.P24
Ogaya, R.	S4.P10
Ogle, K.	SP2.I2
Olano, J. M.	S1.O9, S1.P10, S2.P20, S3.O8, S3.O18, S3.P17
Oliet-Pala, J.	S3.O7
Oppo, F.	S2.O12
Ordoñez-Urbano, C.	S2.P10, S2.P22, S2.P21
Ortega Alegre, F.	SP3.I6
Ortiz Moreno, E.	S2.P32
Otálora, M.	S1.P20, S2.P34, SP1.O4
Otero Pérez, N.	SP2.O1, SP2.O9
Otto, R.	S6.P10
Ourcival, J. M.	S1.O11
Padilla, F. M.	S2.O11, S2.P1, S2.P12, S3.O11
Palacio, S.	S4.O10
Pallavicini-Fernández, Y.	S6.P6, S6.P7
Panizo, N.	S6.P17
Papadopoulos, J.	S6.O5
Paracuellos, M.	S2.O21
Parejo Farnés, C.	S2.P37
Parejo, C.	S6.P31
Parra, A.	S3.P11

Autor	Contribuciones
Parra, G.	S3.P2
Paruelo, J. M.	S5.O2, S5.O11
Pascual, V.	S2.P43, S3.P25, S6.P39, S6.P34
Pastor Llorca, E.	S3.O4
Pato, J.	S1.P11
Paula, S.	S3.O6
Pausas, J. G.	S1.P7, S2.O15, S2.P9, S3.O6, S4.O3
Peco, B.	S3.O14
Peguero, G.	S2.P39
Penuelas, J.	S1.P5, S2.P6, S2.P33, S3.O13, S4.P10
Pérez Luque, A. J.	S5.O13
Pérez Corona, E.	S5.P4, S6.P22
Pérez-Corona, M. E.	S1.P17, S2.P23, S2.P28, S2.P31
Pérez-Corona, M. T.	S2.P31
Pérez-Domingo, S.	S6.P1
Pérez-Fortea V.	S2.O16
Pérez-Ramos, I. M.	S1.O11
Perfectti, F.	SP1.O1
Pías, B.	S1.P1, S1.P2
Piazzon de Haro, M.	S2.O14
Picó, X.	SP1.I1
Piepenbring, M.	S6.P36
Pino, J.	S2.P14, S5.O12
Pinto-Gomes, C.	S6.P38, S6.P35
Pintó-Marijuan, M.	S3.O13
Plaixats, J.	S1.P7, S4.O3
Plaza García, M. P.	S2.P32
Ponce, C.	S1.P7, S6.P16, S6.P17, S6.P18
Poorter, H.	S3.P14
Poyatos, R.	S3.O19
Pozo, M. I.	S1.O1
Prieto, I.	S3.O10
Prieto, M.	S1.P20, S2.P13, SP1.O4
Primicia, I.	S6.O9
Provera, M. M.	S2.P23
Puerta Piñero, C.	S2.P14, S6.O7, S6.P11
Pueyo, J. J.	S2.O7, S2.P31
Pugnaire, F. I.	S2.O11, S2.P1, S2.P16, S3.O10, S3.O11
Querejeta, J. I.	SP2.O5, SP2.O6
Quero, J. L.	S3.O17
Quevedo, M.	S2.P30
Rabasa, S. G.	S2.O2
Rambal, S.	S1.O11
Ramírez, A.	S6.P20
Ramírez, D. A.	S3.O9, S3.P11
Ramírez-Valiente, J. A.	S3.P9

Autor	Contribuciones
Ramos, A.	S6.P38
Reich, P.B.	S3.O5
Reis, S.	S6.P38
Rescia Perazzo, A.	S5.P4, S6.P22
Rescia, A. J.	S6.P5
Resco de Dios, V.	SP2.I1
Resco, V.	S3.P11, SP2.O1
Retamosa, E. C.	S2.O21
Retana, J.	S5.O5, S5.O12
Revilla, P.	S6.P33
Rey Benayas, J. M.	S2.O2, S6.I1, S6.O3
Rey, P. J.	S1.O4, S2.O13, S6.O6, SP1.O3
Reyes-López, J.	S2.P10, S2.P22, S2.P21
Reynolds, H. L.	S2.P12
Ribas, A.	S5.P7
Ribeiro, M. J.	S6.P28
Rico, E.	SP3.I2
Rodríguez Larrinaga, A.	S2.O14
Rodríguez, A.	S4.P4, S4.P5, S6.P38
Rodríguez, C.	S6.P39, S6.P34
Rodríguez, J. G. P.	S3.O20
Rodríguez, M.	S6.P34, S6.P38, S6.P35
Rodríguez-Echeverría, S.	S2.O10
Rodríguez-Robles, M.	S3.P24
Rodríguez-Sánchez, F.	S2.O5
Rodríguez-Sánchez, J.	S3.P26
Romão, R. L.	S1.O10
Ros, M.	S2.O16
Rovira, P.	S4.O1
Roy, J.	S3.I1
Rozas Ortiz V.	S3.P18
Rozas, V.	S3.O8, S3.O18, S5.O1
Rubio de Casas, R.	S3.P22
Rubio Pérez, M. A.	S6.P24, S6.O11
Rubio, E.	S6.P3
Rubio, M. L.	S3.P20
Ruíz, B.	S5.P5
Ruíz-Robleto, J.	S3.P14
Sabaté, S.	S4.O2
Sabido, A.	S3.P24
Sáez, L.	S6.P5
Sahuquillo, M.	SP3.I2
Sáiz Vadillo, L.	S6.P25
Salgado, J. M.	S2.P5
Sampedro, L.	S2.P29, S2.P33, S4.P11
Sánchez, A. M.	S1.P15, S2.P25

Autor	Contribuciones
Sánchez-Cañete, E. P.	S5.P5
Sánchez-Humanes, B.	S1.O12
Sánchez-Miranda, A.	S6.O7, S6.P23
Sánchez-Moral, S.	SP2.O7
Sánchez-Piñero, F.	S2.O21
Santamaría, L.	S2.O14
Santana, V. M.	S5.O7, S5.O14
Sanz-Pérez, V.	S1.P1, S1.P2
Sardans, J.	S4.P10
Saro, I.	S5.P1, S5.P2
Saura, S.	S1.P5, S2.P6
Sebastià, M.-T.	S4.O3, S5.P7, SP2.O1
Seco, J. I.	S3.O20, S3.P24, S3.P26, S3.P27
Serichol, C.	S1.O8, S6.O1
Serrano, L.	SP2.O2
Serrano-Ortiz, P.	S5.O6, S5.P5, SP2.O7
Sicilia, M.	S2.O17
Siles, G.	S6.O6
Simón Zarzoso, J. C.	SP3.I1, SP3.I2
Sisk, T. D.	S6.P12
Solanas, A.	SP2.O9
Soler i Gil, A.	SP2.O1
Soler, A.	SP2.O9
Soliveres, S.	S2.O3, S6.O5
Solórzano-Novillo, K.	S6.P37
Soria, J. M.	SP3.I2
Sosa, T.	S3.O3, S3.P1
Soto Hermoso, P.	S6.P25
Squeo, F. A.	S3.O10
Stanfield, R.	S3.P19
Sterck, F. J.	S3.O17
Strauss, S. Y.	S2.P24
Swedo, B. L.	S2.P12
Tabik, S.	S5.O11
Taboada, A.	S2.P4, S2.P5, S1.P4
Talavera, C.	S3.O9
Tardif, J.	S2.O16
Tárrega, R.	S2.P5
Terrones, B.	S6.P15
Tíscar, P. A.	S5.O4
Torices, R.	S1.O6
Tormo, J.	S2.O15
Torrachi, J. E.	S2.P42
Torre, R.	S6.P20
Torrentó, C.	SP2.O9
Torres-Cañabate, P.	SP2.O4

Autor	Contribuciones
Tovar, L.	S2.O2
Traveset, A.	S2.P38
Tur, C.	S2.P38
Ubera J. L.	S3.P14
Ulzurrún, E.	S6.P13
Urbietta, I. R.	S2.P27
Urgeghe A. M.	S6.O12
Uscola, M.	S3.O7
Vadillo Pérez, I.	SP2.O1
Valares, C.	S3.O3
Valares, M.	S3.P1
Valbuena, L.	S1.P4
Valdecantos, A.	S6.O2, S6.P28, S6.P32
Valero Garcés, B.	SP3.I2
Valiente, J. A.	S6.P32
Valiente-Banuet, A.	S2.P7
Valladares, F.	S1.P1
Valladares, F.	S1.P2, S1.P3, S2.O3, S3.O2, S3.O12, S3.P9, S6.O5, SP3.I3
Vallejo, R.	S6.P12
Vallejo, V. R.	S5.O14
Van Staalduinen, M.	S3.O14
Vargas, P.	S1.P17, S3.O1
Vayreda, J.	S5.O5, S5.O12
Vázquez, A.	S2.P19, S6.P20, S6.P21
Velázquez, E.	S1.P22
Vendramin, G. G.	S1.P9
Ventura, D.	S5.P7
Verdú, M.	S2.I1, S2.P7
Vía García, M.	S6.P8, S6.P14
Vidal-Gavilan, G.	SP2.O9
Vilagrosa, A.	S2.P9, S3.P15
Villagarcía, L.	S5.O6
Villar, R.	S3.O17, S3.P14
Villar-Salvador, P.	S2.O2, S3.O7, S6.O3
Villegas, L.	S6.O4
Villellas, J.	S1.P13
Viñebla, B.	S1.O8, S3.P26, S4.O8, S4.P2, S6.O1
Virgós, E.	S1.P1, S1.P2
Vivas, P.	S6.P38
Voltas, J.	SP2.O1, SP2.O2
Were, A.	S5.O6
Yakir, D.	SP2.O7
Yuste, V.	S1.P14
Zabala, M. A.	S5.I2
Zamora, R.	S2.P2, S2.O6, S2.O20, S2.P36, S4.P9, S5.P3, S5.P5, S6.O8, S6.P29, SP2.O8, S5.O13

Autor	Contribuciones
Zas, R.	S2.P29, S2.P33
Zavala, M. A.	S2.P27, S5.O9
Zunzunegui, M.	S2.O12, S3.P8, S3.P12, S3.P13

