MEMORIA 2016

Instituto Pirenaico de Ecología

IPE CSIC

MEMORIA 2016

INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Realización: IPE-CSIC
Sede de Zaragoza: Avda. Montañana, 1005. Apdo. 13034, 50080 Zaragoza, España
Sede de Jaca: Avda. Nuestra Señora de la Victoria, s/n. Apdo. 64. 22700 Jaca (Huesca, España)

Coordinación de la memoria: Valero Garcés, B.L.
Diseño y maquetación: Lamana, A.
Textos y fotos: Personal del IPE-CSIC
Copyright 2016: Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC)

Fotografía de la cubierta: Pablo Tejero Ibarra (IPE-CSIC)

www.ipe.csic.es
https://ipecsic.wordpress.com/
E-mail: *divulgacion@ipe.csic.es*

ÍNDICE

Presentación		*9*
El Centro		*13*
	Situación	*15*
	Organigrama	*17*
	Listado de Personal	*18*
¿Quiénes somos?		*21*
Departamentos de Investigación		*23*
Destacados 2016		*31*
Tesis Doctorales		*55*
Servicios		*71*
Revista "Pirineos"		*83*
Docencia		*85*
Proyección Social		*89*
	Divulgación	*90*
	Medios de Comunicación	*92*
	Representación	*93*
El IPE en cifras		*95*
Variaciones IPErinas		*101*
Actividad Científica		*107*
	Publicaciones SCI	*109*
	Publicaciones No SCI	*121*
	Destacamos	*137*
Proyectos		*143*
Post scriptum		*151*

Presentación

"Puesto que la verdad siempre es provisional y cambiante"

Henning Mankell
1948-2015

El trabajo científico está también sometido a los cambios cíclicos, propios de cualquier actividad humana y económica. En términos numéricos, el año 2016 ha sido especialmente productivo en el Instituto Pirenaico de Ecología: se han defendido brillantemente 14 tesis doctorales, hemos obtenido más de 1.7 millones de euros en proyectos que incluyen financiación competitiva europea y nacional. Proseguimos con un aumento continuado de nuestras actividades de divulgación de la ciencia y la actividad del IPE y con su presencia en los medios de comunicación y en la sociedad y hemos publicado más de 135 artículos en revistas internacionales indexadas, la mayoría en el primer cuartil de cada especialidad.

Los números podrían hacernos pensar que la situación de la ciencia en el país está cambiando y que la normalización se aproxima, también para los centros de tamaño intermedio. Pero en la letra pequeña y en los detalles se esconde otra realidad. La variabilidad en la financiación, con sus picos y sus valles, responde a la propia ciclicidad del sistema científico español. Nuestra capacidad para captar jóvenes investigadores a través de programas estatales se ha reducido dada la obligación de cofinanciación con fondos propios esencialmente derivados de contratos que en nuestro caso son limitados. Al mismo problema nos enfrentamos con la compra de nuevo equipamiento y la necesaria renovación de algunos laboratorios. La excesiva burocratización y fiscalización previa de la actividad científica consume recursos y merma nuestra capacidad para realizar el trabajo mismo que se nos ha encomendado.

Finalmente, este año 2016 ha continuado la lenta sangría de personal permanente en nuestro instituto y las dificultades para mantener algunos servicios y laboratorios que amenazan incluso a grandes infraestructuras como el Herbario JACA. Se han jubilado nuestros compañeros Luis Villar, Santiago Pérez y Álvaro Gairín tras muchos años de trabajo en el Instituto Pirenaico de Ecología y se han trasladado a nuevos destinos Luis Pérez y Pedro Bravo. Sergio Benítez se tuvo que ir a Madrid por razones personales y Mª Victoria Lafuente dejó un hueco en la Comisión de Divulgación al conseguir una plaza en otro Instituto zaragozano. Desde aquí les damos las gracias a todos por su contribución al centro y les deseamos que disfruten de la jubilación y de su nueva localización y que permanezcan conectados al IPE. A todos los que han estado con nosotros los necesitaremos en 2017 para celebrar los 75 años de la fundación del Instituto. El traslado de José Ignacio Rueda y nuevas incorporaciones de contratados predoctorales y con cargo a proyectos han contribuido a un ligero aumento de la familia del IPE.

Acabamos 2016 con 17 investigadores a tiempo completo, 18 funcionarios en administración y servicios y 12 entre laboratorios y campo. Empezamos ahora el último año de nuestro plan de actuación 2014-2017 en el que elaboraremos nuestro nuevo plan estratégico. Comienza, también, un nuevo ciclo en el IPE con un nuevo equipo directivo. Con casi 75 años, somos el centro de investigación en montaña más antiguo de España. Hemos demostrado una gran capacidad de resiliencia y de adaptación a los cambiantes ciclos y tendencias en ciencia, en política y en economía. Y hemos conseguido ser maestros en usar nuestros limitados recursos para devolverlos a la sociedad en forma de conocimiento para gestionar mejor nuestro entorno.

Seguimos en ello…

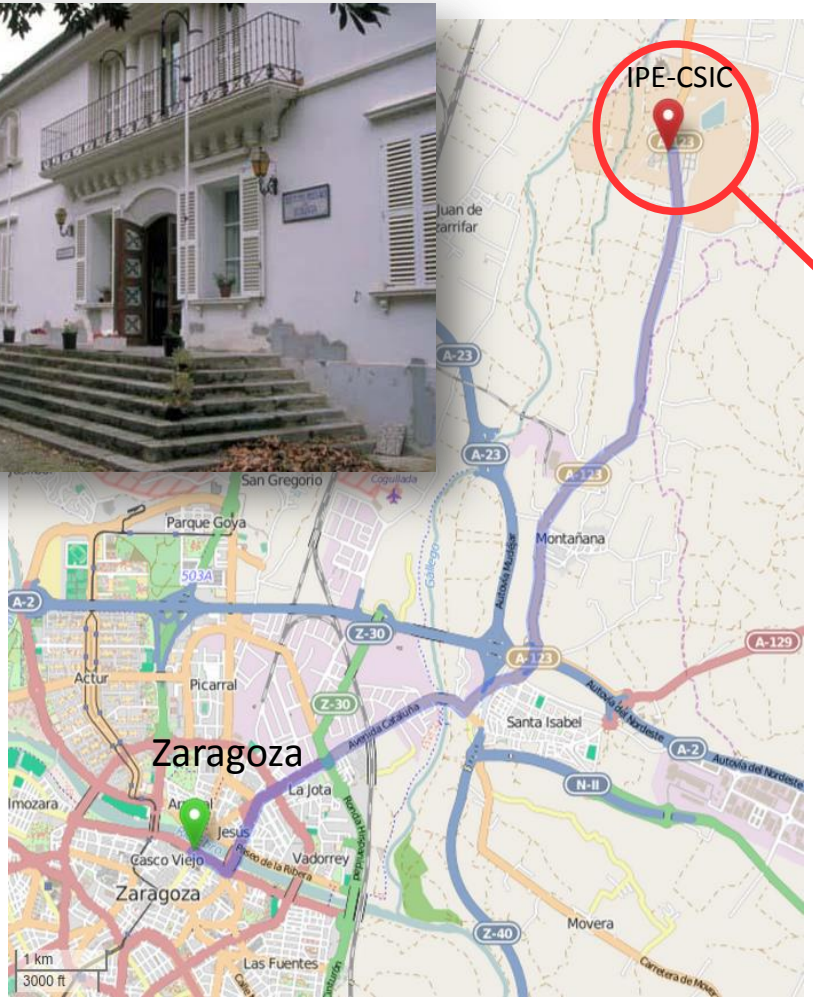
IPE
INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA
CSIC

Blas Valero Garcés
Director del IPE

El Centro

IPE
CSIC
LA FAUNA DE MONTAÑA
Y LAS ESTACIONES
www.ipe.csic.es
CSIC
CSIC

Situación



Sede de Zaragoza

Campus de Aula Dei. Avda. Montañana 1005
CP 50159 Zaragoza

© OpenStreetMap y contribuidores:
http://osm.org/go/b_8nWM2--

Situación

Sede de Jaca

Avda. Nuestra Señora de la Victoria, 16
CP 22700 Jaca (Huesca)

© OpenStreetMap y contribuidores:
http://osm.org/go/b~rCxRF5-

ORGANIGRAMA

Listado de Personal

Director
Valero Garcés, Blas L.

Vicedirector de Investigación
Gómez García, Daniel

Vicedirectora de Organización
García González, Mª Begoña

Gerente
Bernal Barranco, Trinidad

Administración y Gestión Económica
Cervera Aparicio, Mariola
Gasca Marín, Cecilia
Mayayo Bueno, Mª José
Ramiro Buen, Mª Jesús

Informática
García Plaza, José Manuel

Mantenimiento Y Servicios generales
Desimoni Figueiras, César E.
López López, Marcelo
Mañero Marín, Oscar
Pérez de Berasaluce, Luis
Santacruz Novella, Luis V.
Vallejo Domínguez, Antonio

Servicios de Apoyo a la Investigación

Laboratorios
Azorín Arrúe, José
Barcos Fernández, Alberto
Bravo Dominguez, Pedro Alberto
García García, Mercedes
Gutiérrez Eisman, Silvia
Lafuente Rosales, Victoria
Lahoz Sevil, Elena
López Cantero, Raquel
Martínez Corredor, Sergio
Pérez Esteban, Santiago
Pueyo García, Mª Jesús
Revilla de Lucas, Jesús
Royo Moya, Elena
Rueda Pascual, José Ignacio
Sánchez Navarrete, Pedro
Sancho Molina, Mª Carmen
Ubieto Laín, Emilio

Biblioteca
Benítez Moriana, Sergio (Hasta marzo)
Herrera Valladolid, Raquel

Herbario
Calderón Gracia, Luis
Gairín Rabal, Álvaro

Tecnologías de la Información Geográfica
Errea Abad, Mª Paz

Divulgación/Documentación
Lamana Ballarín, Adela
Del Horno Sempere, Lourdes (Hasta agosto)
Sobrino Oter, Jorge

Grupos de Investigación

Hidrología ambiental e interacciones clima y actividad humana

Personal de Plantilla

García Ruiz, José María. - *Ad honorem*
Lasanta Martínez, Teodoro. - Profesor de Investigación
López Moreno, Juan Ignacio. - Científico Titular
Regüés Muñoz, David. - Científico Titular
Vicente Serrano, Sergio M.- Investigador Científico

Postdoctorales

Azorín Molina, César. - Juan de la Cierva
Sánchez Lorenzo, Arturo.- Juan de la Cierva

Predoctorales

Alonso González, Esteban.- FPI
Gilaberte Búrdalo, María.- Gobierno de Aragón
Martín Hernández, Natalia.- Gobierno de Aragón
Navarro Serrano, Francisco Manuel.- FPI
Peña Gallardo, Marina.- FPI
San Juan Juan José, Yasmina.- FPI

Contratados con cargo a proyecto

Domínguez Castro, Fernando
Reig Gracia, Fergus
Sanmiguel Vallelado, Alba
Zabalza Martínez, Javier

Paleoambientes Cuaternarios y Cambio Global

Personal de Plantilla

González Sampériz, Penélope. - Científica Titular
Moreno Caballud, Ana.- Científica Titular
Valero Garcés, Blas L. - Profesor de Investigación

Postdoctorales

Gil Romera, Graciela.- JAE Doc

Predoctorales

Leunda Esnaola, María.- FPI
Pérez Megías, Carlos.- Gobierno de Aragón

Contratados con cargo a proyecto

Barreiro Lostres, Fernando

Conservación de Ecosistemas Naturales

Personal de Plantilla

Camarero Martínez, Jesús Julio. - Científico titular
García González, Ricardo. - Científico Titular
García González, Mª Begoña. - Científico Titular
Gómez García, Daniel.- Científico Titular
López Alados, Concepción. - Profesora de Investigación
Montserrat Martí, Gabriel. - Investigador Científico
Pueyo Estaún, Yolanda. - Científico Titular

Ramón y Cajal

Palacio Blasco, Sara

Postdoctorales

Gazol Burgos, Antonio.- MINECO
Granda Fernández, Elena.- Juan de la Cierva
Hórreo Escandón, José Luis.- Juan de la Cierva

Predoctorales

Arroyo Martínez, Antonio I.- BECA FPU
Foronda Vázquez, Ana Mª.- FPI
Masó Ferrerons, Guillem.- FPI

Contratados con cargo a proyecto

Gartzia Arregi, Maite
Sánchez Miranda, Ángela
Sánchez Salguero, Raul
Sangüesa Barreda, Gabriel
Silva Hernández de Santaolalla, José Luis
Tejero Ibarra, Pablo
Urieta Lardiés, María

Restauración Ecológica

Personal de Plantilla

Comín Sebastián, Francisco A. - Profesor de Investigación
Jiménez Jaén, Juan José. - Investigador ARAID
Navarro Rodríguez, Enrique. - Científico Titular
Villar Pérez, Luis.- Investigador Científico

Postdoctorales

Gallardo Armas, Belinda.- Juan de la Cierva

Predoctorales

Castellano Navarro, Clara

Contratados a cargo proyecto

Pizarro Gavilán, Manuel
Sevilla Callejo, Miguel
Sorando Izquierdo, Ricardo

¿Quiénes somos?

El Instituto Pirenaico de Ecología (IPE) es un centro de investigación integrado en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), dentro del Área de Recursos Naturales. Cuenta con dos sedes, una en Jaca y otra en Zaragoza y nuestra misión principal es contribuir a la comprensión del funcionamiento y la estructura de los sistemas terrestres y los organismos que allí habitan. Investigamos los cambios que ocurren en estos sistemas como consecuencia del Cambio Global, incluyendo la variabilidad climática y las actividades humanas proporcionando las bases científicas para su conservación y gestión.

Tanto en el contexto del CSIC como en el ámbito español nos singulariza esta estrategia científica integradora en ecología terrestre y cambio global, con una doble faceta holística e histórica. Y aunque somos un centro focalizado en la montaña, el esfuerzo de los investigadores del IPE abarca otros contextos geográficos en Europa, África y las Américas.

Se organiza a través de sus dos Departamentos tradicionales:

- **Departamento de Procesos Geoambientales y Cambio Global.-** Se incluye en la línea de investigación de Ciencias de la Tierra del Área de Recursos Naturales del CSIC. Su objetivo principal es el estudio de los cambios producidos en los sistemas geomorfológicos, hidrológicos y ecológicos como consecuencia de las alteraciones inducidas por las fluctuaciones climáticas y las actividades humanas, a diferentes escalas temporales y espaciales y cuenta con dos grupos de investigación con líneas diferenciadas, pero interrelacionadas.

  Hidrología ambiental e interacciones con el clima y las actividades humanas
  Cambios globales durante el cuaternario en ambientes continentales

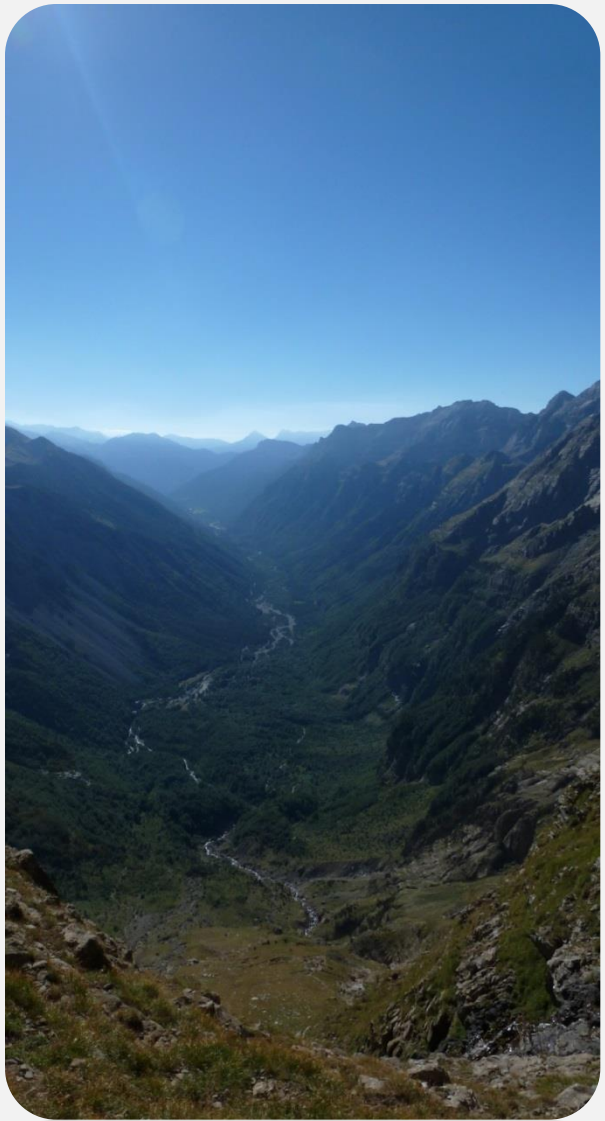
- **Departamento de Conservación de la Biodiversidad y Restauración de Ecosistemas**.- Se incluye dentro del ámbito temático "Ecología y Conservación de la Biodiversidad" del área de Recursos Naturales del CSIC. El objetivo general es describir e interpretar los procesos responsables de la organización de la biodiversidad actual y el funcionamiento de los ecosistemas, y aplicar dichos conocimientos para frenar el deterioro de los sistemas naturales y promover sus funciones ecosistémicas y se estructura en otros dos grupos de investigación:

  Conservación de Ecosistemas Naturales
  Restauración Ecológica

Departamentos de Investigación

Procesos geoambientales y cambio global

Jefe de Departamento: Sergio M. Vicente Serrano



El Departamento de Procesos Geoambientales y Cambio Global se incluye en la línea de investigación de Ciencias de la Tierra del Área de Recursos Naturales del CSIC. Su objetivo principal es el estudio de los cambios producidos en los sistemas geomorfológicos, hidrológicos y ecológicos como consecuencia de las alteraciones inducidas por las fluctuaciones climáticas y las actividades humanas, a diferentes escalas temporales y espaciales.

Los procesos del Cambio Global y sus efectos se analizan a escalas temporales desde miles de años (por ejemplo, durante el Cuaternario y, en particular, desde el último máximo glaciar) hasta décadas o días (cambios climáticos históricos y análisis de procesos hidrológicos y de erosión actuales, registro instrumental meteorológico y variabilidad climatología actual). Estas dos escalas están interrelacionadas, pues la primera trata de explicar la evolución global del paisaje, formas de relieve, hidrología, clima y ecosistemas terrestres, y la segunda se centra en el estudio de las relaciones entre recursos hídricos, erosión del suelo, clima y cambios de uso del suelo.

Ambos enfoques permiten caracterizar la respuesta de los ecosistemas terrestres a los cambios globales en el pasado y contribuyen a evaluar los efectos de la creciente presión humana y el cambio climático actual en nuestro entorno. Para el primer enfoque se emplean técnicas propias de la geomorfología, limnogeología, y sedimentología ambiental, incluyendo indicadores geoquímicos, físicos y biológicos (especialmente la palinología) y dataciones absolutas, mientras que para la segunda se utilizan técnicas radiométricas e información procedente de estaciones y cuencas experimentales, disponibles desde 1991, series temporales meteorológicas e hidrológicas, muestreos de campo, así como técnicas cartográficas, imágenes de satélite y Sistemas de Información Geográfica.

El Departamento es el núcleo vertebrador del Grupo "Geomorfología y Cambio Global" del Gobierno de Aragón, y cuenta con dos grupos de investigación con líneas diferenciadas, pero interrelacionadas.

GRUPO: "Hidrología ambiental e interacciones con el clima y las actividades humanas"

Coordinador del Grupo: Vicente Serrano, S.M.

En esta línea de investigación se analizan los procesos de variabilidad y cambio climático desde una perspectiva secular, incluyendo un enfoque multitemporal: desde variaciones climáticas a escala milenaria, hasta fenómenos de alta frecuencia a escala diaria o sub-diaria. En el análisis de la variabilidad climática se analizan, con especial interés, los fenómenos climáticos extremos, que son los que producen los principales impactos negativos en la sociedad y el medio ambiente. Las escalas espaciales de este tipo de estudios son muy variadas, desde estudios a escala global a los más específicos que cubren la Península Ibérica y el Pirineo.

Por otro lado, se trabaja en la determinación de los impactos de los procesos de cambio y variabilidad climática, además de su conexión con los cambios hidrológicos, geomorfológicos y de paisaje, de nuevo a diferentes escalas espaciales y temporales. Además, las actividades humanas, las transformaciones socioeconómicas y la gestión del territorio están incluidas en la explicación de los procesos ambientales analizados. Se pretende dar una visión lo más integral posible, donde tanto los cambios climáticos como las actividades humanas nos permitan comprender en profundidad los factores desencadenantes y las actuales implicaciones del cambio global.

GRUPO: "Cambios globales durante el cuaternario en ambientes continentales"

Coordinador del Grupo: Valero Garcés, B.L.

Esta línea de investigación tiene como objetivo principal la reconstrucción de la variabilidad climática y medioambiental (paleohidrológica, vegetación, paisajes) del Cuaternario a diferentes escalas de tiempo. Una de las prioridades es la caracterización de las fluctuaciones climáticas y ambientales que ocurren de un modo rápido y sus consecuencias en los ecosistemas terrestres, y en particular, la evolución de la vegetación y los procesos geomorfológicos e hidrológicos. Se utilizan archivos terrestres (lacustres, aluviales, orgánicos, arqueológicos y depósitos en cuevas) e indicadores geológicos (sedimentología, mineralogía, geoquímica elemental e isotópica) y biológicos (polen, partículas de carbón, diatomeas, ostrácodos y quironómidos). El intervalo temporal abarca desde el último interglacial (Eemiense, hace unos 130.000 años) y las regiones geográficas incluyen la Península Ibérica, el Altiplano Andino, las regiones templadas de Chile y Argentina, la Isla de Pascua y el sur y este de Africa.

El grupo explora la dinámica de los cambios climáticos en el pasado y analiza las relaciones existentes entre cambios climáticos y actividades humanas, y su impacto en los ecosistemas durante periodos prehistóricos, protohistóricos e incluso históricos (romano, medieval, moderno), tanto en las montañas españolas como en otras áreas mediterráneas, andinas y africanas. En este sentido, el impacto de las actividades humanas (ganadería, agricultura, minería, explotación maderera, turismo, etc.,), referido a periodos muy recientes, está proporcionando bases científicas aplicables a políticas de conservación y gestión de espacios naturales protegidos.

Conservación de la Biodiversidad y Restauración de Ecosistemas

Jefe de Departamento: Ricardo García González

El Departamento "Conservación de la biodiversidad y restauración de los ecosistemas" se incluye dentro del ámbito temático "Ecología y Conservación de la Biodiversidad" del área de Recursos Naturales del CSIC. El objetivo general es describir e interpretar los procesos responsables de la organización de la biodiversidad actual y el funcionamiento de los ecosistemas, y aplicar dichos conocimientos para frenar el deterioro de los sistemas naturales y promover sus funciones ecosistémicas.

La investigación del Departamento abarca el gradiente que va desde la semidesértica depresión del Ebro hasta las cumbres pirenaicas, centrándose principalmente en los ríos y humedales, los bosques, los sistemas agropastorales, y el piso alpino. No obstante, las frecuentes colaboraciones internacionales expanden la investigación a lugares alejados (Sudamérica, Europa, Norte de África), con el propósito de comparar y obtener patrones generalizables.

El Departamento se estructura en dos grupos de investigación:

- **Conservación de Ecosistemas Naturales**
- **Restauración Ecológica**

GRUPO: "CONSERVACION DE ECOSISTEMAS NATURALES".
Coordinadora del Grupo: Alados, C.L.

Se centra en analizar los procesos que controlan la distribución, abundancia y diversidad de especies, y evaluar el efecto del Cambio Global (de uso del suelo y climático) en la dinámica de las comunidades vegetal y animal, proporcionando herramientas para predecir y evaluar el riesgo de extinción de las especies o la degradación irreversible de los ecosistemas. Esta sublínea se corresponde con el grupo de investigación reconocido por Gobierno de Aragón, "Conservación de los Ecosistemas Naturales".

Las principales líneas de trabajo del grupo son:

Descripción de la diversidad vegetal (riqueza, filogenética, funcional), y su evolución temporal en función de variables ambientales y cambios globales. Incluye estudios taxonómicos, fenomorfológicos, corológicos, de dinámica poblacional, así como análisis de viabilidad para especies catalogadas. Persigue documentar la gran diversidad presente en uno de los más importantes gradientes ecológicos de la Península Ibérica (Depresión del Ebro – cumbres alpinas), analizar los patrones espaciales, y extraer la información de la dinámica de muy variadas especies en contrastados hábitats, para enfrentarnos mejor a los inevitables cambios futuros. Gran parte de la información se sustenta en una de las colecciones más importantes y conocidas del IPE: el Herbario JACA, que alimenta el Atlas de la Flora de Aragón, y el de la flora pirenaica. Obtiene financiación de proyectos nacionales (Plan Nacional, Parques Nacionales) e internacionales (POCTEFA-CTP, LIFE+). Cuenta con una red de monitorización de especies y hábitats que acoge a más de 130 voluntarios y Agentes de Protección de la Naturaleza.

Influencia del cambio global (climático y de uso) en la conservación de los ecosistemas naturales. Esta línea tiene por objeto determinar la resiliencia de los ecosistemas de montaña al cambio climático y a los cambios en el uso del suelo, a través del estudio de los procesos de reorganización de los ecosistemas, detectando los mecanismos de auto organización y los procesos que los controlan. Los estudios se llevan a cabo a lo largo de diferentes escalas espaciales, desde el marco socio-ecológico y biofísico que nos indica los principales factores que influyen en el ecosistema en su conjunto, hasta el detalle de los procesos biológicos a escala de parcela que nos permiten entender los mecanismos implicados en la respuesta a los cambios ambientales. A escala local se analizan las interacciones animal-planta-suelo, las relaciones de competencia/facilitación entre especies, redes de interacción, diversidad funcional y específica, propiedades hidrofísicas y microbiológicas del suelo. La formación de patrones espaciales emergentes de la vegetación es usada como indicadores tempranos del estado de conservación de los ecosistemas. El uso de los sistemas de información geográfica y teledetección nos permite extrapolar a escalas amplias los resultados observados a escalas locales. El equipo de investigación ha liderado y participado en varios proyectos de investigación centrados alrededor del papel de la ganadería extensiva en la conservación del territorio y la respuesta al cambio global (climático y de usos del suelo) como (LEDDRA, COST Action EI203), nacional (Plan Nacional, Parques Nacionales) y regional (Gobierno de Aragón).

Estrategias funcionales de las especies de plantas leñosas. Se analizan las características funcionales de un grupo amplio de especies leñosas de Aragón (n=130) con el objetivo de lograr una clasificación funcional que sea útil para el estudio de los procesos ecológicos y la gestión del paisaje vegetal. Se intentan cuantificar parámetros que sirvan para caracterizar las principales funciones ecológicas de las especies estudiadas, desde la perspectiva de dos aspectos funcionales básicos: desarrollo y uso de los recursos. También se estudian las adaptaciones de las especies vegetales al yeso y el uso del agua que hacen las plantas en este sustrato.

Ecomorfología de ungulados de montaña. Se estudia la variabilidad de determinados caracteres anatómicos de ungulados de montaña (rebeco, cabra montés, jabalí) tales como tamaño y crecimiento de los cuernos, tamaño y forma del esqueleto, dentición, y su relación con variables ecológicas. Se analiza la importancia de los factores ambientales que determinan el buen estado de las poblaciones a partir de sus características morfológicas y su posible interés como indicadores del cambio global. Además, el estudio comparativo entre poblaciones actuales y fósiles permite profundizar en el conocimiento de la sistemática de algunas especies como *Capra pyrenaica*.

Ecosistemas forestales. Se desarrollan temas de trabajo ligados al decaimiento de masas forestales en relación al cambio climático y las sequías (proyecto Plan Nacional); factores determinantes del secuestro de carbono y relaciones entre el crecimiento y la producción de frutos en bosques de *Quercus* (proyectos INIA y Plan Nacional); respuesta del crecimiento, la xilogénesis y el funcionamiento (uso del agua) de los bosques a la variabilidad climática a largo plazo y reconstrucciones *multiproxy* dendroclimáticas (proyecto Parques Nacionales); aplicación de la dendrocronología para cuantificar el crecimiento y mejorar la gestión sostenible de bosques tropicales secos en Sudamérica (proyecto BBVA).

GRUPO: "RESTAURACIÓN ECOLÓGICA"
Coordinador del Grupo: Navarro Rodríguez, E.

Realiza investigaciones para la recuperación funcional y estructural de los ecosistemas, con especial interés en la integración de los aspectos científico-técnicos, económicos y sociales. Mediante análisis estadísticos y multicriterio, se integran diferentes indicadores estructurales y funcionales que van desde la presencia de contaminantes en organismos hasta el uso recreacional del paisaje, pasando por indicadores de eutrofización, erosión, contaminación, composición y producción de comunidades vegetales y el uso productivo de los recursos naturales. El objetivo final es el desarrollo de estrategias, modelos conceptuales y prototipos experimentales para la restauración y uso sostenible de los ecosistemas, incluyendo las comunidades humanas y la revalorización de los servicios de los ecosistemas. Sus principales líneas de investigación son:

Ecología aplicada y de la restauración. Sus principales objetivos son identificar y evaluar la relaciones entre la estructura de las comunidades naturales y los procesos físicos y biogeoquímicos que regulan los ecosistemas (acuáticos como ríos y humedales y terrestres, como los suelos), y ofrecer una base científica y técnica para la restauración de sistemas deteriorados favoreciendo las funciones ecosistémicas.

Toxicología ambiental en ecosistemas acuáticos y terrestres. Se desarrollan estudios para valorar el impacto de la contaminación por metales y por factores ligados al cambio climático en sistemas acuáticos y terrestres y métodos basados en biosensores para la caracterización y mejora del diseño de nanomateriales incorporados en productos de consumo. A gran escala se realizan estudios del impacto del cambio global sobre la cuenca del Ebro y los usos agrícolas sobre la respuesta de las comunidades algales a diferentes herbicidas y metales pesados. También se realizan estudios sobre la ecología del mejillón cebra (especie invasora) y su impacto sobre infraestructuras de regadío. En ambientes urbanos, se estudia la contaminación atmosférica y de suelos, mediante el uso de organismos biomonitores (plantas ornamentales urbanas).

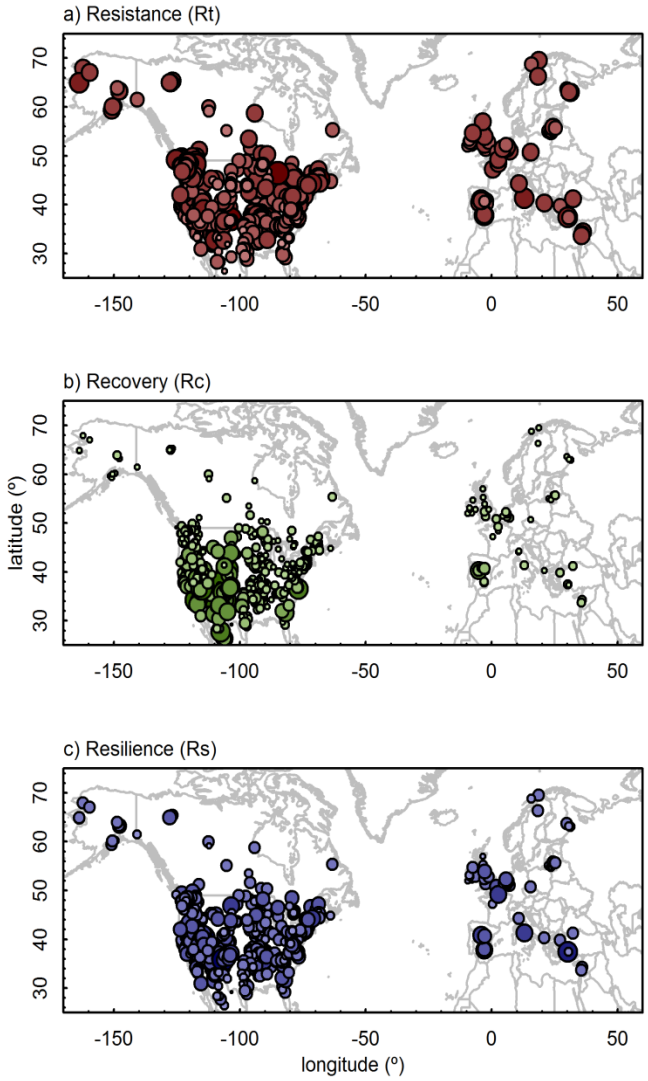
Propuestas de métodos para la explotación de las aguas subterráneas en zonas de ribera y protocolos de restauración en ríos y minería a cielo abierto. Van desde la mejora de sistemas deteriorados por cambios en los usos del suelo y prácticas agrícolas, a la construcción de "filtros verdes" para mejorar la calidad de las aguas antes de llegar a los ríos. Se complementan con programas de monitorización a largo plazo, centradas en la actividad biológica y la recuperación de la estructura; en la evaluación de procesos biogeoquímicos de mejora de la calidad del agua subterránea para la selección de los sitios más adecuados en relación con funciones y estructuras del hábitat ripario (Proyecto ATTENAGUA Interreg-SUDOE). Otra zona de estudio es el valle del río Piedra, donde se han llevado a cabo proyectos de bioingeniería y restauración ecológica de riberas y se están estudiando los servicios del ecosistema que proporciona el valle.

Ecología de comunidades biológicas del suelo. Sus principales es el estudio de la riqueza específica, diversidad, análisis espacial y participación de las comunidades edáficas en procesos ecosistémicos, como el papel en el ciclo del carbono y del nitrógeno, así como la evaluación del impacto del cambio global, deposición atmosférica del N2 y sistemas de uso en las comunidades biológicas del suelo en alta montaña. Estos estudios se complementan con la caracterización de los stocks de carbono y su estabilización en los ecosistemas. Se analizará también a nivel europeo la contribución de los organismos edáficos en los modelos de la dinámica de la materia orgánica del suelo más utilizados mediante la Acción COST ES1406.

Destacados 2016

Gazol, A.; Camarero, J. J.; Anderegg, W.R.L.; **Vicente-Serrano, S.M. (2016) Impacts of droughts on the growth resilience of Northern Hemisphere forests.** ***Global Ecology and Biogeography*** **. Doi: 10.1111/geb.12526**

Grupos: Conservación de Ecosistemas Naturales y Geomorfología y Cambio Global



Evaluando la resiliencia de los bosques a la sequía a gran escala.

Los fenómenos climáticos extremos tales cómo las sequías han aumentado de forma considerable durante las últimas décadas y los modelos climáticos predicen un aumento en la frecuencia y recurrencia de eventos climáticos extremos. La dendrocronología nos permite conocer de una forma retrospectiva cómo varía el crecimiento de los árboles. Entender cómo los árboles han resistido a eventos climáticos extremos y se han recuperado tras ellos, es decir su resiliencia, nos puede ayudar a entender mejor la respuesta de los bosques frente a las sequías.

En este estudio se ha utilizado la mayor base de datos sobre anillos de crecimiento de los árboles (International Tree-Ring Data Bank (ITRDB)) para estudiar la respuesta del crecimiento de los árboles a la sequía en más de 700 bosques a lo largo de Europa y Norte América.

Los resultados que hemos obtenido indican que la resiliencia de los árboles frente a la sequía varía en función de las especies consideradas y de su hábitat. Sin embargo, la latitud y su relación con la humedad del suelo parece ser el factor que determina la estrategia de los bosques frente a la sequía; mientras que la resistencia del crecimiento frente a la sequía aumenta con la latitud, la recuperación tras la sequía se reduce.

Fig. 2.- Patrones generales en la resistencia (*Rt*), recuperación (*Rc*) y resiliencia (*Rs*) del crecimiento a la sequía en los bosques de Norte América y Europa.

Gazol, A. ; Camarero, J.J. (2016) Functional diversity enhances silver fir growth resilience to an extreme drought. *Journal of Ecology*,104:1063-1075.

Grupo: Conservación de Ecosistemas Naturales

Fig. 1.- Vista general de un bosque mixto de abeto y haya en el Pirineo Aragonés. Foto cortesía de J. Julio Camarero

Resiliencia frente a la sequía y coexistencia de especies en abetares Pirenaicos

Los Pirineos constituyen uno de los límites de distribución meridional de los abetares en Europa. En las últimas décadas se han registrado episodios de decaimiento y mortalidad en algunos abetares pirenaicos. Sin embargo, no está claro por qué algunos individuos en particular o abetares en general son más resilientes frente a la sequía que otros. En este sentido, estudios recientes sugieren que aquellos bosques que presente una mayor diversidad son funcionalmente más diversos y pueden ser más resilientes frente a las perturbaciones.

En este estudio consideramos el crecimiento de los abetos en poblaciones distribuidas a lo largo del Pirineo oscense y evaluamos si la resiliencia de diferentes frente a una fuerte sequía ocurrida en 1986-87 podría estar determinada por la presencia de un vecindario funcionalmente más diverso. Nuestros resultados muestran que la resiliencia frente a la sequía de los abetos estudiados está influenciada por muchos factores tales como la edad o tamaño de los árboles. Interesantemente, los resultados también muestran que tanto la resistencia frente a la sequía de los abetos cómo su recuperación está relacionada positivamente con la presencia de un vecindario funcionalmente más diverso. Estos resultados sugieren la existencia de una relación positiva entre una mayor diversidad de los abetares y su resliencia a eventos climáticos extremos.

Moreno, A. (2016) ¿Es el periodo actual el más cálido de los últimos milenios? Evidencias desde el hielo glaciar de los Pirineos.

Grupo: Paleoambientes Cuaternarios

La concesión del proyecto "*¿Es el periodo actual el más cálido de los últimos milenios? Evidencias desde el hielo glaciar de los Pirineos*" en la convocatoria EXPLORA ha supuesto un hito en nuestra línea de investigación.

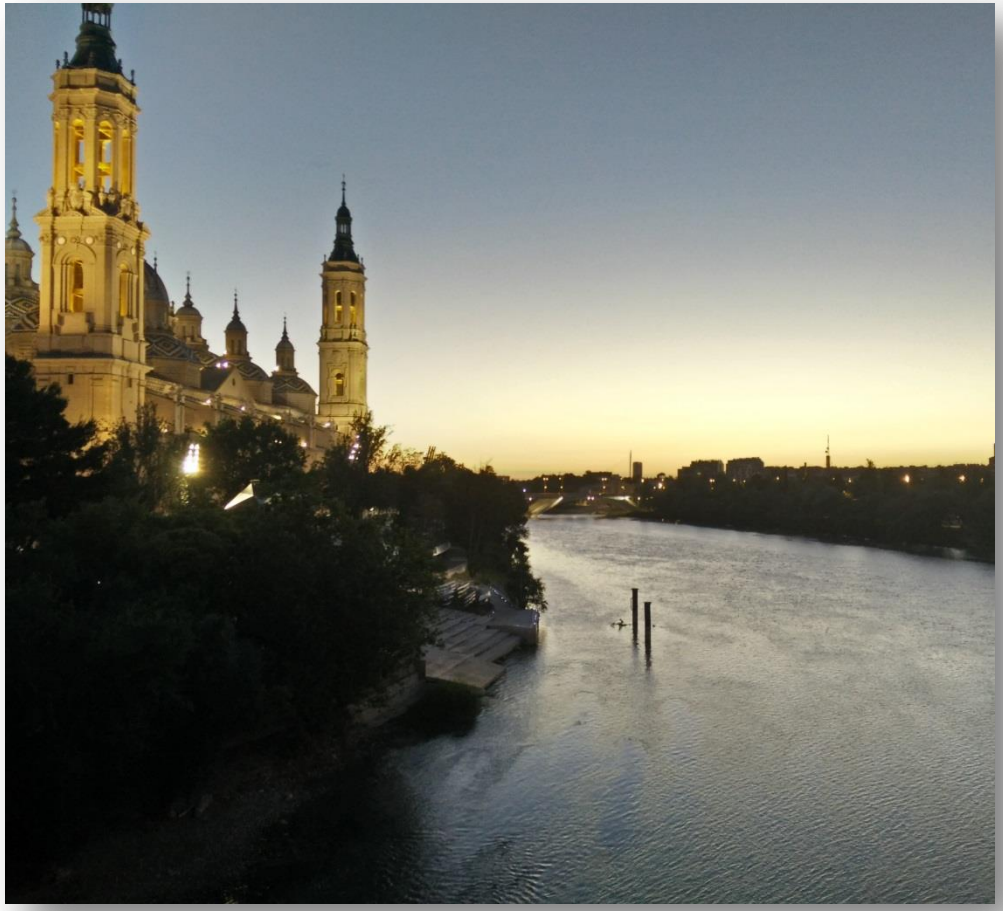
El proyecto, mediante la extracción de sondeos de hielo en el glaciar del Monte Perdido, tiene como principal objetivo conocer la edad del hielo glaciar del Pirineo para confirmar (o no) que el calentamiento de los últimos 50 años está fuera del rango de la variabilidad natural de los últimos milenios. De no ser así, se pondrá en cuestión el hecho de que los glaciares pirenaicos se encuentran en una fase de retroceso "sin precedentes" y demostraríamos que otros periodos anteriores recientes pudieron ser más cálidos (o secos) que las últimas décadas.

El estudio de los sondeos de hielo permitirá además disponer de registros paleoclimáticos para avanzar en nuestro conocimiento del sistema climático, su variabilidad natural en el pasado y los impactos que los cambios climáticos bruscos tuvieron en los ambientes de montaña.

En Septiembre 2016 se realizó una primera campaña en el glaciar de Monte Perdido (Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido) con el fin de obtener perfiles de georradar que nos permitan conocer la estructura interna del hielo glaciar y así poder seleccionar un punto adecuado para la extracción de un sondeo el año próximo.

Val, J.; Chinarro, D.; Pino, M.R.; **Navarro, E. (2016) Global change impacts on river ecosystems: A high-resolution watershed study of Ebro river metabolism.** ***Science of the Total Environment*****, 569-570:774-83**

Grupo: Restauración Ecológica



El Ebro tiene problemas respiratorios. Como todos los ríos, tiene un metabolismo resultado de la actividad de los organismos que viven en sus aguas. Por ejemplo, la fotosíntesis de las algas y plantas acuáticas inyectan oxígeno en el agua, mientras que la descomposición de la materia orgánica (respiración) por las bacterias lo consume. Así, la cantidad de oxígeno en el agua puede utilizarse para valorar la salud del río. Ahora, un estudio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad San Jorge (Aragón) ha constatado que se está reduciendo la respiración de la materia orgánica que transportan las aguas del río, lo que indica que su salud está empeorando. Los estudios indican que este empeoramiento se debería a una gestión inapropiada de los caudales circulantes en la cuenca del Ebro durante los últimos años. El estudio se publica en la revista *Science of the Total Environment*.

El objetivo del estudio ha sido evaluar el metabolismo del río Ebro y ver qué efectos tienen sobre ella la combinación del cambio climático y la gestión que realizamos de sus caudales. El interés de este trabajo radica en que la respiración y la producción primaria–fijación del carbono por parte de los organismos fotosintéticos- como parte del metabolismo fluvial son medidas integradoras de muchos de los procesos físicos, químicos y biológicos que se dan en sus aguas.

La cuenca del río Ebro es la segunda más extensa de la península ibérica (tras la del Duero), con unos 86,100 km2 y donde casi 3 millones de españoles desarrollan diferentes actividades que alteran la cantidad y calidad del agua del río. El estudio del metabolismo del río Ebro es similar a una prueba clínica. Los resultados muestran que la tendencia en la cuenca es a incrementar la producción primaria y a reducir la respiración de la materia orgánica que transporta el río, añade Jonatan Val (de la Univ. San Jorge). Los ríos, entre otras funciones, son parte importante del reciclado de los nutrientes. Otra observación destacable ha sido ver que las riadas, tras periodos de sequía, tienen un impacto drástico sobre el metabolismo de las comunidades biológicas del río.

Valero Garcés, B.L. (2016) International Continental Drilling Program (ICDP) MEXIDRILL–LAKE CHALCO Expedition.

Grupo: Paleoambientes Cuaternarios

En Marzo y Abril de 2016 un equipo de científicos de la Universidad de Minnesota, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad de Pittsburgh, Universidad de New Mexico, Leibniz Institute of Advanced Geophysics, Universidad de Oxford, TU Braunschweig y del Instituto Pirenaico de Ecologia participamos en el sondeo de la cuenca de Chalco (México) financiado por el consorcio International Continental Drilling Program, la NSF de EE UU y la UNAM de México.

El sondeo se realizó en el Ejido TulyeHualco, la tierra comunal en la que los descendientes de los aztecas, los mexicas y los españoles siguen cultivando frutas, verduras y hortalizas que ya no llevan a Tenochtitlan sino a ciudad de México. En turnos de 12 horas, ininterrumpidamente durante dos meses, el equipo perforó los sedimentos de lo que fue el lago Chalco, donde los aztecas tuvieron su capital -Tenochtiltan- y cuya extensión se ha visto ampliamente reducida desde la conquista española. En el turno de noche del 8 al 9 de marzo de 2016, tras doce horas de trabajo, se sondearon y procesaron 100 m de sondeo. ¡Un record en las expediciones de ICDP!

El 30 de marzo a las 2 de la mañana se alcanzó la meta de 500 m de perforación. Tras más de dos meses de trabajo continuo, se recuperó toda la secuencia de sedimentos lacustres y de materiales volcánicos que cubren la historia del lago Chalco y la actividad de los volcanes de la cuenca de México.

A la espera de dataciones absolutas, la secuencia puede alcanzar ¡los 300.000 años!

Puedes seguirnos en Facebook: *MexiDrill Chalco*

Gómez García, D. (2016) Atlas de la Flora de Aragón-Hongos

Grupo: Conservación de Ecosistemas Naturales

El día 17 de octubre, en las XXVII Jornadas Micológicas de Aragón, se presentó, por parte de Daniel Gómez, el Atlas Micológico de Aragón, incluido dentro del Atlas de la Flora de Aragón. Una vieja aspiración se hacía realidad.

El Atlas de la Flora de Aragón -Hongos es una recopilación de los conocimientos sobre los hongos y su distribución en el territorio, tal como ya existe en otros países o regiones, e incluso en algunas comarcas de nuestra propia región. Esta información se recoge en una ficha que incluye también un detallado mapa de su distribución en la cordillera, fotografías y dibujos. A través de diversos buscadores puede accederse a un amplio conjunto de datos.

El Atlas de la flora de Aragón-Hongos está disponible para su consulta en :

- http://proyectos.ipe.csic.es/florahongos/

y en la página web del IPE-CSIC:

- www.ipe.csic.es

Gallardo Armas, B. (2016) Ponente invitada en el curso 'Retos de la gestión de las invasiones biológicas para conservar la biodiversidad' organizado por la UIMP. Fundación Biodiversidad, Sevilla, 17-18 de Noviembre

Grupo: Restauración Ecológica

La investigadora **Belinda Gallardo** tuvo la oportunidad de participar en la edición de otoño de los cursos internacionales de la UIMP. El curso '*Retos de la gestión de las invasiones biológicas para conservar la biodiversidad*', organizado por la UIMP de Sevilla con el patrocinio de la Estación Biológica de Doñana (CSIC), se celebró el 17-18 de Noviembre en la sede de la Fundación Biodiversidad. Este encuentro reúne investigadores, técnicos de la Administración y gestores que hacen un repaso de las causas que están detrás de la introducción de especies exóticas invasores en nuestro país, su ecología y la magnitud del impacto en nuestro entorno.

En su intervención resaltó el enorme impacto económico de las especies invasoras, estimado en más de 1.5 trillones de dólares al año (el 5% de la economía global). La respuesta de la Unión Europea al enorme reto que plantean las especies invasoras se materializa en el Reglamento 1143/2014, la herramienta legislativa más importante en materia medioambiental de los últimos 30 años. Igualmente se repasaron a las herramientas de prevención, detección temprana y respuesta inmediata que contempla la Regulación para la lucha contra las especies invasoras. **También se introdujo el "Listado de Unión" que reúne 37 especies invasoras (21 ya presentes en España) prioritarias para la gestión por parte de los estados miembros y que incluye por ejemplo el cangrejo americano, la avispa asiática, la malvasía canela o el Jacinto de agua.**

Algunas conclusiones extraídas de las mesas redondas fueron:

- El objetivo de la lucha contra especies invasoras no es erradicar especies sino conservar el patrimonio natural.
- Para lograr un cambio de percepción, la difusión y la educación son fundamentales. Se propuso el uso de publicistas profesionales y la inclusión de esta problemática en el currículo escolar.
- Importancia de la coordinación entre expertos y gestores, la planificación y priorización de actuaciones, y la evaluación mediante indicadores de éxito claros.
- Se resaltó la necesidad de objetivos claros a corto, medio y largo plazo. Se sugirió la edición de manuales de buenas prácticas dirigidos a los diferentes sectores (mayoristas, minoristas, pescadores, cazadores, dueños de mascotas, deportistas). Se resalta la necesidad de ofrecer alternativas sostenibles.

Comín Sebastián, F.A. (2016) Aplicaciones eco-tecnológicas de los humedales. SMAGUA2016. Jornada Gestión del ciclo del agua: pequeños núcleos, grandes retos. Auditorio de la Feria de Muestras de Zaragoza. 9 de marzo

Grupo: Restauración Ecológica

Estación depuradora de aguas residuales de población de 400 habitantes, vista al final del tratamiento

Muestreo de agua subsuperficial en la llanura de inundación del Ebro medio (sureste de Zaragoza)

Promoción de la creación y restauración de humedales como sistemas de tratamiento de aguas residuales.

La difusión de los resultados de las investigaciones sobre el papel de los humedales restaurados y creados *ex novo* realizadas durante los años 2009-2015 (proyectos Interreg SUDOE AGUAFLASH y ATTENAGUA) han llevado a crear interés por la utilización de los procesos biogeoquímicos y las estructuras suelo-agua-vegetación como sistemas de tratamiento de aguas residuales en vertido puntual y difuso. Se han diseñado y asesorado sobre la implantación de estaciones depuradoras de aguas residuales en poblaciones con baja carga y sobre la utilidad del mosaico de vegetación de ribera como sistemas descontaminantes, especialmente respecto a los nitratos procedentes de la agricultura.

Como resultado personal se ha llevado a cabo la finalización de la dirección del Grupo de Restauración Ecologica que ha pasado a manos de Enrique Navarro Rodríguez y se ha llevado a cabo la dirección y lectura de dos tesis doctorales (**Cecilia Español y Nadia Darwiche**) en la Universidad San Jorge y en la de Zaragoza, sobre ecología de humedales como resultado adicional de dos proyectos de investigación.

Gil-Romera, G. (2016) Co-IP del proyecto BALE: The Mountain Exile Hypothesis: How humans benefited from and re-shaped African high altitude ecosystems during Quaternary climatic changes

Grupo: Paleoambientes Cuaternarios.

Fig 3: Lago Garba Guracha a 3950 m snm que será sondeado por Graciela Gil-Romera y el grupo de Paleoambientes de la Universidad de Aberystwyth en febrero de 2017.

Fig 2: Imágenes que muestran diferentes localizaciones arqueológicas y antropológicas que también serán abordadas en este proyecto BALE.

Este es un proyecto multidisciplinar que implica a científicos de diferentes disciplinas (arqueología, ecología, climatología, geografía, antropología) puesto que además de la dinámica paleoambiental pasada se realizarán estudios de ecología y teledetección actual a fin de poder realizar calibraciones regionales y territoriales que permita hacer una inferencia paleoambiental más precisa y robusta (Fig 3).

Se trata de un proyecto financiado por la DFG, la agencia de investigación alemana, en cosnorcio con la Universidad de Aberystwyth. Este proyecto persigue testar las hipótesis si las zonas montañosas del arco lacustre-montañoso del rift valley, en África oriental, fueron un refugio para la vegetación y el hombre durante el Último Máximo Glacial. Para ello se realizarán estudios paleoambientales a partir de registros lacustres del altiplano etíope (ca. 3970 m asl) (Fig 1). En concreto se sondeará el lago Garba Guracha (Fig 2) esperando recuperar sedimentos de los últimos 16 000 años en donde se analizaran diferentes proxies incluyendo polen y carbón. Graciela Gil-Romera co-lidera la unidad de trabajo paleoambiental junto con el profesor de la Universidad de Aberystwyth Henry F. Lamb.

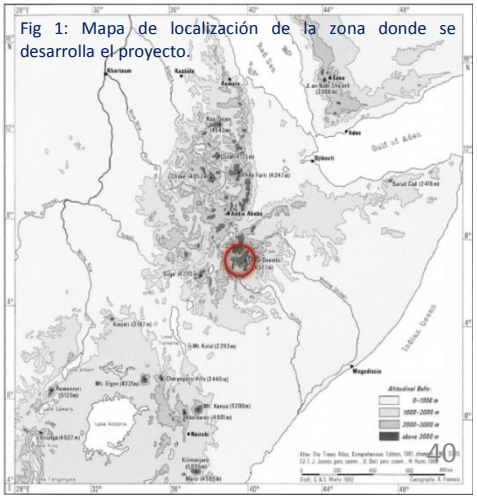
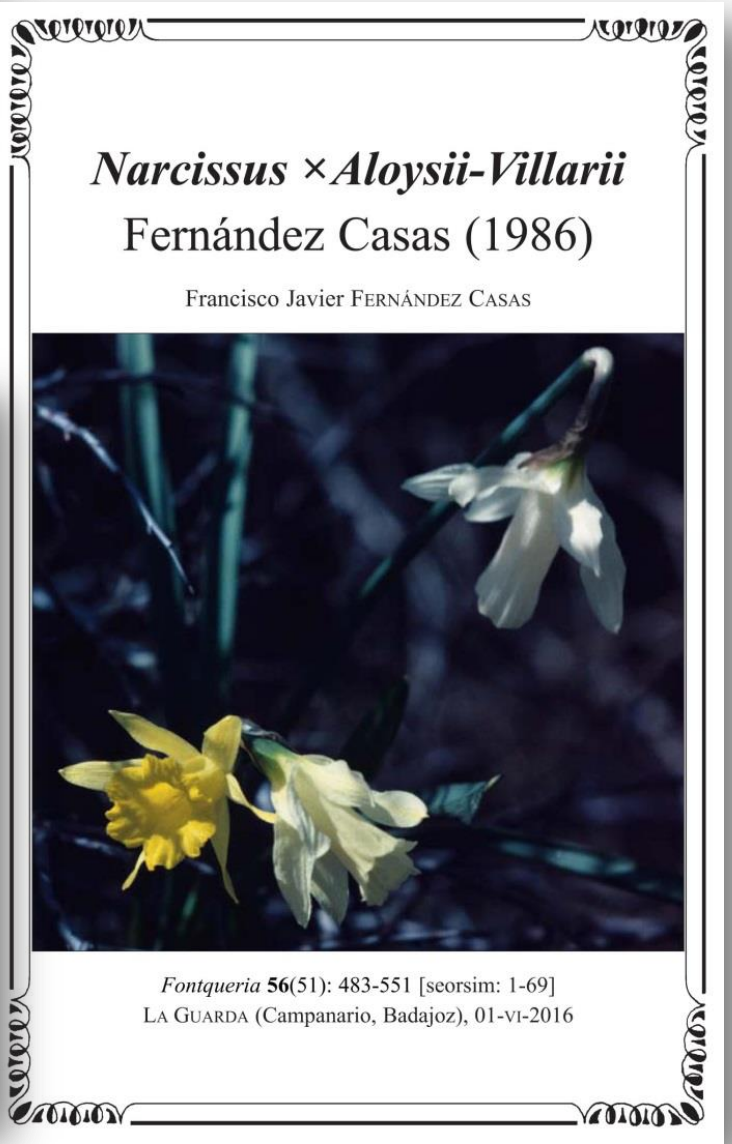


Fig 1: Mapa de localización de la zona donde se desarrolla el proyecto.

Villar Pérez, L. (2016) Diversos homenajes con motivo de su jubilación

Grupo: Restauración Ecológica



En junio se jubiló Luis Villar tras una vida pasada en el Instituto Pirenaico de Ecología en su sede de Jaca. Por tal motivo recibió una placa de reconocimiento el día 5 de julio en el seno del XI Coloquio Internacional de Botánica pirenaico-cantábrica que tuvo lugar en Bertiz-Arana, (Navarra) y que le fue entregada por los botánicos pirenaico-cantábricos (franceses y españoles).

Igualmente se le ha dedicado el nº 56(51) de la **Revista Fontqueria (2016)**, publicada en Madrid exactamente el mismo día que cumplía los 70 años y que se centra en un extenso trabajo sobre una forma de narciso: el ***Narcissus x Aloysii-Villarii*** que lleva su nombre.

Por supuesto, en su sede habitual de Jaca también hubo momentos para la celebración y para la triste despedida oficial, que no la personal, de todos sus compañeros.

García-González, R.; Aldezabal, A.; Laskurain, N.A.; Margalida, A.; Novoa, C. **(2016) Influence of Snowmelt Timing on the Diet Quality of Pyrenean Rock Ptarmigan (Lagopus muta pyrenaica): Implications for Reproductive Success. *PLOS ONE,* 11(2): e0148632. y García-González, R.;** Aldezabal, A.; Laskurain, N.A.; Margalida, A.; Novoa, C. **(2016) Factors Affecting Diet variation in the Pyrenean Rock Ptarmigan (Lagopus muta pyrenaica): Conservation Implications. *PLoS ONE,* 11(2): e0148614.**

Grupo: Conservación de Ecosistemas Naturales

El cambio climático afecta los hábitos alimentarios de la perdiz nival

El lagópodo alpino pirenaico (*Lagopus muta pyrenaica*) o perdiz nival es un ave que vive en los hábitats alpinos climáticamente más rigurosos de los Pirineos y está catalogada como vulnerable en España. Dos estudios liderados por el Instituto Pirenaico de Ecología y financiado por el Office National de la Chasse y de la Faune Sauvage de Francia, analiza por primera vez los efectos del cambio climático en la dieta y conservación de esta especie amenazada.

Esta ave, adaptada a los ecosistemas ártico-alpinos, quedó aislada en las cumbres pirenaicas cuando hace 12.000 años se produjo el retroceso de los glaciares al final del último periodo glaciar. El lagópodo alpino de los Pirineos es la población más meridional de Europa, por lo que se supone que está más expuesta a los efectos del calentamiento global. Algunos modelos predicen su desaparición en un futuro próximo, aunque se trata de un tema controvertido.

El objetivo del estudio fue conocer los hábitos alimentarios de la especie, escasamente conocidos, y averiguar si estos podían influir en su enrarecimiento actual. Investigaciones previas habían documentado que la fecha media de fusión de la nieve estaba relacionada con el éxito reproductivo del lagópodo pirenaico, pero no se sabía cómo se producía este proceso y si la alimentación tenía algún papel en el mismo.

En uno de los dos trabajos, determinamos qué comían y que factores influían en la variabilidad de la dieta. En el segundo trabajo, determinamos cuál era la calidad del alimento consumido y como esta variaba antes y durante el periodo de reproducción. Comprobamos que el nivel de consumo de la proteína digestible estaba directamente relacionado con el nivel de proteína de las plantas consumidas y éste dependía de la fecha de fusión de la nieve. En años en las que ésta se adelanta, la calidad de la dieta es mayor y podría influir positivamente en el éxito reproductivo. Inversamente, cuando la fusión de nieve se retrasa (primaveras tardías), la condición corporal de las hembras podría resentirse por un insuficiente suministro de proteína digestible, disminuyendo las probabilidades del éxito reproductivo.

Si se produjera un adelantamiento de la fecha de fusión de nieve como consecuencia del calentamiento global, las perdices nivales podrían beneficiarse, en teoría, de este avance, aumentando sus posibilidades de éxito reproductivo. Sin embargo, este hipotético adelantamiento no está todavía sólidamente comprobado en Alpes y Pirineos. Por otra parte, al alargarse el periodo sin nieve a principios de invierno, los lagópodos pueden quedar más expuestos a la depredación y disminuir el reclutamiento total de la población.

López-Moreno, J. I.; Revuelto, J.; Rico, I.; Chueca-Cía, J.; Julián, A.; Serreta, A.; Serrano, E.; **Vicente-Serrano, S. M.; Azorín-Molina, C.; Alonso-González, E.; García-Ruiz, J.M. (2016) Thining of the Monte Perdido Glacier in the Spanish Pyrenees since 1981.** ***The Cryosphere*****, 10:681-694.**

Grupo: Procesos Geoambientales y Cambio Global

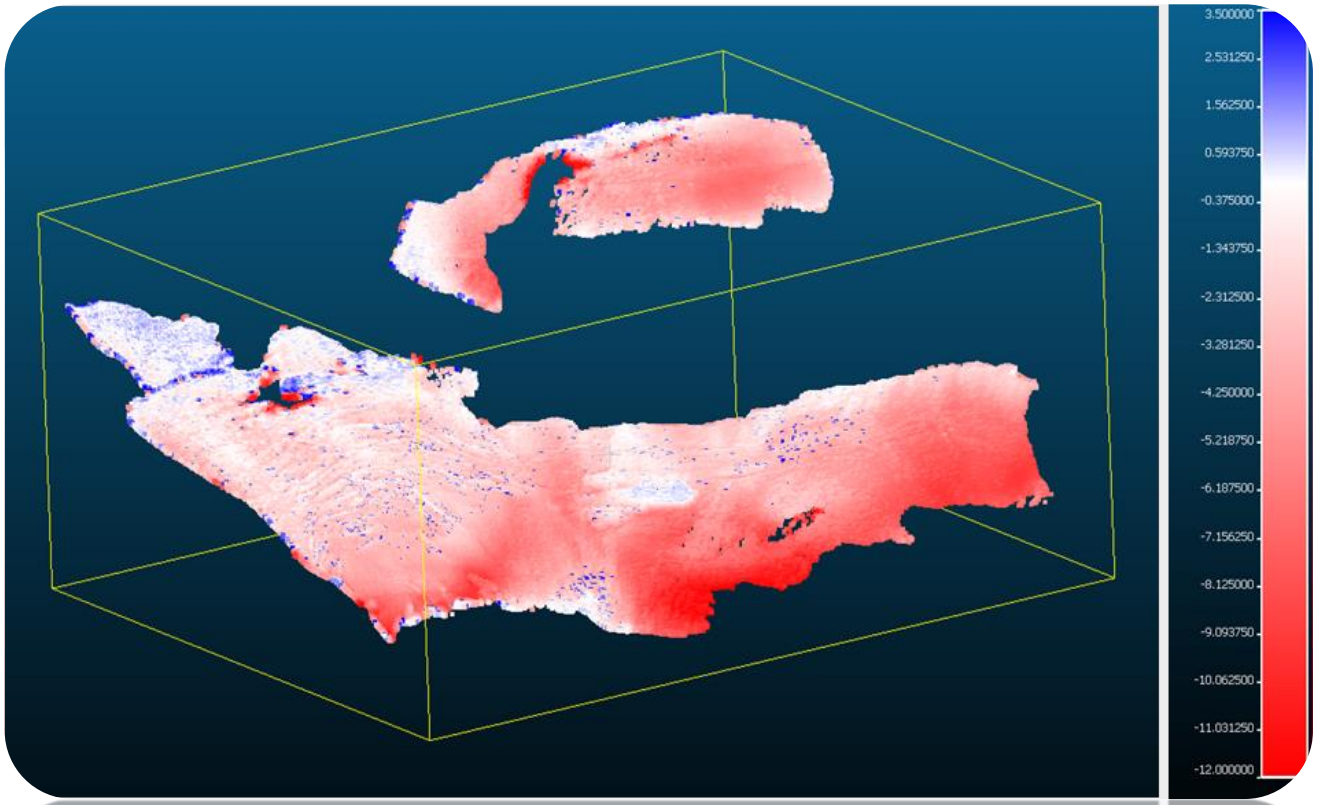


Figura 1: Cambios de volumen de hielo en el periodo 2011-2016 en el glaciar de Monte Perdido

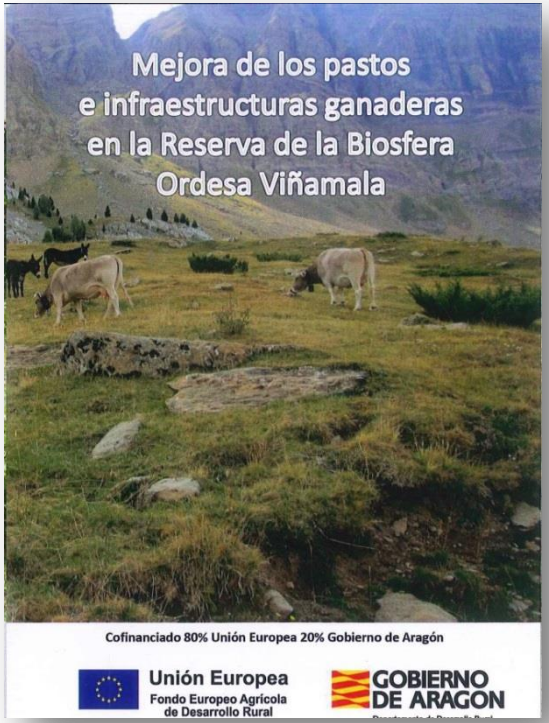
Publicación en revista de alto impacto de un artículo, que resume el proyecto de próxima finalización en la que hemos podido analizar con gran detalle el glaciar de Monte Perdido y conocer su dinámica más reciente:

El trabajo resume la investigación realizada en los últimos cinco años en el glaciar de Monte perdido. Mediante técnica de láser escáner y trabajo de campo hemos realizado topografías de alta resolución cada año, cuantificando de forma precisa los cambios en el volumen de hielo. La pérdida media de hielo en los últimos 5 años supera los cuatro metros de espesor, superándose 10 metros en algunas zonas.

Estos datos apuntan a una desaparición muy temprana del glaciar superior, así como del inferior en su sector más occidental.

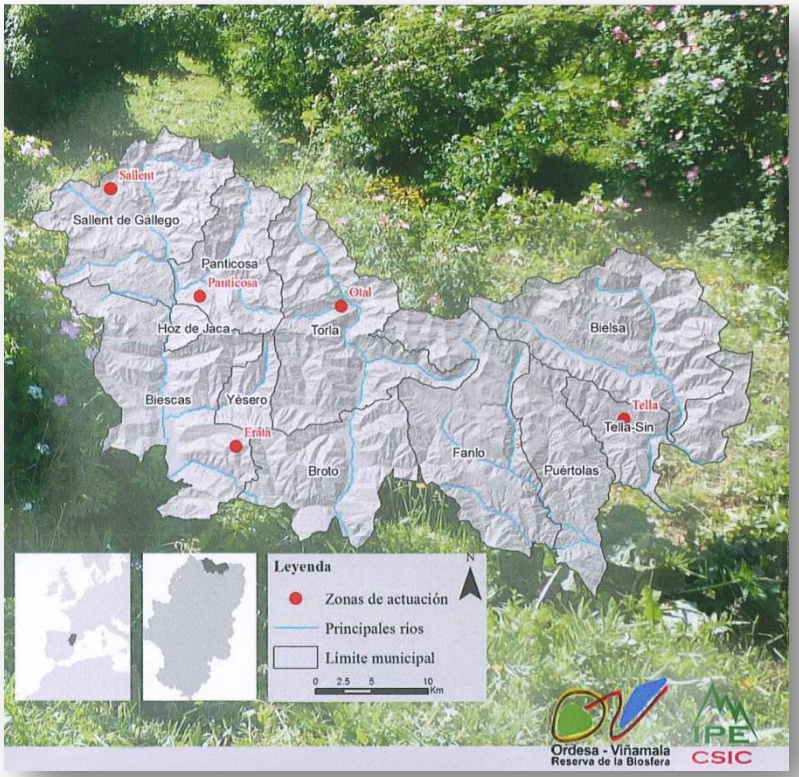
Alados, C.L.; Gestor: García Atarés, S. **(2016) Proyecto de cooperación para el seguimiento y control de zonas de pastos en la Reserva de la Biosfera Ordesa Viñamala. (2016-2019)**

Grupo: Conservación de Ecosistemas Naturales



Este proyecto, cofinanciado por la Unión Europea y el Gobierno de Aragón tiene como entidades participantes al Consorcio de la Reserva de la Biosfera Ordesa Viñamala; la Asociación de Ganaderos del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido; la Asociación de Ganaderos del Valle de Broto; la Asociación de Defensa Sanitaria de Vacuno Alto Gallego y el Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)

.

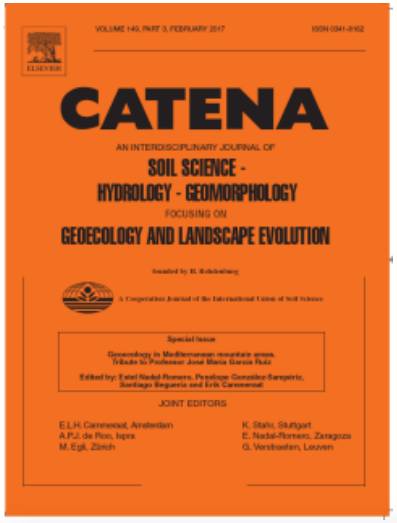


La ganadería extensiva, principal aprovechamiento de los Pirineos durante cientos de años, ha dado lugar al paisaje que actualmente disfrutamos, y ha generado un importante rendimiento económico, social y medioambiental. Las actuales tendencias del cambio global (climático y de uso del territorio) están llevando a un paulatino abandono de las explotaciones agrarias tradicionales, con el consiguiente deterioro en la calidad de los pastos y de los servicios ecosistémicos asociados. Una gestión de los pastos adaptada a las necesidades y condiciones actuales del territorio, requiere de la cooperación entre ganaderos, investigadores y administradores del territorio.

Este proyecto representa una experiencia piloto de cooperación con el objetivo de mejorar viabilidad económica de las explotaciones ganaderas extensivas de montaña del ámbito de la Reserva de la Biosfera Ordesa Viñamala desarrollando actuaciones que permitan una mejor optimización de los recursos disponibles proporcionando técnicas innovadoras orientadas a la recuperación y aprovechamiento de zonas de pastos, a través del proceso de gestión adaptativa que involucra en un ciclo continuo de aprendizaje y la intervención integral de las asociaciones de ganaderos interesados, la administración y los científicos.

González Sampériz, P.; Beguería, S. **(2016) Geoecology in Mediterranean mountain areas. Tribute to Professor José María García Ruiz.** ***Catena***

Grupo Paleoambientes Cuaternarios y Cambio Global



En la prestigiosa revista CATENA se ha preparado durante 2016 un monográfico (vol. 149), titulado ***"Geoecology in Mediterranean mountain areas. Tribute to Professor José María García Ruiz"***, teniendo como *Guest editors* a **Penélope González-Sampériz (IPE-CSIC)** y Santiago Beguería (Aula Dei-CSIC), además de a Estela Nadal Romero y Eric Cammeraat como *Overseeing editors*.

Este volumen especial, centrado en el estudio de la Geoecología en montañas Mediterráneas, ya está disponible online e incluye trabajos dedicados a los efectos hidrológicos y geomorfológicos asociados a los cambios de usos del suelo y de las fluctuaciones climáticas (esto es, al Cambio Global en su conjunto), considerando diferentes escalas espaciales y temporales, dinámica de la vegetación y evolución del paisaje. Se trata de una contribución dedicada al estudio de la dinámica del paisaje de montaña en el mundo Mediterráneo, desde el punto de vista de la geografía física, la hidrología, la geomorfología y la climatología, incorporando las actividades humanas como agente de cambio esencial. Una visión holística de la línea de investigación desarrollada en el Departamento de "Procesos Geoambientales y Cambio Global" del IPE-CSIC.

El resultado final del monográfico es un compendio de interesantes artículos producidos por numerosos investigadores nacionales y extranjeros, que hemos compartido proyectos, trabajo y experiencias con el Dr. José Mª García-Ruiz, Profesor de Investigación *ad honorem* del Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC, en algún momento de nuestras carreras profesionales, convirtiéndose por ello, además, en un emotivo homenaje a su figura científica y trayectoria investigadora.

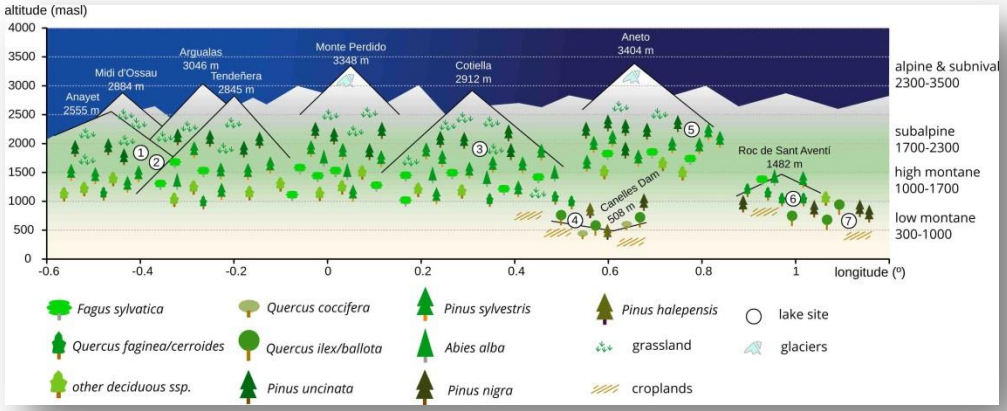


Figura 2. Catena esquemática de las principales formaciones vegetales existentes en el Pirineo central en la actualidad, distribuidas en altitud y en torno a las secuencias lacustres consideradas en el trabajo: 1. Portalet; 2.Tramacastilla; 3. Basa de la Mora; 4. Estanya; 5. Redon; 6. Montcortès y 7. Marcelino.

Una de las aportaciones al volumen, titulada *"Environmental and climate change in the southern Central Pyrenees since the Last Glacial Maximum: A view from the lake records"*, de P. González-Sampériz y colaboradores, presenta un trabajo de recopilación y revisión crítica de todos los registros paleolacustres disponibles para el Pirineo central que cubren todo o parte del intervalo cronológico comprendido entre los últimos 20.000 años y la actualidad. Las secuencias consideradas son, de oeste a este: la turbera de El Portalet, el ibón de Tramacastilla, el ibón de la Basa de la Mora, la laguna de Estanya, el lago Redon, la laguna de Montcortès y el paleolago Marcelino

La integración de los resultados ha permitido confirmar que la dinámica del paisaje en el Pirineo ha estado y sigue estando en buena medida controlada por la variabilidad climática natural, tanto a escala orbital y milenaria como afectada por cambios abruptos (sobre todo en enclaves especialmente sensibles y/o localizados en ecotono), lo que permite configurar diferentes escenarios de cambio e interacciones clima-humanos que ayudan a evaluar los posibles impactos futuros del Cambio Global actual.

Jiménez Jaén, J. J. (2016) 53ª reunión anual de la Asociación para la Conservación de la Biología Tropical" (ATBC 2016). Montpellier (Francia). 19-23 de junio

Grupo: Restauración Ecológica

El investigador ARAID que desarrolla su actividad científica en el IPE-CSIC ha sido "Session Chair" en dos congresos celebrados en Montpellier durante 2016.

Durante la semana del 19 al 23 de junio de 2016 se celebró en Montpellier (Le Corum) la 53ª reunión anual de la Asociación para la Conservación de la Biología Tropical" (ATBC 2016) y en ella se incluía el siguiente simposio titulado: "Termites, earthworms and tropical soils: their diversity and conservation" que estaba coorganizado por Thibaud Decaëns (CNRS), Vincent Freycon, Doyle Mackey (CNRS) y Juan J. Jiménez (IPE-CSIC), quien presentaba el simposio con una charla general y una comunicación titulada: "Multi-scale spatial analysis of tropical earthworm assemblages – Biotic interactions and environmental drivers".

Durante la semana del 29 de Agosto al 1 de septiembre de 2016, nuevamente en Montpellier, en el palacio de congresos de la ciudad, Le Corum, se celebró la 5ª reunión Internacional "Ecosummit: Ecological sustainability-Engineering change". En ella se presentaba un simposio organizado por Juan J. Jiménez titulado "Soil fauna: key to soil organic matter dynamics and fertility" y que formaba parte de las actividades de diseminación de la Acción COST ES1406 dirigida por el investigador ARAID

Lasanta, T.; Nadal-Romero, E.; **Errea, M.P.;** Arnáez, J. **(2016) The effects of landscape conservation measures in changing landscape patterns: A case study in Mediterranean mountains.** ***Land Degradation & Development*****, 27: 373-386**

Grupo: Procesos Geoambientales y Cambio Global

Desbroce en Jalón de Cameros, noviembre de 2016

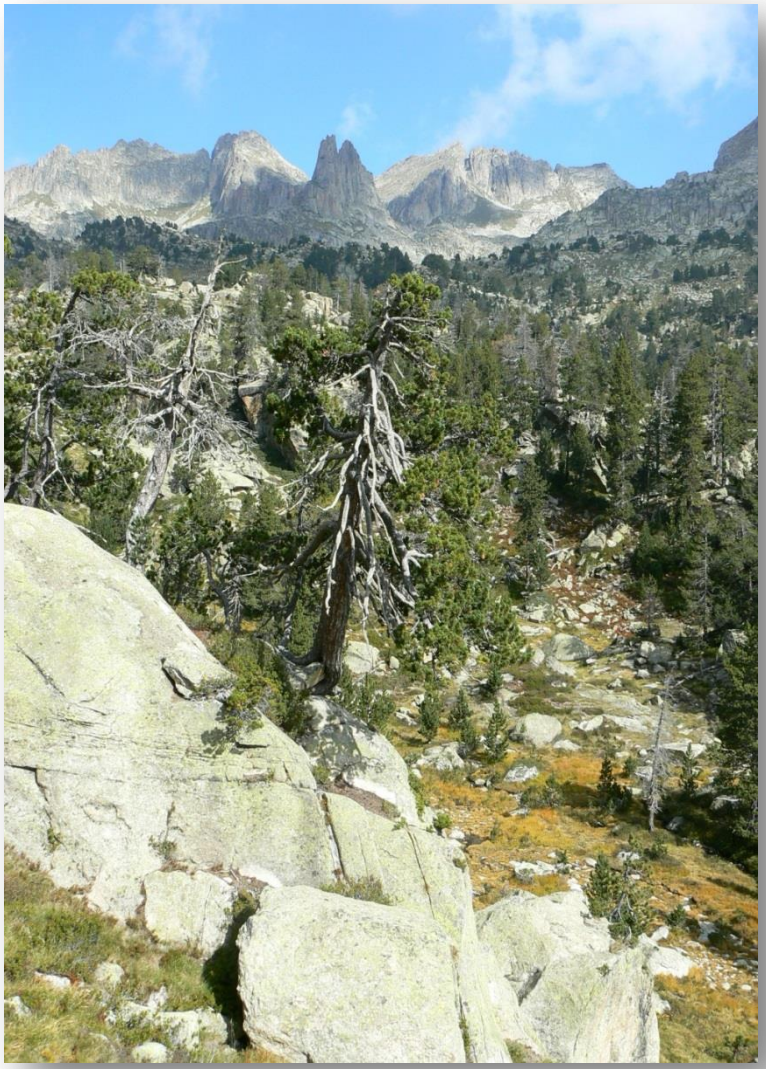
El cambio paisajístico más importante en la montaña mediterránea, desde mediados del siglo XX, es la expansión de matorrales. Ello contribuye a homogeneizar el paisaje, con efectos negativos ambientales (incremento del riesgo de incendios, pérdida de biodiversidad, degradación de pastos,…) y socioeconómicos (disminución de la oferta de pastos y de la competitividad de las explotaciones ganaderas, pérdida de calidad estética del paisaje y diminución de su atractivo turístico,…). Por ello, algunas administraciones europeas y algunos científicos señalan la necesidad de controlar la expansión generalizada de matorrales. El Gobierno de La Rioja desbroza matorrales desde 1986 siguiendo criterios medioambientales y socioeconómicos.

En este trabajo se demuestra que el desbroce de matorrales es un buen método para reorganizar la gestión en áreas de montaña marginales, como la montaña mediterránea española. El desbroce de matorrales mejora la estructura del paisaje y contribuye a mantener las explotaciones ganaderas, con efectos positivos sobre el desarrollo sostenible de la montaña, por lo que las administraciones deben intervenir en el territorio para evitar algunos de los efectos negativos de la revegetación.

Land Degradation and Development **tiene un índice de impacto de 8.145, siendo la nº 1 de 34 en "Soil Science" y la 6 de 225 en "Environmental Science".**

Shestakova, T.A.; Gutiérrez, E.; Kirdyanov, A.V.; **Camarero, J.J.;** Génova, M.; Knorre, A.A.; Linares, J.C.; Resco de Dios, V.; **Sánchez-Salguero, R.;** Voltas, J. **(2016) Forests synchronize their growth in contrasting Eurasian regions in response to climate warming.** ***Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,*** **113: 662-667.**

Grupo: Conservación de Ecosistemas Naturales



El crecimiento de los árboles está cada vez más sincronizado dentro de los bosques en regiones euroasiáticas tan climáticamente contrastadas como Siberia y la Península Ibérica

Gracias al análisis de los patrones de los anillos en grosor de diferentes especies de coníferas en España y en Siberia, un equipo de investigadores, con participación de la Universidad Politécnica de Madrid, ha comprobado que en ambas regiones los cambios que se producen en las poblaciones de árboles coinciden. Esta creciente sincronía en las secuencias de anillos de crecimiento son la respuesta al aumento de temperaturas.

Los bosques desempeñan un papel clave en el balance de carbono en los ecosistemas terrestres. Una de las principales incertidumbres en las predicciones del cambio climático se centra en cómo las dinámicas espacio-temporales de la productividad forestal se verán afectadas por el aumento de temperaturas. Sin embargo, las secuencias de anillos de crecimiento de los árboles aportan un tipo de archivos de alta resolución sobre las respuestas biológicas al impacto del cambio climático.

Un equipo de investigación multidisciplinar, en el que han participado Jesús Julio Camarero y Raul Sánchez Salguero, investigadores del IPE-CSIC, ha analizado los patrones de los anillos de crecimiento en grosor de diferentes especies de coníferas en España y en Siberia.

El estudio, publicado en PNAS, ha comprobado que existe en ambas regiones un incremento de la sincronía espacial en dichos patrones, lo que representa una señal de alerta de los impactos del calentamiento climático en los ecosistemas forestales a escala subcontinental. El concepto de sincronía espacial en el crecimiento de los árboles se refiere a coincidencias de los cambios entre poblaciones de árboles geográficamente disjuntas.

En el estudio realizado se quería comprobar si este fenómeno era local o más bien se extiende sobre grandes regiones a escala subcontinental. Para este fin se seleccionaron dos ecosistemas terrestres muy contrastados: la taiga extremadamente fría de Siberia continental y los comparativamente cálidos y secos bosques mediterráneos montanos. Se utilizaron 93 cronologías de anillos de crecimiento de seis especies diferentes de coníferas: 45 cronologías procedentes de Siberia central y 48 de diversos sistemas montañosos ibéricos.

Pueyo, Y.; Moret-Fernández, D.; **Arroyo, A.I.; de Frutos, A.;** Kéfi, S.; Saiz, H.; **Charte, R.; Giner, M.L.; Alados, C.L. (2016) Plant nurse effects rely on combined hydrological and ecological components in a semiarid ecosystem.** ***Ecosphere*****, 7(10): e01514**

Grupo: Conservación de Ecosistemas Naturales

El establecimiento de nuevas plántulas en los ecosistemas semiáridos se ve afectado por la disponibilidad espacio-temporal de los recursos hídricos y la existencia de micrositios adecuados, normalmente bajo plantas nodrizas. Hay pocos trabajos previos sobre el establecimiento de nuevas plántulas que intenten comprender simultáneamente los factores abióticos involucrados y el papel ecológico de diferentes plantas nodrizas, a pesar de que dicho enfoque podría aportar información importante sobre el funcionamiento de los ecosistemas semiáridos.

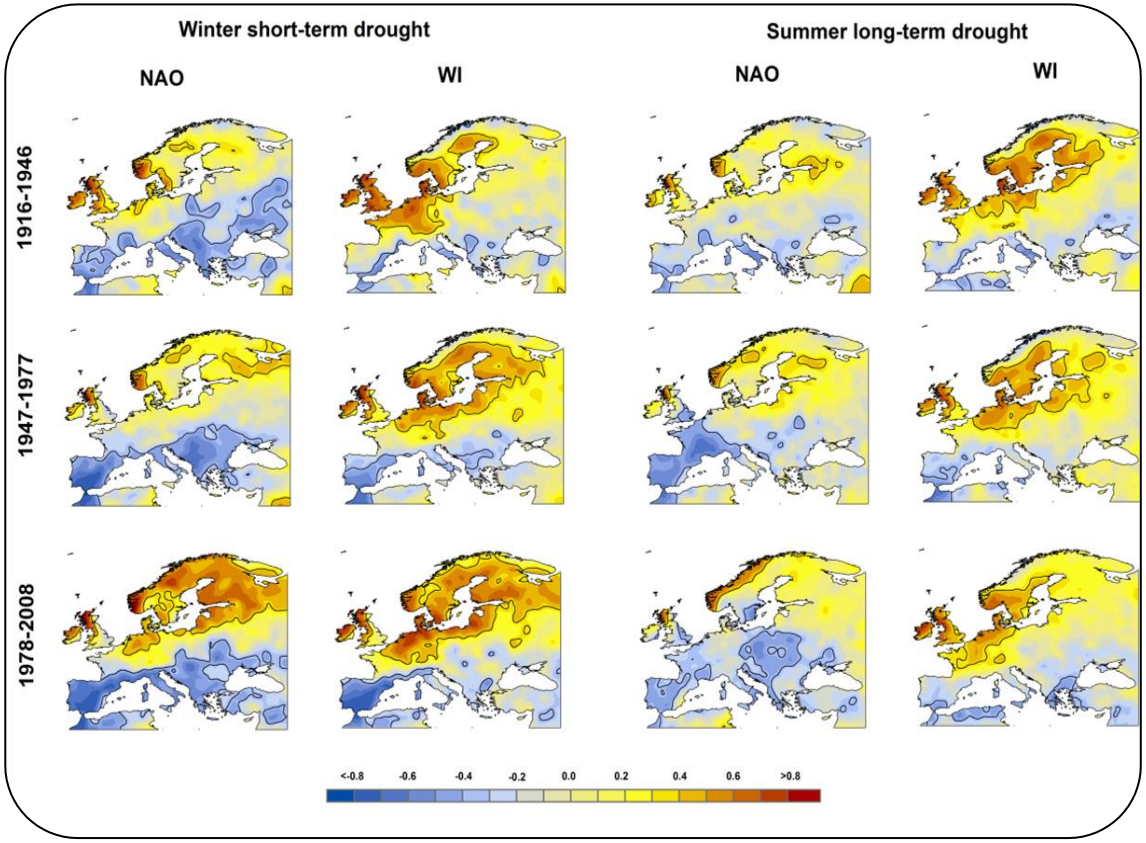
En este trabajo hemos investigado el patrón del establecimiento de plántulas y su relación con las propiedades hidrológicas de matorrales y gramíneas en un ecosistema semiárido del noreste de la península ibérica. Para ello realizamos un seguimiento del patrón espacial del establecimiento de diferentes matorrales y gramíneas en ocho parcelas de 6x6m^2 durante dos años. También realizamos un experimento, sembrando semillas de *Salsola vermiculata* (el matorral dominante) y *Lygeum spartum* (la gramínea dominante) bajo arbustos adultos (*S. vermiculata*) y gramíneas (*L. spartum*) y en suelo desnudo, y luego se examinó la germinación de plántulas, su supervivencia y su crecimiento durante cuatro años. Para seguimiento hidrológico, se analizó el contenido de agua en el suelo bajo los dos arbustos co-dominantes (*S. vermiculata* y *Artemisia herba-alba*), y la gramínea dominante (*L. spartum*) y en el suelo desnudo durante 18 meses.

También medimos la infiltración de agua y la radiación solar en los mismos cuatro micrositios para identificar los procesos hidrológicos responsables de los patrones eco-hidrológicos observados. Las tres plantas con papel de nodrizas mejoraron en gran medida las condiciones hidrológicas y de micrositio, aumentando el contenido de agua en el suelo después de la lluvia en relación con el suelo desnudo. Además, *S. vermiculata* y *L. spartum* ralentizaron el proceso de secado del suelo. Sin embargo, sólo *S. vermiculata* actuó como planta nodriza para las plántulas. Mejoró la densidad de plántulas, su diversidad, crecimiento y supervivencia durante todo el periodo de estudio. *L. spartum* facilitó el establecimiento de las plantas durante las primeras etapas, pero interfirió con su crecimiento y supervivencia en etapas posteriores, probablemente debido a la creciente competencia por el agua con las plántulas. *A. herba-alba* no facilitó el establecimiento de plántulas en ninguna etapa, probablemente debido a la escasez de agua durante periodos prolongados de sequía y sus efectos alelopáticos. **Concluimos que el papel ecológico de una planta no puede inferirse directamente de sus propiedades hidrológicas o de micrositio. Para comprender los patrones espacio-temporales de establecimiento de nuevas plántulas se requieren estudios eco-hidrológicos detallados a largo plazo.**

Vicente-Serrano, S.M.; García-Herrera, R.; Barriopedro, D.; **Azorin-Molina, C.; López-Moreno, J.I.; Martín-Hernández, N.;** Tomás-Burguera, M.; Gimeno, L.; Nieto, R. **(2016) The Westerly index as complementary indicator of the North Atlantic Oscillation in explaining drought variability across Europe.** ***Climate Dynamics*****, 47:845-863.**

Grupo: Procesos Geoambientales y Cambio Global

DIGITAL.CSIC



Distribución espacial de los coeficientes de correlación de Pearson entre el SPEI de invierno a corto plazo (3 meses) y el NAO y WI de invierno de 3 meses y entre el SPEI de verano a largo plazo (9 meses) y la NAO y WI NAO. Las líneas negras representan regiones con correlaciones significativas (p <0,05).

En este trabajo se analizó la influencia de diferentes Índices de circulación atmosférica sobre las condiciones de sequía a diferentes escalas temporales en Europa. Se analizó el impacto de la oscilación del Atlántico Norte (NAO), el patrón del Atlántico Este (EA), el patrón Escandinavo (SCAN), el del Atlántico Este-Rusia Occidental (EA-WR), así como el recientemente publicado Westerly Index (WI), que se define como la persistencia de vientos del oeste sobre la región del Atlántico norte.

Los resultados del estudio probaron que la variabilidad de las sequías en Europa se explica mejor mediante el índice NAO basado en las estaciones y el WI que utilizando cualquier otra combinación de índices. En el norte y centro de Europa la variabilidad de la severidad de la sequía para las diferentes estaciones y escalas temporales está fuertemente asociada con el WI. Por el contrario, la influencia de la NAO sobre las sequías en el sur de Europa es más fuerte que la que ejerce el WI.

Los resultados sugieren una complementariedad espacial en la configuración de la variabilidad de la sequía en toda Europa entre la NAO y el WI. Su utilización combinada puede permitir la determinación de la variabilidad de las sequías durante los dos últimos siglos y la calibración e interpretación de proxies paleoclimáticos asociados a la sequía.

Palacio Blasco, S. (2016) Lanzamiento de la red GYPNET: una red de investigadores trabajando en los ecosistemas de yeso

Grupo de Conservación de Ecosistemas Naturales

Entre el 16 y el 18 de Marzo de 2016 tuvo lugar en Aranjuez la primera reunión de la red GYPNET, formada por investigadores de todo el mundo interesados en conocer mejor la vida sobre los suelos de yeso. La reunión, organizada por el IPE en colaboración por el Dpto. de Biología de la Rey Juan Carlos, y financiada por la URJC y la Comunidad de Madrid, reunió a más de 30 científicos de distintas disciplinas con el interés común de estudiar la ecología de los aljezares de todo el mundo. Aunque la mayoría de los asistentes fueron españoles, en la reunión se dieron cita investigadores de otros países ricos en yeso, como EEUU, Turquía o Irán.

Además de servir para presentar el trabajo de los diversos participantes, la reunión sirvió para establecer grupos de trabajo en diversas temáticas, explorar vías de financiación futuras y visitar los yesos del centro de España. Desde su lanzamiento, la red ha dado lugar a 3 proyectos conjuntos (2 de ellos internacionales) y está permitiendo generar la primera base de datos mundial de la composición florística de los suelos de yeso.

Para más información sobre la red GYPNET: http://gypnet.weebly.com/

Munné-Bosch S.; Cotado, A.; Morales, M.; Fleta-Soriano, E.; **Villellas, J.; Garcia, MB (2016) Adaptation of the Long-Lived Monocarpic Perennial, Saxifraga longifolia to High Altitude.** ***Plant Physiology*****, 172 : 765-775.**

Grupo: Conservación de Ecosistemas Naturales

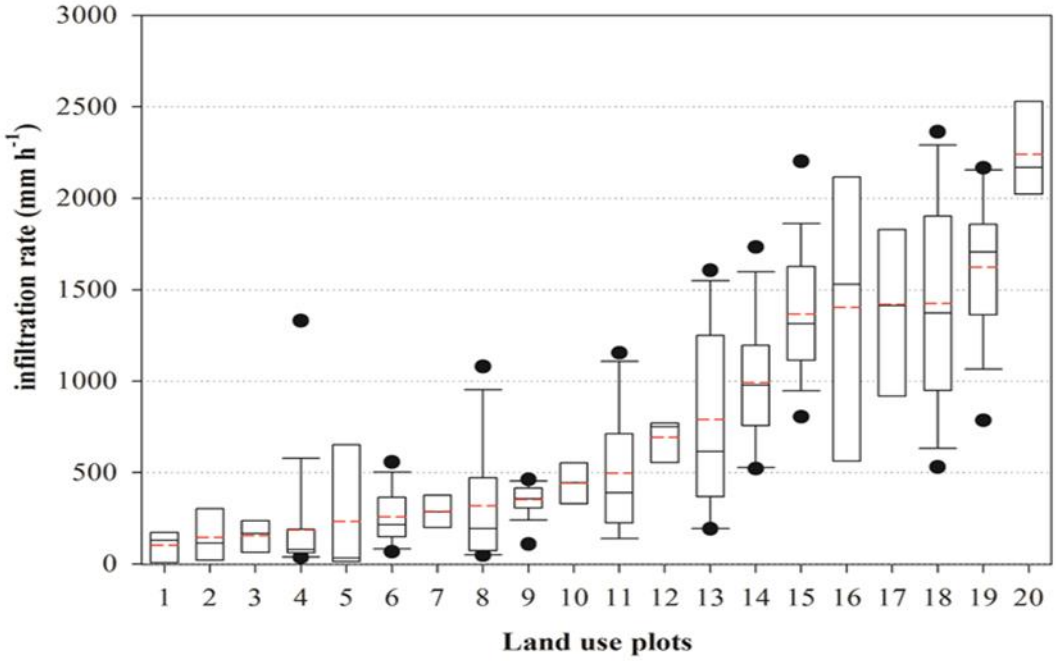
En este estudio se analizan los mecanismos fisiológicos y demográficos de una planta monocárpica de larga vida, para adaptarse a vivir a lo largo de un fuerte gradiente altitudinal. Para ello se ha monitorizado durante cinco años la supervivencia y el crecimiento de cientos de individuos en tres poblaciones próximas localizadas a 600, 1100 y 2100 m de altitud, y analizado el contenido hídrico, la concentración de fitohormonas relacionadas con el estrés hídrico, y la activación de diversos mecanismos fotoprotectores de defensas químicas.

La especie muestra distintas formas de adaptación a la intensidad lumínica y la severidad ambiental, a distintos niveles de organización (celular de individuo y de población). La activación de defensas químicas registradas resultó estar más relacionada con el estrés hídrico que la altitud, pues la población localizada a una altitud intermedia fue la que mostró mayor nivel de estrés fisiológico en individuos juveniles, coincidiendo con la mayor tasa de mortalidad de éstos. Uno de los mecanismos adaptativos distintivos a gran altitud es la reproducción clonal, que permite a la planta dejar de ser monocárpica y prolongar de esta forma su longevidad, al tiempo que desciende la tasa de mortalidad incluso para pequeños individuos.

A pesar de que la especie ha desarrollado una batería de mecanismos de adaptación, su punto débil parece ser la sensibilidad al estrés hídrico, una variable que se pronostica aumentará en el escenario de cambio climático en el que nos encontramos.

Regüés, D.; Badía, D.; Echeverría, M.T.; Gispert, M.; Lana-Renault, N.; León, J.; Nadal-Romero, E.; Pardini, G.; Serrano-Muela, P. **(2016). Analysing land uses and vegetation cover effect on soil infiltration in three contrasted environments from the north east of Spain.** ***Cuadernos de Investigación Geográfica.***

Grupo: Procesos Geoambientales y Cambio Global



Tasas de infiltración en relación con el tipo de uso del suelo: 1- cárcava; 2-prado/pasto Sur; 3-bosque Sur; 4-prado costa; 5-cárcava con césped; 6-matorral *Brezo*; 7-bosque Norte; 8-matorral *Cistus*; 9-plantación de alcornoque; 10-prado Norte; 11-plantación de pino; 12-matorral yeso Norte; 13-olivar; 14-viñedo; 15-bosque quemado Sur; 16-bosque yeso Norte; 17-matorral quemado yeso Norte; 18-bosque quemado yeso Norte; 19-boque quemado Norte; 20-bosque quemado caliza Norte.

Este estudio presenta un análisis de los datos obtenidos en el campo a partir de ensayos de infiltración de doble anillo. Este estudio tiene como características principal que compara una amplia variedad de uso del suelo, con 20 escenarios diferenciados, que implican 6 situaciones de cubierta vegetal y, además, se encuentran en tres zonas de estudio muy claramente diferenciadas: Cap de Creus (costa NE de España), montes de Zuera (Valle del Ebro central) y alrededores de Jaca (Pirineo central español).

Los resultados han confirmado que la variabilidad del proceso de infiltración puede estar más determinada por las diferencias geológicas o edáficas del suelo en la zona de estudio, que por el tipo de uso del suelo o de la cubierta vegetal. En todo caso, también se ha confirmado que pueden darse situaciones de uso del suelo o del tipo de cubierta vegetal que expliquen la varianza del proceso de infiltración con independencia de la zona de estudio. Asimismo, un análisis que considere un amplio espectro de situaciones bien diferenciadas es muy poco frecuente en la bibliografía científica y este es también un factor de gran interés.

Sánchez Lorenzo, A.- "*Radiación Budget and Forcing*" en el International Radiation Symposium (IRS) 2016

Grupo: Procesos Geoambientales y Cambio Global

En el *International Radiation Symposium (IRS) 2016* celebrado en Auckland (Nueva Zelanda) entre el 16 y 22 de abril del 2016 se celebró una sesión titulada "Radiación Budget and Forcing".

Una sesión similar se ha desarrollado igualmente en los congresos de la *American Geophysical Union Fall Meeting* y *European Geophysical Union General Assembly* durante el 2016, formando parte del equipo de organizadores junto a Martin Wild (*ETH Zürich*). En la sesión del congreso del IRS 2016 recibimos 70 contribuciones, muchas ellas de especial relevancia y de interés, centradas en el estudio de diferentes aspectos de los flujos radiativos y no radiativos en la superficie terrestre, aspectos cruciales para tener un mayor conocimiento de las causas y consecuencias del cambio climático actual de origen antrópico. De todas las contribuciones recibidas destacaron las presentaciones de V. Ramaswamy (Princeton University), William Collin (LBNL) y Norman Loeb (NASA).

Debido al interés despertado en las sesiones del IRS, AGU y EGU, se ha considerado oportuno seguir con la sesión durante los próximos años en dichos congresos.

Tesis Doctorales

Pardo Guereño, Iker (2016)

Distribution and dynamics of multiple components of plant diversity in a high mountain area: the Ordesa-Monte Perdido National Park

11 *de* enero 2016. Directora: García González, M.B.

En esta tesis investigamos la distribución de los componentes taxónomico, filogenético y funcional de la diversidad vegetal en la alta montaña, y cómo ha respondido a los principales motores de cambio global en montañas (cambio climático y de uso de suelo) en las últimas décadas. Para abordar estas dos cuestiones usamos una aproximación a varias escalas, combinando información recopilada en bases de datos con datos descriptivos y experimentales obtenidos en campo, poniendo especial énfasis en mejorar los métodos analíticos de las aproximaciones utilizadas. Nuestra investigación se llevó a cabo en el Pirineo Central, especialmente en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (PNOMP).

En el primer capítulo examinamos el sesgo del esfuerzo de muestreo en una clásica base de datos de herbario, y cómo éste puede afectar a los análisis de los patrones de diversidad. Desarrollamos un método nuevo que permitió detectar diferencias importantes en la distribución del esfuerzo de muestreo a lo largo del PNOMP. Esta información fue usada en el segundo capítulo, donde demostramos por primera vez que, además de la riqueza específica, el patrón de distribución del resto de los componentes de la diversidad puede verse distorsionado por el sesgo de muestreo. Tras utilizar una base de datos elaborada a partir de inventarios de comunidades, observamos que los diferentes componentes de la diversidad presentaron una distribución distinta a lo largo del PNOMP. Este resultado demuestra que nuestra habilidad para identificar áreas prioritarias para la conservación a partir de bases de datos clásicas de diversidad es muy limitada. Los pastos resultaron ser el hábitat más rico en término de número de especies y endemismos, mientras que algunos tipos de bosques de hoja caduca fueron identificados como puntos calientes de historia evolutiva y funcional.

En los siguientes capítulos examinamos la respuesta de las comunidades más ricas, los pastos de alta montaña, al descenso generalizado del pastoreo y el calentamiento climático. En el capítulo tercero analizamos los resultados de la revisita de transectos de vegetación situados en el ecotono del límite del bosque superior, muestreados 11 años antes. El escaso efecto del incremento de la cobertura arbórea sobre las comunidades pone de manifiesto la lenta respuesta de las comunidades alpinas a cambios estructurales del hábitat. En el cuarto capítulo examinamos la respuesta de los pastos alpinos a lo largo de dos décadas, tras revisitar una docena de parcelas permanentes distribuidas a lo largo de un gradiente altitudinal en dos valles del Pirineo Central

Tras considerar el error de muestreo y la fluctuación interanual de las comunidades, no observamos señales evidentes de cambios ni a nivel de comunidad ni de especies, ni tampoco un aumento del especies leñosas. Los grupos de especies con tendencias opuestas no mostraron rasgos funcionales significativamente diferentes, cuando la abundancia y autocorrelación evolutiva de estos fue considerada. La gran inercia ecológica de los pastos alpinos fue también confirmada en un experimento de exclusión de herbivoría que duró 19 años (quinto capítulo), donde la riqueza de especies no mostró un efecto significativo en respuesta al tratamiento. La ausencia de ganado sólo resultó en una trayectoria divergente de la comunidad tras una década, y coincidiendo con un periodo excepcionalmente cálido y seco. Este resultado sugiere que el cese del pastoreo y el aumento de las temperaturas podrían tener un efecto aditivo sobre las comunidades vegetales.

En conjunto, todos estos resultados ponen de manifiesto que las comunidades de pastos alpinos frente a los principales motores de cambio en montaña puede ser más lenta de lo que se esperaba según los modelos predictivos, la rápida sucesión ecológica (matorralización) observada en varios pastos subalpinos y montanos a lo largo del Pirineo, y los cambios en las comunidades de cumbres (termofiliación) descritos en el propio PNOMP. La aparente estabilidad registrada en nuestro estudio podría revertir si se sobrepasan puntos de inflexión críticos. Sin embargo, la lenta dinámica aquí observada sugiere que no es tarde para tomar medidas de gestión para garantizar la conservación de estos pastos excepcionalmente ricos. El mantenimiento o restauración de las actividades del pastoreo tradicional se vislumbra como una solución simple y efectiva para paliar los efectos de los principales motores de cambio global sobre las comunidades alpinas.

Nuche Gálvez, Paloma (2016)

Efecto de las condiciones ambientales en la dinámica sucesional y en la estructura de la vegetación de montaña mediterránea.

7 de enero 2016. Directora: Alados, C.L.

El cambio climático y el abandono de uso de tierras agrarias tienen actualmente un gran impacto en los ecosistemas mediterráneos. Los efectos directos en las especies tendrán repercusiones a mayores escalas dado que éstas no están aisladas en el ecosistema e interaccionan unas con otras.

A lo largo de esta tesis hemos estudiado el efecto directo de un cambio en las condiciones climáticas y en las actividades humanas en especies leñosas de montaña mediterránea, y cómo las interacciones entre plantas van a mediar la respuesta de los ecosistemas a estos motores de cambio.

Específicamente hemos estudiado la interacción entre dos especies arbustivas del Pirineo, *Echinospartum horridum* (Vahl.) Rothm y *Buxus sempervirens* L. Estas especies están implicadas en el proceso de revegetación de tierras abandonadas. Hemos observado que la interacción entre ambas especies puede variar con las condiciones climáticas, y por tanto, demostramos cómo el cambio climático puede determinar el proceso de sucesión secundaria del ecosistema tras el abandono de uso mediante la modificación de las interacciones entre especies. El efecto directo de las actividades agrarias ha sido investigado en el contexto de conservación de pastos. Se han evaluado posibles estrategias de control de la expansión del matorral en pastos subalpinos abandonados del Pirineo.

El efecto de un cambio en las condiciones climáticas se ha estudiado también en un robledal del territorio sub-Mediterráneo, en el Pre-Pirineo Central para evaluar la capacidad adaptativa del quejigo (*Quercus faginea*) al cambio climático, pues esta especie también participa en la colonización de tierras abandonadas en el Pre-Pirineo. Finalmente, a escala de comunidad se ha investigado el efecto del clima en el patrón espacial de la vegetación, en la diversidad y en las interacciones entre plantas.

Los resultados muestran que las interacciones entre plantas son un mecanismo fundamental en el proceso de sucesión de la vegetación y en la estructura de la comunidad (patrón espacial y diversidad), y que éstos pueden verse afectados por un cambio en las condiciones climáticas. Concluimos por tanto que las interacciones entre especies que forman la base de procesos que estructuran la vegetación pueden verse afectadas por el cambio climático y las actividades antrópicas, así como por la interacción de estos dos motores de cambio.

Frugone Álvarez, Matías (2016)

Reconstruction of Holocene Climate and Environmental Variability in Central Chile Based on Lacustrine Sedimentary Sequences: El Maule and Vichuquén Lake Record

27 de enero 2016. Director: Valero Garcés, B.L.

La predicción de los impactos futuros del cambio global requiere un buen conocimiento de las respuestas de los ecosistemas a la variabilidad climática y a las actividades humanas, así como de otros factores como la actividad volcánica, sísmica, cambios en el nivel del mar y variaciones solares/orbitales de mediana y alta frecuencia. En esta tesis doctoral se aportan nuevos conocimientos para avanzar en nuestro entendimiento de estos cambios a escala regional y global durante el Holoceno en Chile Central a través del estudio de dos lagos ubicados a lo largo de un transecto altitudinal entre la costa mediterránea y los Andes semi-áridos.

La Laguna del Maule (36° 04'S, 70° 30'N, 2100 m snm) y el Lago Vichuquén (34° 49'S, 72° 05'W, 5 m snm) se encuentran en la zona mediterránea de Chile central en una zona estratégica de transición climática sujetas a fuertes cambios hidroclimaticos durante anomalías de El Niño - Oscilación del Sur (ENOS) y la Oscilación Decadal del Pacífico (ODP). La Laguna del Maule (LdM) es un lago alcalino de origen volcánico, en una del zonas volcánicas más activas del mundo. El Lago de Vichuquén (VIC) es un lago de agua dulce a salobre de origen fluvio-tectonico ubicado a 5 km de la costa a unos 150 km del epicentro del terremoto del Maule de intensidad 8.8 Mw ocurrido en 2010.

El objetivo de la tesis es utilizar herramientas limnogeológicas tanto sedimentológicas como geoquímicas para realizar una reconstrucción de la variabilidad sedimentologica y paleoambiental durante el Holoceno con un énfasis especial en la identificación y evaluación de indicadores geoquímicos robustos de bioproductividad (Br/Ti, Si/Ti, Ópalo biogénico), condiciones redox (Fe/Mn, S/Ti) y aporte detrítico (K, Rb, Sr y Ti).

LdM y VIC muestran una coherencia regional en tiempo y señal con las principales fases climáticas durante el Holoceno para las latitudes intermedias del hemisferio sur. La secuencia de LdM apoya un clima más cálido durante la mínima insolación de verano en el Holoceno temprano y proporciona evidencias de un control solar sobre los principales indicadores geoquímicos de productividad. Durante el Holoceno Medio (6000 - 4000 años cal AP) se produjo una tendencia al descenso del nivel del lago. Los últimos 4000 años se caracterizan por los mayores niveles del lago de todo el Holoceno. El periodo de mínima variabilidad/ciclicidad en la bioproductividad ocurrió ~ 6000 y 4000 años cal AP en ambas secuencias y coincide con el periodo de máxima aridez durante el Holoceno medio en Chile central. A partir de los 4000 años cal AP se produce un cambio en la variabilidad en la bioproductividad caracterizados por ciclos de media-frecuencia centrados en 200 (ciclos De Vries/Suess), 80 (ciclos Gleissberg) y 60 años en LdM y en ciclos de 11 (Schwabe cycle) y ~ 5 años en VIC.

Ambos cambios se relacionan con el comienzo de patrones de variabilidad de ENOS y la ODP similares a los actuales. Durante el ultimo milenio se detecta una débil señal climática durante la Anomalía Climática Medieval y una Pequeña Edad del Hielo más evidente. Los cambios en los ecosistemas lacustres durante el siglo XX han sido fundamentalmente causados por la intensificación de las actividades humanas (represamiento, turismo y carreteras transfronterizas en LdM y urbanización de la zona litoral de Vichuquén), aunque no se descarta que el actual calentamiento global puede contribuir a dichos cambios. Esta tesis doctoral aporta nuevos antecedentes sobre el funcionamiento sedimentario y geoquímico y la dinámica de estos sistemas que permite definir las condiciones pre-industriales para la toma de medidas de gestión y conservación basadas en el conocimiento científico.

Español Latorre, Cecilia (2016)

Biodiversidad y funcionalidad de ecosistemas acuáticos naturales y restaurados de la llanura de inundación del tramo medio del río Ebro

26 de enero 2016. Director: Comín Sebastián, F.A.

La tesis tenía como objetivo evaluar el efecto de la restauración ecológica en la biodiversidad y funcionalidad de ecosistemas acuáticos superficiales y subterráneos de la llanura de inundación de un gran río mediterráneo regulado. Concretamente, nos centramos en evaluar el efecto de dos medidas de restauración ecológica: i) la creación de humedales, y ii) la ampliación del bosque de ribera en retroceso de los usos agrícolas.

Para ello, seleccionamos como zona de estudio la llanura de inundación del tramo medio del río Ebro (NE España), donde evaluamos diferentes aspectos estructurales y funcionales, concretamente: i) características físico-químicas del agua en los humedales y acuífero aluvial; ii) composición de especies y funciones de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en los humedales y acuífero aluvial; iii) índices de diversidad taxonómica y funcional de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en los humedales y acuífero aluvial; iv) producción neta del ecosistema en los humedales; v) emisión de metano en los humedales.

Los resultados obtenidos evidenciaron la efectividad, al menos a corto y medio plazo, de la restauración ecológica de llanuras de inundación degradadas para la mejora de su estructura y funcionalidad. Un 61% de los indicadores estructurales y un 89% de los indicadores funcionales estudiados consiguieron recuperarse e incluso mejorar tras la restauración. Este hecho fue asociado, principalmente, a la menor eutrofización y turbidez de las aguas y a la mayor diversidad de sustratos y tipos de vegetación de los ecosistemas restaurados en comparación a los ecosistemas no restaurados. En concreto, los humedales construidos presentaron significativamente mayor abundancia y riqueza de macroinvertebrados que los humedales naturales degradados.

Esta comunidad biológica presentaba mayor diversidad de rasgos funcionales relacionados con la reproducción, respiración, dispersión y hábitos de alimentación en los humedales restaurados que en los humedales naturales degradados. Esta recuperación de las comunidades acuáticas contrasta con las menores tasas de producción neta del ecosistema en los humedales construidos que en los humedales naturales degradados, que alcanzaron valores hasta 7 veces inferiores. Hecho que fue asociado al bajo contenido de nutrientes y menor acumulación de materia orgánica en los humedales construidos. Sin embargo, estas condiciones fueron unas de las principales causas de las menores tasas de emisión de metano de los humedales construidos en comparación a los humedales naturales degradados, registrando valores hasta 4 veces inferiores. En cuanto al medio subterráneo, las áreas de la llanura de inundación ocupadas por bosque de ribera presentaban significativamente mayor abundancia y diversidad taxonómica y funcional en su acuífero aluvial que las áreas ocupadas por usos agrícolas. Asimismo, la capacidad biogeoquímica de filtración y de fragmentación de la materia orgánica de estas comunidades aumentaba a medida que se ampliaba la superficie de la llanura de inundación destinada a bosque de ribera.

En definitiva, los resultados obtenidos en la tesis doctoral pusieron de manifiesto la idoneidad de la restauración ecológica como estrategia de gestión para la mejora de la biodiversidad y funcionalidad de llanuras de inundación de grandes ríos mediterráneos regulados. Asimismo, la tesis mostró la gran importancia que tiene la inclusión de aspectos tanto estructurales como funcionales en todas las etapas de un proyecto de restauración para así optimizar su eficacia a largo plazo, de forma que se proporcione y soporte especies y funciones clave en el ecosistema y, consecuentemente, se maximicen los servicios ecosistémicos proporcionados por las llanuras de inundación.

Sangüesa Barreda, Gabriel (2016)

Papel de los factores bióticos y sus interacciones con las sequías en eventos de decaimiento del bosque

28 de enero 2016. Director: Camarero Martínez, J. J.

Un número creciente de eventos de decaimiento están afectando a biomas forestales en todo el mundo. Estos eventos conducen a la disminución del crecimiento y al aumento de las tasas de mortalidad, y han sido asociados a la interacción de múltiples factores relacionados con el cambio global, concretamente el calentamiento global, el incremento de la aridez, y la intensificación de la incidencia de estreses bióticos. Estos factores se han estudiado por separado, pero no está completamente explorado como las sequías y los patógenos interactúan e inducen decaimiento del bosque. Analizamos cuatro casos de decaimiento en distintos ecosistemas forestales mediterráneos, relacionados con la interacción de sequías y distintas especies que provocan estrés (muérdago, procesionaria del pino, hongos patógenos de raíz, insectos perforadores).

Para ello caracterizamos y modelizamos retrospectivamente los cambios en el crecimiento radial inducidos en árboles estresados por sequía utilizando dendrocronología. Además empleamos análisis estadísticos (modelos lineales generalizados mixtos, modelos aditivos generalizados mixtos y modelos de ecuaciones estructurales), así como otras herramientas (análisis espaciales, isotópicos, químicos, teledetección), para determinar las interacciones de estreses climáticos y bióticos. El efecto combinado del muérdago y las sequías redujo el crecimiento del pino silvestre y aumentó la defoliación, siendo estos efectos más evidentes en el ápice del árbol. Sin embargo, los valores en la eficiencia del uso del agua (iWUE) solo fueron inferiores en los últimos 5 años. Los árboles fuertemente infestados mostraron una mayor sensibilidad a los efectos de las sequías que los no infestados. Además, estos árboles mostraron un mayor diámetro del tronco y de la copa, ya que crecieron más en el pasado. Las matas de muérdago de edad similar formaron grupos fuertemente agregados dentro de la copa, y esta edad de las matas se incrementó hacia el ápice del árbol.

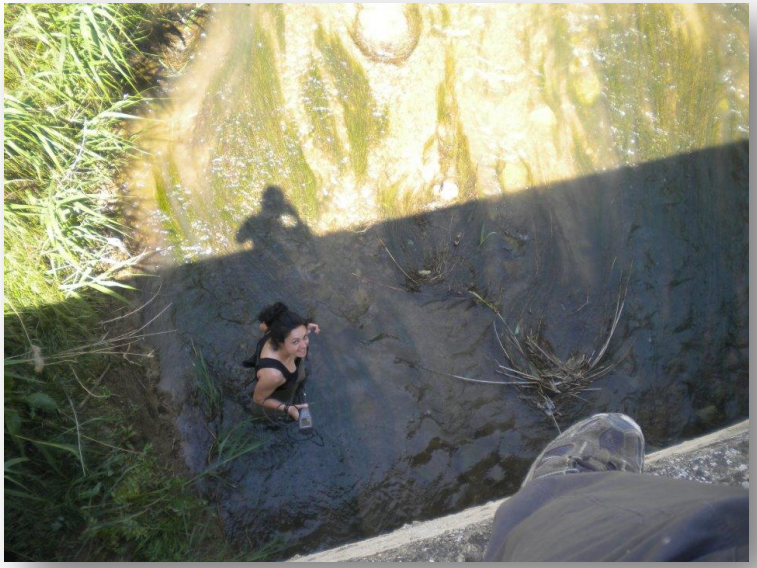
Por último, los árboles infestados por muérdago mostraron concentraciones más bajas de azucares solubles en sus acículas que los árboles no infestados. En el caso de la procesionaria del pino, varios índices de vegetación reflejaron la pérdida de vigor correspondiente a defoliaciones severas de procesionaria. La procesionaria indujo valores inferiores de crecimiento en pino laricio, pero en general se observó una recuperación dos años después. En el caso del decaimiento del abeto, en el sitio gestionado, los árboles decaídos mostraron un menor crecimiento antes de las cortas (años 50). En los sitios no gestionados, los árboles decaídos y no decaídos mostraron divergencias en los patrones de crecimiento después de fuertes sequías en los años 80, indicando que el decaimiento fue desencadenado por el estrés hídrico. No encontramos un papel determinante de los hongos patógenos de raíz en el decaimiento del abeto, ya que un bajo porcentaje de árboles decaídos fueron infestados por patógenos primarios. Sin embargo, los árboles infestados por *Heterobasidion* sp. mostraron valores inferiores de incremento de área basal a los árboles no infestados.

Por último, en el caso de estudio de los escolítidos, no encontramos diferencias en el crecimiento y en iWUE en árboles infestados y no infestados. Sin embargo, los árboles infestados mostraron una menor respuesta al clima, (las condiciones frías y húmedas del invierno previo favorecen el crecimiento), que los árboles no infestados. Además, los árboles infestados también mostraron una producción inferior de canales resiníferos en los dos años previos a la muerte. Este estudio nos permite caracterizar algunos de los complejos y múltiples efectos de los diferentes factores bióticos de estrés sobre el crecimiento y la vulnerabilidad de los bosques susceptibles a los efectos negativos de las sequías.

Darwiche Criado, Nadia (2016)

Evaluación espacio-temporal de la calidad del agua en una cuenca agrícola mediterránea y propuesta de mejora mediante la restauración de humedales.

8 de abril 2016. Director: Comín Sebastián, F.A.



Las actividades humanas, entre ellas la agricultura, son parte integrante de los procesos y transformaciones que intervienen en el desarrollo de la sociedad, resultando en beneficios económicos a través de la producción industrial o agrícola. Sin embargo, el interés en la conservación del patrimonio natural y la restauración de áreas degradadas ha sido creciente en los últimos años debido a los servicios y necesarias funciones que cumplen. Para alcanzar la sostenibilidad y mitigar el conflicto existente entre el progreso económico y la calidad de los recursos naturales, entre ellos las aguas superficiales, es necesario conocer en profundidad las causas, el origen, así como las diferentes fases que tienen lugar en los procesos contaminantes.

Por ello, con el objetivo de aportar soluciones eficientes a este problema, en esta tesis doctoral se estudió la relación existente entre los usos del suelo y las actividades que se llevan a cabo en cada uno de ellos, y la calidad de las aguas superficiales en la cuenca del río Flumen (Huesca, España). Además de demostrar que las principales áreas contaminantes de la zona de estudio fueron aquellas ubicadas en áreas urbanas o agrícolas, se asoció cada contaminante estudiado con su zona de origen (EC, Cl^-, SO_4^{2-}-S, Na^+ y Mg^{2+} con zonas agrícolas; NH_4^+-N, PT, PO_4^{3-}-P y NO_3^- con zonas urbanas), y se mostró la enorme importancia del regadío en los cambios en la composición química del agua del río. El Análisis Triádico Parcial fue utilizado para llevar a cabo este estudio, constituyendo una herramienta eficaz para el análisis de series de datos espacio-temporales, y una innovación en este campo de la investigación

Por otra parte, y debido a la importancia demostrada de los NO_3^- como variable contaminante en la zona, se analizó la influencia de las crecidas del caudal en los patrones seguidos por los mismos. Una vez más se mostró que, aunque los distintos factores hidro-climáticos que caracterizan a un evento de crecida están relacionados con el transporte de los NO_3^- y las tendencias que siguen a nivel de cuenca, los flujos de retorno de regadío cumplen un papel fundamental en los cambios que se producen tanto en términos de concentración como de masa.

Tras la evaluación inicial de la cuenca del Flumen en términos de calidad del agua, se propuso la restauración de humedales para mitigar las descargas de NO_3^- al río en la zona agrícola del área de estudio. Para ello, se utilizaron dos tipos distintos de humedales: "in-stream" y "off-stream", lográndose altos índices de eliminación en los tres años siguientes a la finalización de las obras. Se analizaron los factores relacionados con la eliminación de NO_3^- en los diferentes periodos agrícolas (regadío, no regadío), mostrando que, aunque los inputs elevados de NO_3^- pueden constituir un elemento favorable para la eliminación de los mismos, al alcanzar valores muy elevados también pueden resultar un factor limitante en este proceso.

Finalmente, con el objetivo de lograr la aplicabilidad del trabajo realizado, se efectuó la comparación de dos métodos multi-criterio (fórmula de idoneidad y algoritmo voraz) para ubicar humedales en su emplazamiento más óptimo, en base a aspectos ecológicos, bio-físicos, económicos, e introduciendo el criterio social, raramente utilizado en investigaciones similares. De esta manera, se desarrolló una metodología para obtener tanto el orden prioritario de las zonas de restauración, como información relevante a tener en cuenta en las fases iniciales del proyecto y en la elaboración del presupuesto.

Los resultados de este trabajo aportan conocimientos científicos, una metodología aplicable y un enfoque práctico para contribuir en los procesos de toma de decisiones por parte de los gestores, con el objetivo de mitigar el problema de la contaminación de las aguas superficiales, y en el contexto de la diversificación del desarrollo socio-económico de regiones semiáridas con agricultura intensiva de regadío.

Gartzia Arregi, Maite (2016)

Evaluación de cambios en los pastos del Pirineo Central y su relación con los componentes agropastorales

1 de julio 2016. Directores: Alados, C. L. y Pérez Cabello, F. (Unizar)

Tanto los pastos naturales, determinados por las condiciones ambientales y la fauna herbívora silvestre, como los seminaturales, asociados a la actividad ganadera, proporcionan valiosos servicios ecosistemámicos para el bienestar humano. Sin embargo, su extensión y estructura están cambiando con gran rapidez. Los motores de cambio -usos del suelo y climáticos- que están alterando las propiedades de los pastos, parecen no tener freno en las actuales circunstancias socioeconómicas y ambientales.

Con el fin de proporcionar información a los actores del territorio para una correcta gestión de los pastos, se han cartografiado y cuantificado los cambios ocurridos en el espacio y tiempo. Se han estudiado la matorralización, las variaciones en la biomasa y el verdor y la pérdida de conectividad de los pastos del Pirineo Central Aragonés entre las décadas de 1980 y 2000. Para ello se ha partido de la información obtenida de las imágenes *Landsat-5 Thematic Mapper* y mediante la *clasificación supervisada y vectores multitemporales,* se han detectado dichos cambios.

Posteriormente, se han identificado los factores y componentes de carácter socioeconómico, ecológico y ambiental responsables de ellos. Una alta precisión en la clasificación supervisada de las comunidades vegetales de montaña, nos permitió identificar por un lado, cómo por debajo de los 2100 m se había matorralizado la cuarta parte de pastos ralos y casi una cuarta parte de pastos densos, siendo la cercanía a las comunidades leñosas el factor limitante.

Además, en los pastos densos, este proceso viene condicionado por factores antrópicos, mientras que en los pastos ralos por los topográficos. Por otro lado, una tercera parte del matorral ya existente, se había poblado de árboles. También se detectó un incremento de la biomasa y el verdor en el 60% de los pastos densos, debido a factores ambientales relacionados con el calentamiento global y exacerbado por la reducción de la presión ganadera, sobre todo en zonas altas y de difícil acceso. Opuestamente, el descenso tuvo lugar en menos del 5% en áreas localizadas relacionándose con factores antrópicos: cargas ganaderas altas o construcción de infraestructuras.

Los componentes ambiental y de pasto del sistema agropastoral se relacionaron con la pérdida de la conectividad de los pastos debido a la disminución de la biomasa y el verdor. El actual escenario socioeconómico de las zonas rurales ha dado pie al sobrepastoreo de unos pastos y al abandono de otros. Por lo que estos pastos, protegidos por la *Directiva Hábitats* de la Unión Europea, sin una buena gestión y planificación a medio y largo plazo por parte de todos los actores del sistema agropastoral, pueden verse reducidos o llegar a desaparecer.

Enríquez Alonso, Aarón (2016)

Evaluación de modelos climáticos: el comportamiento de la variable nubosidad

4 de julio 2016. Directores: Sánchez Lorenzo, A. y Calbó, J.

Clasificación de las nubes (Figura extraída de https://cloudappreciationsociety.org)

Las nubes constituyen uno de los fenómenos más importantes en cuanto a la r egulación de la radiación entrante y saliente del planeta y por ende, del clima. **El principal objetivo de esta tesis es analizar cómo se reproduce el comportamiento de la cobertura total de nubes en los modelos climáticos de circulación general (GCM), en comparación con los datos observaciones e históricos disponibles.**

Para ellos se compara primero la cobertura nubosa de diferentes productos observacionales, tales como ISCCP, CLARA y PATMOS-x (satélite), ERA-Int, MERRA y NCEP-CFSR (reanálisis) y CRU, EECRA e ICOADS (observaciones visuales desde la superficie). Dicho análisis, con una resolución temporal mensual, se extiende al periodo 1984-2005 a nivel global y regional (Mediterráneo) tanto en base anual como estacional. Además de la comparación de las climatologías, es decir, valores medios y variabilidad estacional, se analizan también las tendencias de dichos productos observacionales en diferentes periodos temporales dependiendo de la disponibilidad de datos. De estos análisis, y en base a divesos estadísticos, incluyendo las diferencias medias, las diferencias absolutas medias, el *skill score* entre las distribuciones de frecuencia de nubosidad, y otros que están incorporados en los diagramas de Taylor, se seleccionan las mejores bases de datos observacionales para ser utilizadas como referencia a la hora de compararlas frente a los GCM. En este sentido, cabe mencionar que los reanálisis por lo general presentan una nubosidad total claramente inferior al resto de observaciones.

Seguidamente, se analiza el comportamiento climático de la nubosidad a escala global y regional y las tendencias de todos los GCM que ofrecen salida de la cobertura de nubes, presentes en el quinto informe del *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) y pertenecientes al *Coupled Model Intercomparison Project phase* 5 (CMIP5) en su experimento *historical*. Una vez analizados los GCM, se procede a la comparación de éstos frente a las distintas bases de datos observacionales.

En cuanto al análisis climatológico de la cobertura de nubes, se observa una subestimación generalizada por parte de los GCM respecto a las observaciones tanto a nivel global (-6.7% frente a los satélites y del -4.9% respecto a las observaciones superficiales) como regional (concretamente para la zona del Mediterráneo). En esta región los modelos que muestran un mejor comportamiento climatológico de la nubosidad total son los basados en el esquema de parametrización del modelo ECHAM.

Las observaciones muestran una tendencia global negativa mayor que el promedio de los GCM, cuyo valor indica un descenso insignificante en comparación con las observaciones. El descenso observado de la nubosidad total por parte de las referencias es más notorio en latitudes medias y subtropciales (incluyendo el Mediterráneo), existiendo un acuerdo en el signo de las tendencias para la mayoría de las bases de datos. A su vez, los GCM muestran un descenso generalizado de la nubosidad en regiones de latitudes medias, especialmente en el Mediterráneo, aunque es menos acentuado que en las observaciones. Además se obtiene que los satélites y los reanálisis reproducen tendencias diferentes a las descritas por las observaciones superficiales (las cuales, por su parte, son más fiables en superficie continental que sobre superficie oceánica).

Por último, y teniendo en cuenta el buen acuerdo existente entre las referencias y los modelos climáticos en el área del Mediterráneo (y la importancia de esta región desde el punto de vista socioeconómico y de biodiversidad) se procede a estudiar los escenarios futuros (RCP 4.5 y RCP 8.5) en dicha región. Los modelos climáticos, tanto a nivel anual como estacional, proyectan un descenso importante de la nubosidad a finales del siglo XXI frente al periodo 1984-2005, siendo el ritmo de descenso relativo de la nubosidad media anual el doble apra el escenario RCP 8.5 (-11.0%) que para el escenario RCP 4.5 (-5.5%).

Barreiro Lostres, Fernando (2016)

Evolución de los sistemas kársticos lacustres de la Serranía de Cuenca durante el Holoceno tardío. Modelos de depósito e implicaciones climáticas y ambientales

15 de julio de 2016. Director: Valero Garcés, B.L.

Después de licenciarme en Geología y formarme como hidrogeólogo, los miembros de PaleoIPE me adoptaron y con ellos aprendí las diferentes técnicas de campo y laboratorio necesarias para el desarrollo de estudios paleoambientales. Durante este tiempo tuve la oportunidad de trabajar con expertos en diferentes áreas, participar en proyectos de otros centros de investigación, asistir a numerosos congresos y realizar estancias en el extranjero, aprendiendo otras formas de trabajar y haciendo muchos contactos.

Así, gracias al trabajo en equipo del grupo de Paleoambientes cuaternarios, dentro del Departamento de Procesos Geoambientales y Cambio Global y el apoyo de todos mis compañeros, finalmente pude defender mi tesis doctoral.

La tesis se presentó en la modalidad de compendio de publicaciones científicas y se centra en el estudio de la variabilidad paleolimnológica, paleohidrológica y paleoambiental, durante los últimos 2.000 años en la rama occidental de la Cordillera Ibérica, a través del análisis multidisciplinar del relleno sedimentario de tres lagunas kársticas obtenido mediante sondeos largos en ambientes litorales y distales. Concretamente, se trata de dos lagunas pertenecientes al complejo lacustre de Cañada del Hoyo (Cuenca), El Tejo y La Parra; y 100 km más al norte, de la Laguna del Tobar, próxima a la localidad de Beteta. Los resultados de esta Tesis proporcionan tres nuevos registros multiindicador con una cronología robusta que muestran la variabilidad hidrológica y medioambiental de las cuencas lacustres durante los dos últimos milenios, contribuyendo a completar el mapa paleoambiental entre el norte y sur de la Península Ibérica.

Por último, esta tesis demuestra que los procesos de degradación, especialmente en cuencas lacustres de montaña mediterránea e independientemente de su tamaño, están relacionados con la evolución medioambiental natural y el impacto humano a través de los cambios históricos en los usos del suelo, los cuales modelan incesantemente los paisajes culturales que heredamos tras años de historia.

Aranbarri Erkiaga, Josu (2016)

Impacto de la variabilidd climática rápida en el paisaje vegetal del NE peninsular durante el Holoceno a partir de datos palinológicos

21 de septiembre 2016. Directores: González-Sampériz, P.; Rodríguez-Lázaro, J.; Magri, D.

Esta tesis aborda la reconstrucción de la variabilidad climática rápida y su impacto en el paisaje vegetal del NE peninsular durante el Tardiglacial y el Holoceno a partir de datos multiproxy de alta resolución. Pretende discernir los mecanismos que han modulado la respuesta de los ecosistemas a partir de la correlación de secuencias sedimentológicas, geoquímicas, palinológicas y arqueobotánicas a lo largo de múltiples escalas espacio-temporales, siempre bajo una perspectiva global e integradora.

Se ha optado por trabajar con registros sedimentarios paleolacustres localizados en el interior continental peninsular, región que se caracteriza por ser marginal desde el punto de vista paleambiental. La primera de las secuencias estudiadas, El Cañizar de Vilarquemado (987 m s.n.m, 40°30'N; 1°18'W) se ubica en la provincia de Teruel, concretamente en la Fosa del Jiloca y caracteriza la evolución hidrológica y vegetal de manera continua y precisa, cubriendo los últimos 13.500 años de historia. Por otro lado, el registro sedimentario de la Laguna de Conquezuela (1.124 m s.n.m, 41°11'N; 2°33'W), ubicado en el Valle de Ambrona, permite definir el paisaje vegetal de una zona de gran interés arqueológico, como es el Neolítico del interior peninsular. A pesar de que ambas secuencias se localizan en un enclave climático y biogeográfico similar, la historia de las ocupaciones humanas ha sido distinta a lo largo del tiempo, por lo que supone un marco de trabajo inimitable para indagar en los patrones de respuesta de los ecosistemas Mediterráneos continentales ante distintos factores de cambio ambiental (dinámica natural vs impacto antrópico). A grandes rasgos, ambos registros se definen por la resiliencia de un paisaje dominado por pinares y sabinares durante prácticamente los últimos 13.500 años. Los cambios ambientales de carácter árido como el Younger Dryas o los eventos 8.200 y 4.200 cal BP, son amortiguados por las poblaciones de coníferas que parecen no responder de manera inmediata al estrés climático. Será durante el Holoceno Medio (8.000-5.000 cal BP) cuando el bosque mixto Mediterráneo se expanda y dominen los encinares y quejigares en el ámbito continental, siguiendo el establecimiento de unas condiciones climáticas más térmicas y húmedas. Sin embargo, los proxies sedimentológicos y geoquímicos revelan una alta variabilidad hidrológica durante el Tardiglaciar y el Holoceno, independientemente a los patrones de inercia que definen a los ecosistemas terrestres

Las poblaciones Neolíticas asentadas en las inmediaciones de la Laguna de Conquezuela, modificaron de manera intensiva el paisaje vegetal del entorno. Los datos palinológicos revelan una progresiva deforestación de los pinares locales, a la vez que se expanden los taxones nitrófilos y ruderales (Cichorioideae, Asteroideae, Plantago, Urtica) sinónimo de la expansión de prados y zonas de cultivo. La presencia del polen de Cerealia, junto con los datos carpológicos obtenidos a lo largo del Valle de Ambrona, apunta a que la agricultura en el interior continental ya estaba presente ca. 7.200 cal BP. Durante el Calcolítico incrementa la presión antrópica en el paisaje forestal.

Los resultados obtenidos en los registros lacustres han sido complementados mediante la caracterización paleobotánica de una serie de depósitos tobáceos ubicados en las inmediaciones de los cursos fluviales de Queiles y Val, colindantes al Parque Natural del Moncayo (Soria). Presentando una cronología Holocena, la flora contenida en los edificios carbonatados señala el establecimiento de unas condiciones húmedas durante el Holoceno Medio (9.500-4.000 cal BP), siendo común encontrar diversas especies planocaducifolias como Corylus, Acer, Ulmus y Quercus caducifolio, entre otros. A nivel regional se desarrolla el bosque esclerófilo dominado por Quercus ilex, acompañado por Olea, Pistacia y Rhamnus. Este paisaje similar al obtenido en Villarquemado entre 8.000-5.000 cal BP, infiere el establecimiento de unas condiciones térmicas y húmedas en el interior peninsular, favoreciendo el rápido desarrollo de los depósitos tobáceos a la vez que se expande la flora meso-termófila. Además, los datos paleobotánicos obtenidos en los edificios tobáceos de los ríos Queiles y Val, han aportado nuevas evidencias sobre la distribución pretérita del tejo (Taxus baccata) y el castaño (Castanea sativa), no comúnmente documentada en los diagramas polínicos y antracológicos disponibles para el Sistema Ibérico. En el caso del castaño, se ha discutido su origen nativo en el Macizo del Moncayo para las etapas previas a la colonización Romana en la región.

Por último, se ha investigado la distribución del avellano (Corylus avellana) a lo largo de distintas escalas temporales con el fin de conocer cuál ha sido la influencia del clima en los patrones de distribución de las poblaciones. La sensibilidad de Corylus ante la variabilidad climática es asincrónica entre el mundo Eurosiberiano y el Mediterráneo. En las regiones Atlánticas, las poblaciones de avellano se expanden rápidamente en respuesta al incremento térmico y esencialmente pluviométrico durante el comienzo delHoloceno (11.700-8.000 cal BP), a diferencia del mundo continental donde aparece representado de manera esporádica. En las regiones Mediterráneas, será durante el Holoceno Medio (8.000-5.000 cal BP) cuando el avellano abarque su máxima distribución. Durante el Holoceno Tardío (post 5.000 cal BP) en cambio, el incremento de la aridez modulará la presencia de Corylus, dando lugar a la distribución que tenemos en la actualidad.

La presente Tesis Doctoral ha arrojado nuevas evidencias sobre la dinámica vegetal durante el Holoceno en una región pobremente contextualizada paleoclimáticamente. Las nuevas secuencias publicadas hanservido para delimitar bioestratigráficamente la historia de los ecosistemas terrestres durante los últimos 13.500 años, trabajo que sin duda servirá de comparación con otros depósitos localizados en un ambiente bioclimático similar. Se ha avanzado en el conocimiento sobre el rol humano en el modelado del paisaje vegetal gracias a la incorporación y combinación de los datos arqueológicos y arqueobotánicos junto con los estudios paleolacustres. Además de ello, se han obtenido nuevos perfiles polínicos y resultados antracológicos de diversos depósitos tobáceos, datos que sin duda serán indispensables a la hora de hacersíntesis biogeográficas a diversas escalas espacio-temporales.

Muñiz Cabrera, Selene (2016)

Ecotoxicología del cambio global: Impacto de la radiación ultravioleta, los metales pesados y los contaminantes orgánicos sobre las comunidades biológicas

30 de septiembre 2016. Director: Navarro Rodríguez, E.

En la actualidad las comunidades biológicas terrestres y acuáticas se encuentran sometidas a múltiples factores de estrés de origen antrópico. El cambio global se ha definido como el conjunto de cambios ambientales influidos por aquellas actividades humanas que, aunque ejercidas localmente, tienen efectos que trascienden el ámbito local o regional para afectar al funcionamiento global del sistema Tierra. El cambio climático, que forma parte del cambio global, está suponiendo un aumento en la temperatura media global en la superficie terrestre (0,6 ± 0,2°C durante el siglo XX), así como alteraciones en la intensidad y frecuencia de las precipitaciones a nivel regional. Según el último informe del Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático, existe un 95% de certeza de que la actividad humana, principalmente la emisión de gases de efecto invernadero, es actualmente la causa principal del calentamiento global.

Una gran parte de las especies afrontan un riesgo creciente de extinción debido al cambio climático, especialmente porque este interactúa con otros factores de estrés. Por ejemplo, varios autores han propuesto una posible relación entre el cambio climático y un incremento en la intensidad de la radiación ultravioleta a la que estarán expuestos los organismos acuáticos. Aparte de la extinción de especies, otras huellas de cambio global en los ecosistemas son la alteración de los bienes y servicios que estos aportan, la disminución de su resistencia a las perturbaciones (resiliencia), la pérdida de hábitats y la expansión de especies exóticas invasoras, así como el deterioro generalizado de la calidad del agua por la lluvia ácida, la eutrofización (aportes excesivos de nitrógeno y fósforo) y la introducción de contaminantes. Respecto a esto último, el crecimiento continuado de la población humana y de su consumo de recursos naturales ha provocado que la contaminación ambiental sea un problema a escala planetaria.

La contaminación química derivada de la liberación en el medio ambiente de metales pesados y de diversos contaminantes orgánicos (p. ej. compuestos de origen industrial como los organoclorados y contaminantes emergentes como los fármacos) es fuente de toxicidad para los organismos. Además, la contaminación afecta a la capacidad de los seres vivos para tolerar las condiciones de su hábitat (temperatura, humedad, radiación solar, nutrientes, pH, etc.), del mismo modo que estos factores ambientales influyen en la toxicidad de los contaminantes. Como resultado, las comunidades biológicas sufren un importante estrés ambiental, que puede tener como consecuencia la desaparición de ciertas especies si no son capaces de reaccionar ante las nuevas condiciones ambientales mediante una aclimatación o una adaptación que incluyan cambios fisiológicos y/o en el comportamiento.

El objetivo general de esta tesis ha sido estudiar el impacto ambiental de diversos estresores químicos y físicos mediante nuevos enfoques metodológicos capaces de abordar los retos del cambio global, como son la exposición simultánea de los organismos a múltiples estresores y los contaminantes emergentes.

Bartolomé Úcar, Miguel (2016)

La cueva del Caserío de Seso (Pirineo Central Huesca). Espeleogénesis, dinámica actual y reconstrucción paleoambiental de los últimos 13.000 años

14 de octubre 2016. Directora: Moreno Caballud, A.

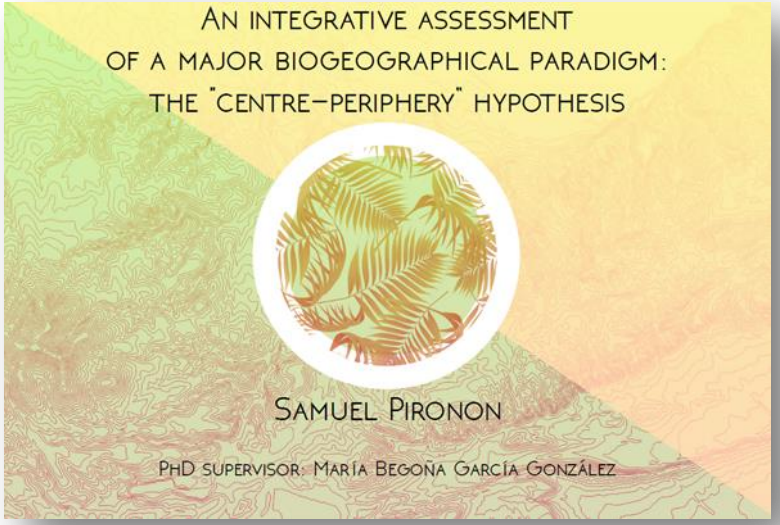
La Tesis Doctoral se centra en el estudio de la espeleogénesis, la dinámica actual y la reconstrucción paleoambiental a partir de espeleotemas de los últimos 13.000 años en la cueva de Seso (Boltaña, Pirineo Central). En realidad, se trata de un pequeño sistema endokárstico, localizado a 794-691 m de altura, formado por dos galerías subsuperficiales (2-3 metros de espesor de roca sobre ellas), de escala hectométrica, ligeramente inclinadas y alineadas en dirección NE-SO, y una surgencia efímera en la parte baja. Se desarrolla completamente en un estrato margoso. Esta configuración litológica conlleva el desarrollo de un caso peculiar de espeleogénesis. Los análisis mineralógicos, granulométricos y físico-químicos de las margas descartan la disolución como proceso principal de formación de la Cueva de Seso, pero apunta hacia la dispersión y el arrastre mecánico de partículas del sustrato margoso por circulación subsuperficial (piping) como mecanismo dominante. La datación de los espeleteomas más antiguos localizados en la cueva, combinada con la edad de la terraza localizada por debajo de la surgencia (que marca el momento en que la incisión fluvial generó suficiente gradiente topográfico para el desarrollo de la cavidad), han permitido acotar la formación de este sistema entre 65.000-38.000 años antes del presente. Los sensores de temperatura instalados en el interior de la Cueva de Seso muestran dos sectores distintos en la cavidad controlados por la presencia o no presencia de suelo y vegetación sobre la cavidad: una zona interna, sobre la cual aparece un buen desarrollo de bosque y que muestra una temperatura constante de 11,7 °C, y una zona externa, sin suelo y con una temperatura variable estacionalmente. del suelo.

Por otro lado, la concentración de CO_2 en la cavidad está regida por los procesos de ventilación, siendo mayor durante el verano y otoño y menor durante el invierno. La señal climática recogida por la lluvia se va amortiguando progresivamente a través del epikarst. Sin embargo, el $d^{18}O$ del carbonato que precipita a lo largo del periodo monitorizado refleja todavía una clara relación con la cantidad de lluvia efectiva en la zona y la temperatura exterior y. Por otro lado, los valores del $d^{13}C$ en el carbonato muestran del mismo modo una buena correlación con la disponibilidad hídrica, aunque durante periodos más fríos puede ser la temperatura el factor limitante en la actividad vegetal y biológica La posibilidad de procesos de precipitación previa de calcita (PCP, prior calcite precipitation) se pone en evidencia por la alta relación de los valores de Mg/Ca medidos en los goteos con la cantidad de lluvia, de modo que durante las estaciones más secas se observa un aumento de la relación Mg/Ca. Un total de 11 estalagmitas obtenidas en la Cueva de Seso se han datado y analizado para reconstruir la historia climática de los últimos 13.000 años en el Pirineo Central. En concreto, se ha destacar una estalagmita que ha registrado de modo excepcional, en cuanto a resolución cronológica y analítica, la disponibilidad hídrica durante el Younger Dryas (YD), uno de los eventos fríos de la última deglaciación definido entre hace 12.900 y 11.700 años BP. Así, los valores de $d^{13}C$ y del Mg/Ca muestran una variación en paralelo, observándose una primera fase de carácter árido y una segunda, a partir de 12.500 años BP, de carácter húmedo. Esta transición de condiciones áridas a húmedas se interpreta como resultado de la reactivación de la corriente termohalina en el Atlántico Norte en respuesta al desplazamiento del frente polar hacia latitudes más septentrionales. Los valores del $d^{18}O$ en la estalagmita siguen el mismo patrón que la variación de temperatura observada en registros de hielo de Groenlandia, suponiendo un cambio térmico del orden de 2°C en temperatura media anual. En la segunda fase de este evento, el registro de $d^{18}O$ estaría también influenciado por el aumento de la cantidad de lluvia. **El desarrollo de esta Tesis ha resultado una oportunidad única para explorar, analizar y dar a conocer importantes aspectos de la Cueva de Seso, tanto en lo relativo a la singularidad de su génesis y desarrollo y a la cronología de su formación, comprensión de los procesos involucrados en su dinámica actual. Por primera vez en el Pirineo se presentan datos de espeleotemas como archivos paleoclimáticos que, además, permiten evaluar con gran precisión temporal los cambios climáticos acaecidos en los últimos 13.000 años.**

Pironon, Samuel (2016)

An integrative assessment of a major biogeographical paradigm: the "centre-periphery" hypothesis

4 de noviembre 2016. Directora: García González, M. B.



The discipline of biogeography has long focused on understanding the patterns and processes associated with geographical variation in species performance. In this context, the "centre-periphery" hypothesis (CPH) has been proposed as a general framework explaining the distribution of intra-specific variation across species' geographical ranges. Based on the assumption that species ranges are spatial representations of the distribution of their environmental requirements (i.e. ecological niche), it predicts habitat suitability to decrease gradually from the centre to the periphery of a species range. Subsequently, species performance, measured as different characteristics (e.g. abundance, growth, reproduction, genetic diversity...), is expected to exhibit the same distributional pattern. The low performance in peripheral populations/individuals would ultimately be the main factor setting range margins, and confer them a particular interest for conservation. However, the empirical validity of this major biogeographical paradigm has been highly questioned over the last decades. This PhD dissertation provides an integrative and thorough assessment of the CPH, as well as new perspectives for the study of the distribution of intra-specific variation.

First, it tackles the very basis of the CPH by investigating the demographic structure of the ecological niches of two herbaceous plant species (*Plantago coronopus*, *Clarkia xantiana xantiana*). This study shows that different species' vital rates do not exhibit the same distribution pattern across environmental gradients and that environmental suitability may not systematically exhibit a centre-periphery distribution in geographic space. Additionally, it highlights that a compensation process among different vital rates may play an important role in guaranteeing the stability of species geographic ranges.

Second, it disentangles the effects of geographical, climatic, and historical centre-periphery gradients on the distribution of different components of the performance of three widespread plant species (Plantago coronopus, Polygonum viviparum, Silene acaulis) across their continental ranges. Overall, none of these gradients describe the variation in species demographic performance, whereas P. coronopus' genetic diversity follows its post-glacial range dynamics (i.e. historical centre-periphery gradient).

Third, it analyzes occupancy, local abundance, and ecological patterns of the flora of an important European biogeographical crossroad, the Pyrenees Mountains. By comparing species found at their limit of distribution in this mountain range ("peripheral species") to those occurring in more central positions ("central species"), this study shows that peripheral species exhibit lower abundances at large spatial scale, but not at a local one. It also discusses the particular conservation status of these species occurring at range margins.

Finally, based upon the analysis of the literature related to the CPH, this dissertation evaluates the overall validity of the latter on different genetic, morphological, and demographic components of performance of hundreds of both plant and animal species, across different biomes of the world, at different spatial scales, and considering different centre-periphery gradients. Overall, across the 248 papers analyzed, this study highlights that the main assumption of the CPH (i.e. concordance between environmental and geographical "centre-periphery" gradients) is rarely verified, and that the hypothesis may be valid for occupancy, but not for the other demographic or genetic components of species performance.

These four dissertation chapters come to the main conclusion that the CPH cannot be considered a general rule explaining the geographic distribution of all the components of the performance of all species. They particularly highlight that the hypothesis is based on a main assumption that cannot be systematically accepted. Moreover, they show that the plurality of both the notions of centre/periphery and species performance is misleading in that different species' features respond differently to different centre-periphery gradients. Further theoretical models helping to explain species' range limits should therefore be developed, particularly those considering the interactions between and among the different components of species performance and geographical, ecological, and historical gradients. Finally, peripheral populations have an intrinsic value but cannot be systematically considered of high priority for conservation, especially at small spatial scales. Instead, their conservation status should be assessed after examining their overall biogeographical context.

Chaparro Mendivelso, Hooz Ángela (2016)

Impacts of climate climateclimateand and drought on tree radial radial growth in Neotropical dry forests. Scaling up from short to long longtime-scales

12 de diciembre de 2016. Director: Camarero, J.J.

Actualmente, existe menos del 50% (~105 millones de ha) de la extensión original de los bosques secos tropicales (BsTs), debido a la amplia deforestación y degradación, producto de la actividad antrópica y la limitada protección de sus hábitats; siendo considerados como los bosques más amenazado de la zona intertropical. A pesar de la gran importancia de los BsTs en la regulación hídrica y climática, el ciclado de nutrientes, la estabilización de los suelos, y en la oferta de diversos recursos con valor comercial, p.e. la madera como producto de exportación; existe un escaso conocimiento sobre el crecimiento radial de los árboles a corto y largo plazo que permita, sobre una base científica, implementar una gestión forestal sostenible.

Atendiendo a esta limitación de conocimiento, el objetivo general de mi tesis doctoral fue evaluar la dinámica del crecimiento radial a diferentes escalas temporales y determinar su relación con el clima y la sequía en varias especies que coexisten en dos BsTs (bosque interandino del Valle del Cauca, Colombia y bosque Chiquitano, Bolivia).

El crecimiento radial de los troncos fue evaluado en diez especies de ambos bosques entre 2010 y 2011, mediante el uso de dendrómetros de banda manuales y automáticos, y la extracción de pequeñas muestras de madera (mini-cores). A escalas intra-anuales se encontró que: (i) la reactivación del cambium y el crecimiento del xilema ocurrió durante la época húmeda del año, reflejando la influencia de las altas precipitaciones y los valores positivos del balance hídrico atmosférico en el desarrollo de las nuevas células del xilema. (ii) El período de crecimiento en Colombia estuvo asociado a temperaturas bajas y, por ende, a un déficit de presión del vapor (DPV) bajo, mientras que en Bolivia la estación de crecimiento estuvo asociada a valores altos de temperatura y DPV. Sin embargo, en ambos sitios de estudio, las temperaturas altas registradas a lo largo del día afectaron negativamente el incremento radial a escalas horarias. Las especies pueden hacer frente a estas condiciones adversas, p.e. restringiendo el crecimiento a períodos del día que registren temperaturas bajas, cuando la pérdida de agua asociada a la evapotranspiración también sería baja.

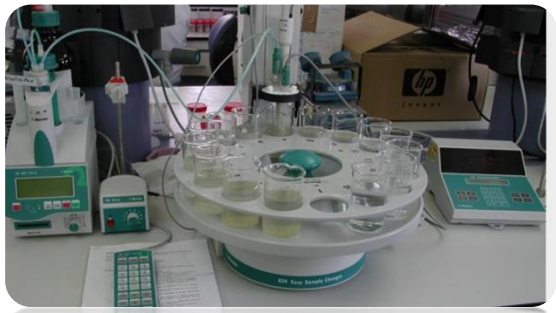
El crecimiento a largo plazo fue evaluado mediante el uso de técnicas dendrocronológicas (estudio de los anillos de crecimiento) en seis especies de árboles maderables y en una especie endémica de Bolivia. A escalas inter-anuales se determinó que: (i) el crecimiento radial de todas las especies bolivianas presentó una asociación positiva con la precipitación y la mayoría mostró una relación negativa con la temperatura. Esto indica que todas las especies comparten una señal común de la variabilidad del crecimiento en respuesta al clima local. No obstante, la fuerza de la respuesta del crecimiento al clima fue especie-específica, indicando la existencia de una sensibilidad diferencial entre las especies.

(ii) El crecimiento radial de todas las especies de Bolivia respondió positivamente al balance hídrico durante la estación húmeda, siendo la fuerza de esta asociación especie-específica. En particular, la densidad de la albura de las especies estuvo negativamente relacionada a la variabilidad del crecimiento explicada por el balance hídrico atmosférico. (iii) Las especies de Bolivia fueron resilientes a las sequías de corto plazo (sequías anuales), mientras que el crecimiento fue sensible a las sequías de larga duración (sequías multi-anuales), excepto en las especies con alta densidad de la albura. (iv) El grosor promedio de los anillos entre 1949 y 2009 varió entre 1.16 ± 0.05 y 2.37 ± 0.11 mm. Sin embargo, en los períodos húmedos multi-anuales algunas especies pueden alcanzar valores hasta de 3.60 ± 0.35 mm.

La información obtenida en esta tesis permitirá, entre otros: (i) determinar si el plan de manejo forestal boliviano permite mantener el crecimiento poblacional de las especies maderables, (ii) utilizar las especies de árboles más sensibles al clima (especies con baja densidad de la madera) para realizar reconstrucciones climáticas y proyecciones del crecimiento de las especies arbóreas bajo los escenarios del cambio climático, (iii) evaluar el papel de las sequías en la dinámica poblacional de las especies arbóreas de los BsTs.

Servicios

ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS GENERALES

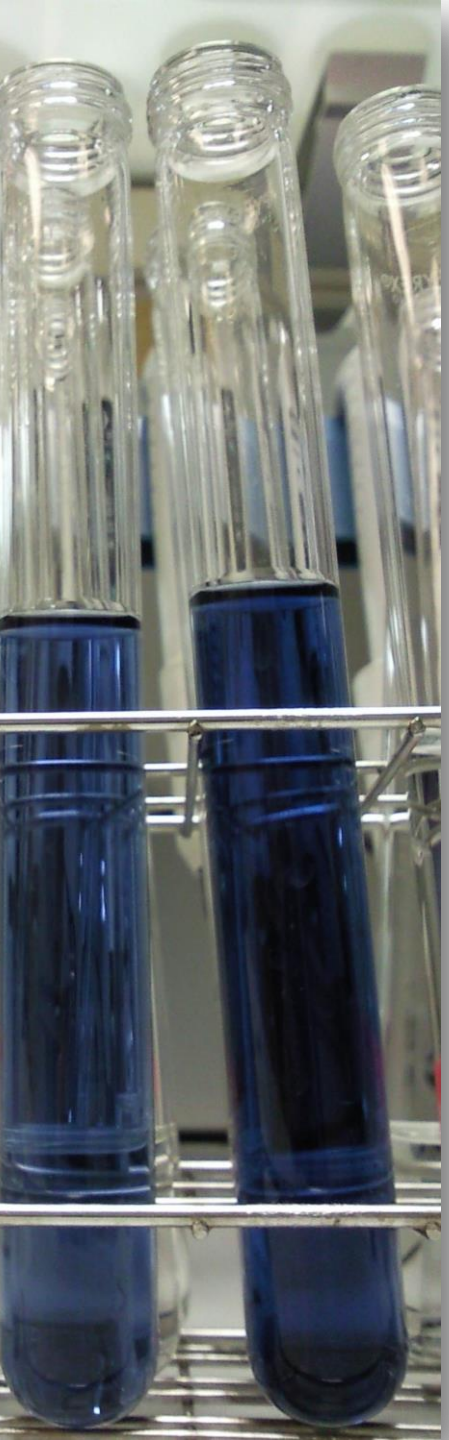


La **Gerencia y unidad de administración** gestionan los recursos humanos del centro tanto de personal funcionario como laboral, contratados y el numeroso personal en formación y es responsable de la tramitación de las estancias cortas, las diferentes clases de becas, licencias de estancias de investigación etc. Igualmente, lleva a cabo los correspondientes trámites de Seguridad Social y mutualidades de seguros, así como accidentes de trabajo, licencias, permisos y vacaciones.

En el área económica se encarga de la compra de suministros, servicios y obras, el control de pago y el inventario general de propiedades. La gerencia también gestiona la tramitación de las solicitudes, el seguimiento y la justificación de todos los proyectos otorgados por las convocatorias de la Unión Europea, nacionales, autonómicas o de cualquier otro tipo, así como todos los contratos y acuerdos de investigación con los sectores público y privado.

La **Unidad de Informática y Telecomunicaciones** es responsable del funcionamiento de los sistemas informáticos y de comunicaciones, así como de su seguridad. La unidad gestiona los servicios de monitorización de las redes, cortafuegos, servidor VPN, servidores de archivos, controladores de dominio, gestión del correo electrónico, redes wi-fi, control de accesos, telefonía IP y servicio de videoconferencia.

La **Unidad de mantenimiento y servicios generales** está a cargo de las infraestructuras (edificios) y equipamiento general, así como de los vehículos y equipos de campo y de las labores de control de la entrada a los edificios, correo y centralita telefónica.



SERVICIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN

Los servicios de apoyo a la investigación incluyen los laboratorios de análisis, GIS y electrónica, el equipamiento de campo, las cuencas experimentales, la estación de El Boalar, el animalario, la biblioteca, las colecciones y la unidad de documentación y divulgación.

Laboratorios

Los laboratorios del IPE proporcionan las técnicas analíticas y de instrumentación necesarias para el análisis de aguas, plantas, suelos y sedimentos. Incluyen instrumentación para análisis texturales, composicionales, químicos, de imagen y microscópicos. El servicio se compone de cuatro unidades, distribuidas entre los laboratorios de Jaca y Zaragoza:

- **Laboratorio de Material Vegetal y Análisis Químico**. Incluye técnicas analíticas, microscoscópicas, texturales y de análisis de imagen. Permiten la determinación y/o cuantificación en muestras de materia vegetal de materia seca, materia orgánica, textura, cenizas, N, C, S, P, Na, K, Ca, Mg, Mn, Cu, Fe, fibras, azúcares solubles y almidón, grasas, digestibilidad de forrajes y áreas foliares.

- **Laboratorio de Sondeos, Espeleotemas y de Análisis Palinológico**. Permite el análisis de sedimentos lacustres y de espeleotemas y la preparación de muestras (polen, diatomeas, etc). Cuenta además con equipamiento de campo para el estudio sísmico y batimétrico de cuencas lacustres, plataforma UWITEC de sondeos lacustres, diversos sondeadores (Livingstone, UWITEC, gravedad, de congelación), muestreadores de aguas y administra el repositorio de sondeos. Posee un sistema de escáner lineal para obtener imágenes fotográficas -de alta calidad y resolución- de sondeos sedimentarios y de espeleotemas de un modo automatizado, *el Geoscan IV Linescan Imaging*. El sistema fotográfico va incorporado en un soporte muy estable que permite instalar en un futuro próximo otros sensores con el fin de medir la susceptibilidad magnética del sedimento, la densidad y la radiación gamma, entre otros. Este laboratorio se configura como un Servicio del IPE dentro de sus laboratorios y abierto a toda la comunidad científica.

- **Laboratorio de Análisis de Aguas.** Cuenta con la instrumentación e infraestructura necesaria para la realización de análisis físico-químicos en muestras líquidas, normalmente aguas naturales. Entre las técnicas que se realizan destaca el análisis de iones mediante cromatografía iónica, el análisis de carbono orgánico total y nitrógeno total mediante combustión catalítica y la determinación de gases de efecto invernadero mediante cromatografía de gases.

- **Laboratorio de Electrónica.** Mantiene, desarrolla y mejora el equipamiento electrónico utilizado por el instituto en las cuencas experimentales y áreas de trabajo en el campo.

- **Laboratorio de Biología y Animalario**. Disponemos de un animalario que puede albergar hasta 360 lagartijas con control de temperatura, humedad y luz y llevar a cabo todo tipo de experimentos con animales y la toma de datos que incluye espectrofotometría, fotografía estandarizada, registro de comportamientos, toma de sangre y de tejidos, y congelación a -80° para su posterior análisis.

Equipamiento de campo

Disponemos también de equipamiento de campo para estudios en lagos y ríos con diversas embarcaciones, perfiladores sísmicos, ecosondas para batimetrías y plataformas flotantes con diversos sondeadores para la obtención de testigos de sedimento.
El IPE dispone también de muestreadores de anillos de árboles, escaneadores laser topográficos de alta resolución y equipo para el muestreo de nieve.
El parque móvil del Instituto para el trabajo de campo se compone de 12 vehículos oficiales.

Cuencas y Parcelas Experimentales

El IPE cuenta con cinco cuencas experimentales, con su correspondiente instrumentación para monitorizar el efecto de los cambios ambientales y las fluctuaciones climáticas y cambios de cubierta vegetal sobre la dinámica hidrológica, la erosión y el transporte de sedimento. Las cuencas de Izas, Arnás, San Salvador, Araguás y Araguás-Repoblación se establecieron en ambientes dispares como pastos subalpinos, antiguos campos de cultivo abandonados y en fase de recolonización vegetal, bosque denso, cárcavas erosionadas y laderas afectadas por repoblación forestal. Todas las cuencas cuentan con una estación meteorológica. En 2014 se han instalado tres nuevas estaciones meteorológicas de alta montaña que, junto a las ya existentes en Pirineos, Sierra de Guadarrama y Sierra Nevada, ofrecen la posibilidad de crear una red de observación y estudio del manto de nieve en la montaña española.

Además, el IPE ha monitorizado durante veinte años la Estación Experimental "Valle de Aísa", compuesta por nueve parcelas experimentales (10x3 m.) en las que se reproducían los diferentes usos del suelo (tradicionales y actuales), con el fin de estudiar la producción de agua y sedimento en diferentes usos del suelo (matorral denso, prado, barbecho, cereal, agricultura nómada cerealista, parcela abandonada, parcela quemada). La producción de agua se medía mediante un sistema de balancines conectados a *data loggers*. En 2012 se abandonó la estación al mostrar síntomas de agotamiento en la producción de sedimento. La estación y las cuencas experimentales están incorporadas a la Red de Estaciones Experimentales para la Evaluación de la Erosión y la Desertificación (RESEL), financiada por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

En el corazón del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, el personal del IPE instaló hace más de 20 años un par de exclusiones para ganado en los pastos subalpinos. Anualmente se monitorizan tanto variables climáticas como la evolución de la estructura y composición de la vegetación en estas exclusiones respecto a las zonas próximas pastoreadas de forma tradicional, con el fin de determinar el papel del uso ganadero en los ecosistemas de alta montaña

El "Boalar" es una finca experimental de 73 Ha. a escasos km. de Jaca, que alberga una de las mejores formaciones de quejigal submediterráneo de Aragón. No ha sufrido intervención humana en los últimos cuarenta años, salvo pastoreo ocasional, y presenta por tanto un buen estado de desarrollo en su estructura vegetal.

Para el estudio de la dinámica de poblaciones, la selección sexual y su determinación por el comportamiento individual con lagartijas, se ha construido un sistema experimental en la finca que permite mantener poblaciones independientes y hacer experimentos de meso-cosmos con la lagartija de turbera (*Lacerta vivipara*) y plantas; estas especies se mantienen en el animalario de la sede del IPE en Jaca.

La sede de Zaragoza cuenta también con un invernadero para la experimentación y el cultivo y propagación de especies vegetales, con el fin de poder disponer de abundante material para el desarrollo de proyectos de investigación, y para determinar la respuesta de las plantas a determinadas condiciones ambientales.

Colecciones

La finalidad de este servicio es preservar, organizar y facilitar la distribución y difusión de la información de material excepcional sobre la bio y geo-diversidad tanto de Aragón como de otras regiones del planeta. Esencialmente incluyen elementos de flora vascular, fauna vertebrada, testigos de árboles y sondeos lacustres. Dentro de él se encuentran:

Herbario JACA

El Herbario Jaca fue fundado en 1960 por el profesor Pedro Montserrat. Es la mayor colección de plantas de Aragón y una de las más importantes de España, con más de 300.000 pliegos. La mayoría recogen flora de los Pirineos Centrales, pero la colección también incluye elementos de la flora del resto del Pirineo y otras regiones españolas y europeas debido a los frecuentes intercambios con otros herbarios.

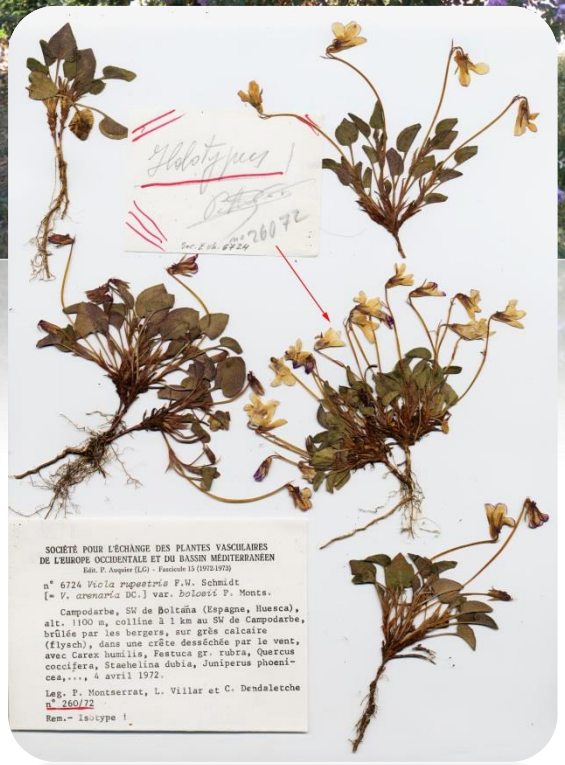
Su principal objetivo es preservar y facilitar el acceso de la información generada sobre la flora para estudios de taxonomía, ecología, fenomorfología y patrones de distribución de especies, así como asesorar en política de conservación medioambiental. En 2016 se incorporaron 991 ejemplares de flora vascular, procedentes de donaciones o de recolecciones propias. Todo este material ha sido tratado para su conservación, ordenado para su intercalado e informatizado, incluyendo varios ejemplares "tipo" del género Brachypodium. Se han añadido 5.403 citas florísticas "de visu" a las bases de datos y se han revisado los datos bibliográficos de 40 publicaciones de ámbito regional, nacional e internacional de interés para los proyectos de flora extractándose e informatizando 247 registros.

En dicho atlas se puede encontrar información muy detallada sobre la biología y distribución de las aproximadamente 3.500 plantas vasculares que configuran la diversidad vegetal de la Comunidad Autónoma de Aragón. Puede consultarse en su propia web o de la web del Instituto Pirenaico de Ecología

Este año se ha iniciado la colección de muestras de hongos con 250 ejemplares clasificados por especialistas y recolectados en el P.N. de Ordesa. Estos datos han contribuido a la creación de un apartado específico dentro del Atlas de la Flora de Aragón

En conjunto, la base de datos del herbario se ha incrementado en 6.642 registros, y reúne a fecha de final de año un total de 674.646 registros.

Además del trabajo habitual del Herbario en 2016 se inició una colaboración con el programa "CIUDAD-CIENCIA" del CSIC y La Caixa por el que se gestiona la información sobre la flora de las ciudades que forman parte del Taller de Plantas incluido en dicho programa.

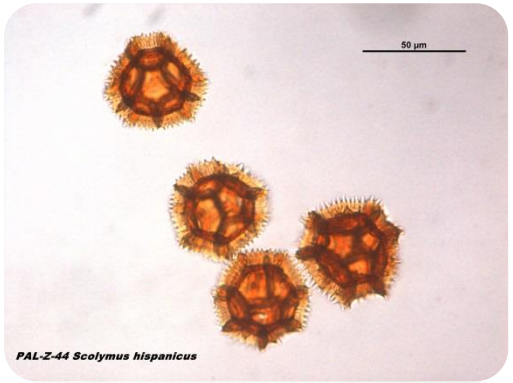


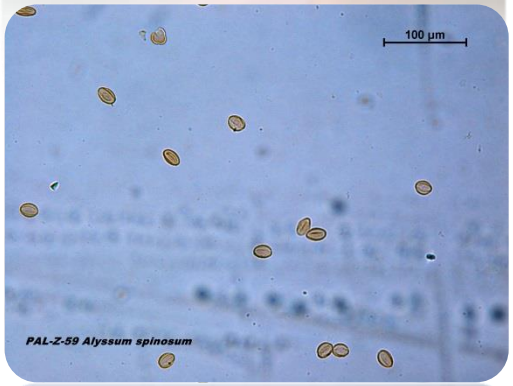
Palinoteca

La palinoteca o colección de referencia de muestras de polen, facilita la identificación taxonómica de los diferentes granos de polen y esporas. Está formada por cerca de 1.500 preparaciones de palinomorfos actuales organizados por familias y géneros, y continúa ampliándose día a día con la finalidad de elaborar una palinoteca de flora pirenaica y mediterránea lo más completa posible.

Uno de los proyectos del centro para el futuro próximo es, posibilitar la consulta de estas preparaciones vía fotografías del material polínico que contienen a través de la página web, e implementar un protocolo de intercambio con otros laboratorios palinológicos a escala mundial, para completar de este modo una colección de referencia con flora de escala global.

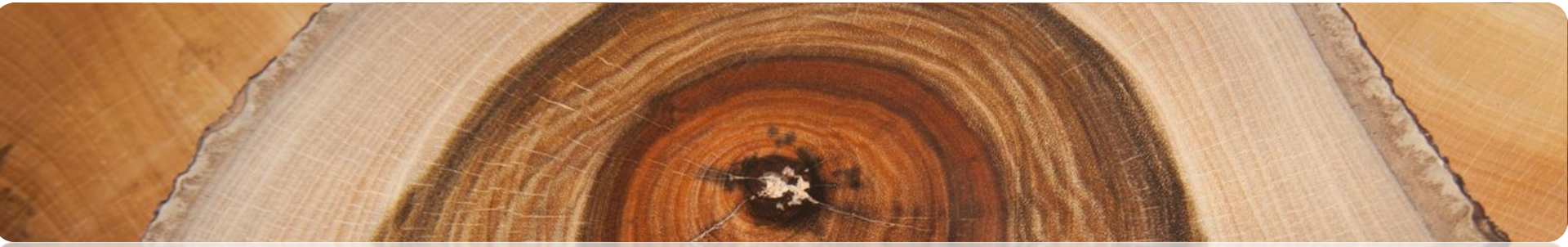
Desde 2014 existe una nueva red de colaboración y participación de ciudadanos de "a pie" gracias al apartado "Ciencia ciudadana" incluido en un proyecto FECYT y que sigue a pleno rendimiento. A los colaboradores voluntarios de la red se les hace entrega de un pequeño kit de materiales de recolección de granos de polen que, posteriormente, serán analizados en el IPE. Igualmente, se confeccionó un pequeño folleto divulgativo que explique y ayude a la difusión y ampliación de esta red.





Xiloteca

Desde 2007 aproximadamente el IPE viene recopilado una serie *de cores* de árboles pertenecientes a las diferentes campañas y proyectos llevados a cabo por los investigadores del centro. Esta xiloteca está compuesta, sobre todo, por rodajas o testigos de especies de coníferas (pinos, abetos, enebros) y frondosas (robles, haya, encina) europeas, pero también de bosques secos tropicales (Bolivia, Colombia), bosques templados húmedos (sur de Chile), boreales (Siberia), cedrales mediterráneos (Marruecos) y arbustos mediterráneos.



Repositorio de sondeos

El repositorio de sondeos incluye la mayor colección de registros lacustres cuaternarios de España. La colección contiene más de 500 m de sedimento procedente de diversos lagos de Sudamérica (Argentina, Chile) y España, con un total de más de 50 localidades distintas. La colección está organizada por lugares de origen, puntos de sondeo y secciones, y cuenta con la fotografía digital de alta resolución, así como con información adicional de los análisis realizados en cada una de dichas secciones. Toda esta información sigue el modelo establecido por el National Core Repository1 de la Universidad de Minnesota, EEUU, donde se conservan también algunos sondeos de nuestra colección.

Colección zoológica

Las colecciones zoológicas están constituidas por unos 5.000 ejemplares entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios, así como algunos grupos de invertebrados como los lepidópteros. El material suele consistir en esqueleto y piel para mamíferos y aves, o el ejemplar completo conservado en alcohol o formol para anfibios y reptiles. Se inició con varias tesis doctorales, realizadas durante los años 60 y 70, cuya finalidad principal fue el inventario y catalogación de parte de los recursos faunísticos del Pirineo centro-occidental.

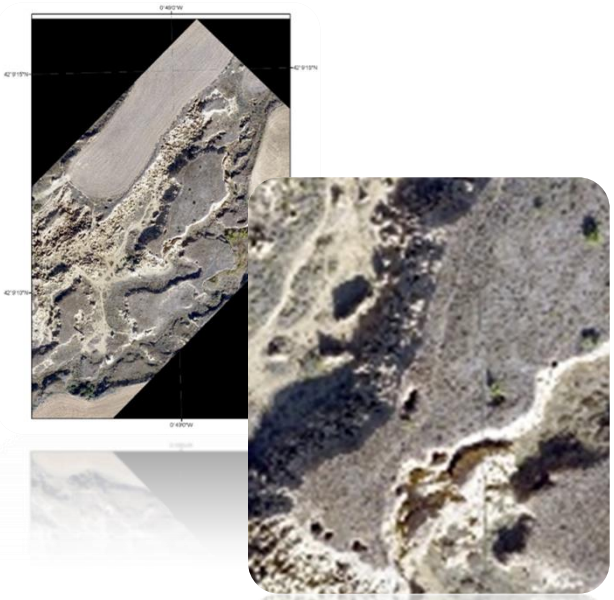
Una de las colecciones mejor conservadas es la de mamíferos ungulados, que cuenta con unos 600 ejemplares, cráneos en su mayoría, aunque de algunos se conserva también el esqueleto entero y la piel. En 2010 se adquirieron cuatro cráneos de la extinta *Capra p. pyrenaica* (bucardo) y un cráneo fósil de la misma subespecie, de 3.600 años de antigüedad y, en 2014, la colección se ha incrementado con nuevos ejemplares fósiles del bucardo de los Pirineos convirtiéndose en colección de referencia para el estudio de la morfología y sistemática de esta especie extinta.

En el IPE-CSIC tiene lugar, todos los años, el Curso de la Universidad de Verano de Zaragoza "Mamíferos del Pirineo"

Técnicas de Información geográfica

La finalidad de este laboratorio del IPE es proporcionar a los investigadores del Centro la infraestructura necesaria para la realización de cartografía asociada a sus proyectos de investigación, relacionada con patrones de distribución espacial y que necesiten una referencia geoespacial. En particular, se presta apoyo técnico en programas de investigación relacionados con cartografía topográfica y temática, recursos naturales, ordenación del territorio, impacto ambiental, evolución del paisaje, erosión y usos del suelo, hidrología, ecosistemas de montaña y restauración ecológica.

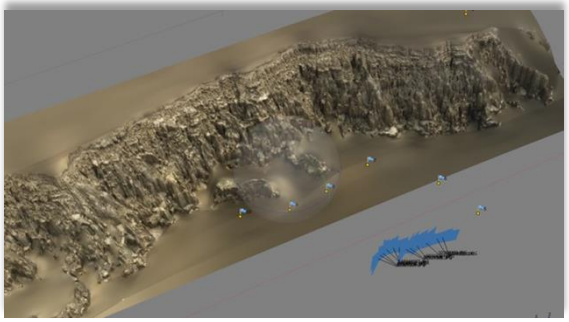
El avance en la capacidad de gestión y análisis de grandes volúmenes de información y la disponibilidad de imágenes y fotografías de alta resolución viene acompañado de nuevas tecnologías de captura y tratamiento de la información espacial. En el Laboratorio de tecnologías de información geográfica se está trabajando con técnicas de fotogrametría de corto alcance (close range photogrammetry) como una metodología no invasiva para estudios en ambientes con fuerte dinámica geomorfológica. Se utiliza fotogrametría terrestre y también con información aérea capturada con UAV´s (aviones no tripulados o drones)

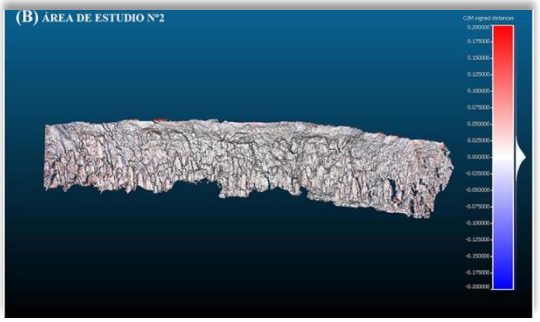


Imágen de alta resolución en el espectro visible tomadas con un dron eBee Sensfly a 50 metros de altura. Resolución 2cm de pixel. Se está trabajando en un área de fuerte dinámica erosiva, los Agurales de Valpalmas, declarado Lugar de Interés Geológico en 2015, con fenómenos de piping y formación de pináculos y relieves verticales (también conocidos como "chimenea de hadas") sobre materiales poco resistentes

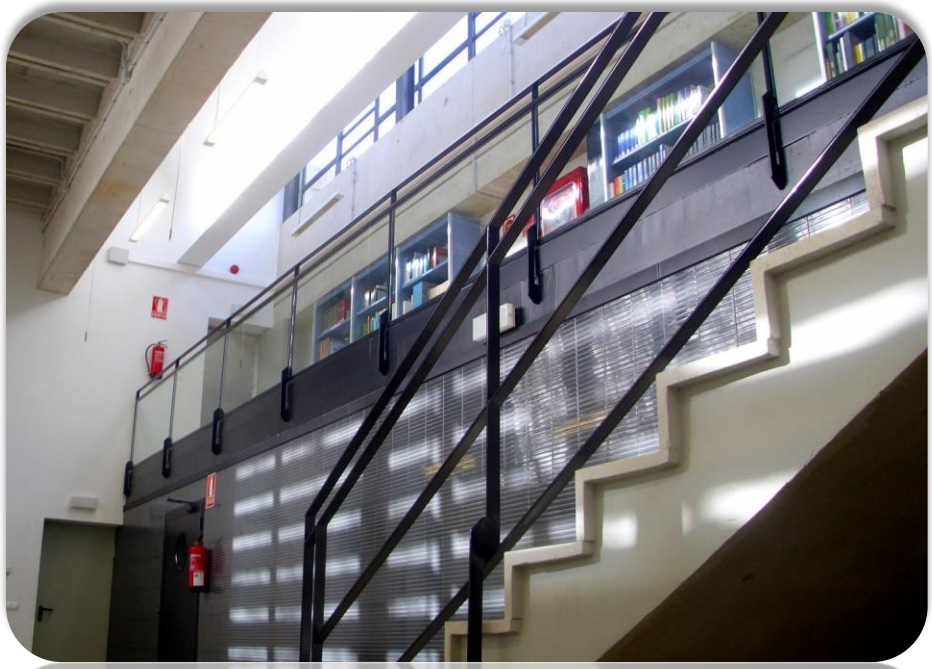
Imagen digital del área de estudio con máscara y puntos de controlo para el análisis fotogramético (Agisoft Photoscan)

Modelo 3D a partir de fotografías digitales con cámara FUJIFILM Finepix x100, con lente focal de 23 mm y resolución de 12Mpx. Utilización de puntos de control georreferenciados con GPS diferencial submétrico y tratamiento Structure from Motion (SfM)





Resultado de comparación de modelos 3D mediante nubes de puntos (C2M) en CloudCompare (marzo-julio 2016)



Biblioteca

La biblioteca del Instituto Pirenaico de Ecología es el resultado de la fusión, en 1984, de las bibliotecas del Instituto de Estudios Pirenaicos y del Centro Pirenaico de Biología Experimental. **Está especializada en ecología de montaña,** sin embargo también tiene una amplia sección de revistas y libros dedicados a distintas disciplinas como botánica, zoología, limnología, geología, geografía, historia, etnografía y otros temas relacionados con la región del Pirineo y la península Ibérica.

El fondo bibliográfico está compuesto por más de 9.000 libros, cerca de las 1500 revistas y otro tipo de material diverso como mapas, fotografías, vídeos… Además, desde la Red, tiene acceso en formato electrónico a más de 14.500 revistas y 200.000 libros.

Asume la gestión del depósito de la producción científica del IPE en el repositorio institucional: **Digital.CSIC.** Hoy en día el número de registros depositados en él asciende a 2522.

Se difunden las novedades a través de Facebook y Twitter en colaboración con el personal de divulgación del IPE y las publicaciones históricas del centro, claves para entender la evolución de los estudios sobre el Pirineo en las últimas décadas, y que enriquecen los contenidos del repositorio institucional.

Documentación y divulgación

Este servicio da soporte a las actividades de divulgación del Instituto mediante la participación en actividades propias u organizadas por otras instituciones. Se encarga, igualmente, de coordinar la documentación científica y técnica generada por el IPE y realiza la carga sistemática de la documentación científica de los investigadores del centro en las correspondientes secciones establecidas por el CSIC así como de la confección de la Memoria anual y el mantenimiento de los contenidos de la página web del Instituto. Se puede destacar el comienzo de la catalogación y escaneado de material fotográfico y documental de la historia del IPE para su preservación y conservación de forma que podemos disponer de él para diferentes usos. También se ha recuperado nuestra querida **Gaceta** con el firme propósito de darle continuidad en el tiempo y se ha dado un firme impulso a nuestro **Blog** y a nuestras **redes sociales** a las que hemos añadido un canal propio en **Youtube.**

Revista "Pirineos"

El IPE edita la revista PIRINEOS: *A Journal on Mountain Ecology*. Tiene por objeto la publicación de trabajos relacionados con la dinámica de ecosistemas de montaña, y trata de aportar información sobre el funcionamiento y la organización específica de los recursos en regiones montañosas de cualquier parte del mundo. En la actualidad tiene periodicidad anual y es la biblioteca del IPE la encargada de su canje nacional e internacional. Igualmente, el personal bibliotecario colabora en las actividades de divulgación que se organizan en la sede de Jaca

La revista "PIRINEOS" inició su camino en 1945 como medio de difusión de las investigaciones llevadas a cabo por la Estación de Estudios Pirenaicos, fundada pocos años antes por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Cuenta, pues, con casi 70 años de existencia. PIRINEOS había sido precedida en 1943 por otra revista ya extinta, *Monografías de la Estación de Estudios Pirenaicos* y, ya en su primer número, publicó cinco artículos científicos sobre filología, arqueología y antropología pirenaicas. Hasta 1955 y con algunas intermitencias la revista publicó cuatro números al año, que se redujeron a dos y ocasionalmente a uno a partir de esa fecha.

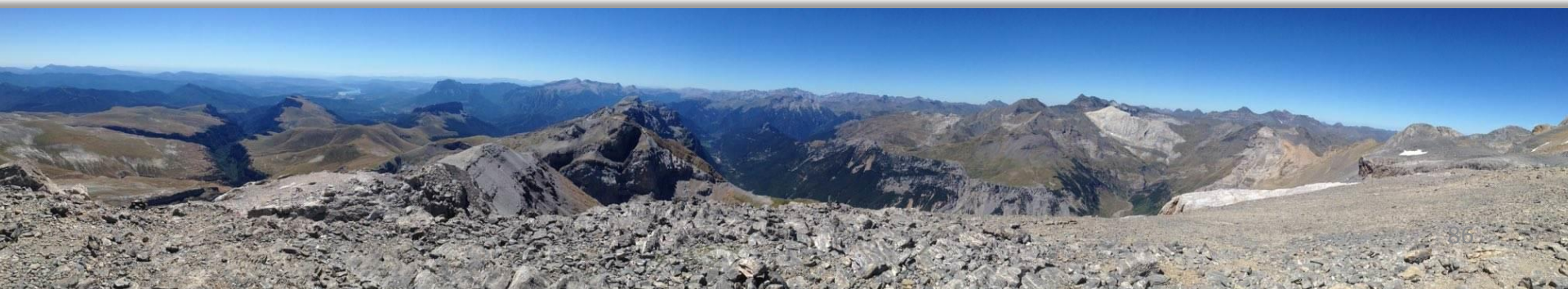
En 1987 experimentó un cambio profundo, modificando su formato, su presentación, su orientación y su contenido, ya que desde entonces se dedicó específicamente a la ecología de regiones montañosas, sin ceñirse a los Pirineos. Algunos de sus números se han dedicado a contenidos monográficos, por ejemplo sobre las montañas de Israel, sobre la biodiversidad en las regiones alpinas europeas, o sobre los ungulados de montaña en todo el mundo. Ha publicado artículos procedentes de autores de más de veinte países, la mayoría españoles y franceses, pero también alemanes, italianos, portugueses, polacos, rusos, israelíes, ecuatorianos, estadounidenses, chilenos, suecos, etc. En la actualidad ha alcanzado el número 1689 formando un inapreciable depósito de información sobre las montañas de todo el mundo, especialmente sobre los Pirineos.

Pirineos está indizada en SCOPUS, e incluida en Master Journal List, base de datos Zoological Record, de Thomson Reuters Web of Knowledge. Tiene periodicidad anual y partir del volumen 169 de 2014, la edición de la revista se realiza, exclusivamente, en formato electrónico, suprimiéndose la edición impresa, pudiendo descargarse sus contenidos desde la página web del CSIC y la del IPE-CSIC

Docencia

Los investigadores del centro participan habitualmente en tareas de docencia a través de cursos extraordinarios, en asignturas regladas, en postgrados, másteres doctorados… de diferentes Universidades y Centros de Investigación. La Universidad de Zaragoza, Pablo Olavide de Sevilla, Universidad del País Vasco, Universidad de La Rioja así como otras europeas y americanas han contado con el personal del IPE para sus tereas docentes. En 2014 se particpó en más de 30 cursos de postgrado y se organizaron varios cursos específicos en las instalaciones de Jaca y Zaragoza.

Profesor	Asignatura/tema	Tipo	Institución
Camarero, J. J	Ecología espacial aplicada a entornos forestales	Máster en Geomática, Teledetección y Modelos	Universidad de Córdoba
Errea Abad, M.P.	Ingeniería de Recursos Hídricos	Máster	Universidad de Zaragoza
Gallardo Armas, B.	Retos de la gestión de las invasiones biológicas para conservar la Biodiversidad	Especialización	UIMP.-CSIC
García González, R.	Mamíferos del Pirineo	Especialización	Universidad de Zaragoza
García González, M.B.	Biodiversidad y Biología de la Conservación	Máster	Universidad Pablo Olavide de Sevilla
García Ruiz, J.M.	Conservación y Gestión del Medio Natural	Máster	Universidad de Cádiz
Gil Romera, G.	Geología: Técnicas y Aplicaciones	Máster	Universidad de Zaragoza
Gómez García, D.	XXI Curso Flora y vegetación de los Pirineos: Ecología, diversidad y conservación	Especialización	AEET-IPE (CSIC)-IEA
	Botánica práctica "Cienfuegos" sobre la flora y vegetación del Moncayo	Especialización	Universidad de Zaragoza
	Uso y conservación de pastos: biodiversidad y ganadería ante los retos del cambio global	Especialización	Universidad Politécnica de Madrid
González-Sampériz, P.	Arqueología y Prehistoria	Máster	Universidad de Zaragoza
	Geología: Técnicas y Aplicaciones	Máster	Universidad de Zaragoza



Profesor	Asignatura/tema	Tipo	Institución
Moreno Caballud, A.	Geología: Técnicas y Aplicaciones Evolución Humana	Máster Máster	Universidad de Zaragoza Universidad de Burgos
Navarro Rodríguez, E.	Toxicologia Ambiental y Evaluación De Riesgos Winter short Course	Máster Especialización	Universidad Rey Juan Carlos Universidad de Trieste
Palacio Blasco, S.	XXI Cursillo de Flora y Vegetación en el Pirineo: Ecología, Diversidad y Conservación	Especialización	AEET-IPE (CSIC)-IEA
Pizarro Gavilán, M.	QGIS: aprendiendo SIG con herramientas libres	Especialización	Plan de formación del CSIC
Pueyo Estaún, Y.	XII Curso de Análisis a vanzado de datos espaciales con R Grado de Veterinaria	Especialización Grado	Asociación Española de Climatología Universidad de Zaragoza
Regüés Muñoz, D.	Geología: Técnicas y Aplicaciones	Máster	Universidad de Zaragoza
Sevilla Callejo, M.	QGIS: aprendiendo SIG con herramientas libres	Especialización	Plan de formación del CSIC
Tejero Ibarra, P.	XXI Cursillo de Flora y Vegetación en el Pirineo: Ecología, Diversidad y Conservación	Especialización	AEET-IPE (CSIC)-IEA
Valero Garcés, B.L.	L Curso de Geología práctica Geología: Técnicas y Aplicaciones	Especialización Máster	Universidad de Verano de Teruel Universidad de Zaragoza
Villar Pérez, L.	XXI Cursillo de Flora y Vegetación en el Pirineo: Ecología, Diversidad y Conservación Guías de Parques Nacionales,	Especialización Especialización	AEET-IPE (CSIC)-IEA Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido y el Geoparque del Sobrarbe. Boltaña y Torla

Proyección Social

Hola.
Como todos los años vengo a enseñaros las actividades que hemos realizado. Yo, como soy la encargada de participar y acompañar a los divulgadores, he acabado agotada. Por cierto, ya sé que soy famosa pero, para los que no me conocéis, soy MONTESA.

DIVULGACIÓN

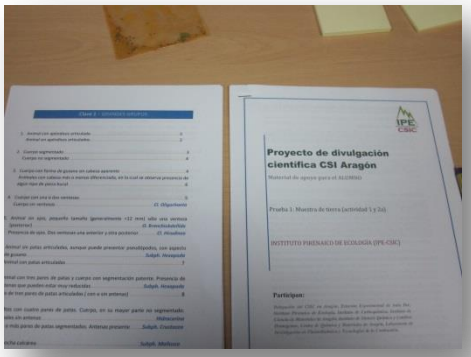
El IPE considera la labor de divulgación como una de sus tareas principales y, por tanto, procura participar en todos los acontecimientos que se desarrollan a lo largo del año. 2016 ha vuelto a representar un tiempo en que no hemos dejado de estar presentes en todos los ámbitos en que nuestra capacidad nos lo ha permitido. Hemos seguido con **los talleres infantiles y las excursiones científicas, actividades que siempre consideramos como una de nuestra señas de identidad.** Con motivo de la celebración del Día Internacional de la Fascinación por las plantas volvimos a desarrollar nuestro tradicional taller "En busca del polen perdido" que siempre cuenta con el aprecio de los niños y dirige y desarrolla **Penélope González Sampériz**.

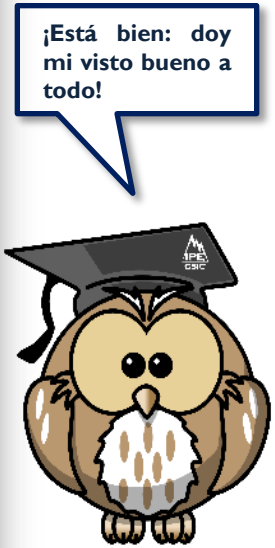
Hemos conseguido continuar nuestra labor con la edición de otros dos números de nuestra **Gaceta del IPE** en la que se ha intentado ofrecer unos pequeños artículos de divulgación científica por parte de nuestros investigadores, personal en formación y personal técnico. Pueden consultarse en nuestra página web al igual que las Memorias del Centro. "Las Charlas del IPE" siguen siendo un punto de reunión y hemos llegado a contar con dieciséis nada menos.

Las visitas guiadas a las dos sedes del centro, en Jaca y Zaragoza, han tenido un notable incremento. **Daniel Gómez**, investigador responsable del Herbario JACA y **Luis Villar** junto con **Ricardo García González** ha sido los artífices de muchas de estas visitas. Y, en Jaca, la colaboración de Pablo Tejero ha sido fundamental para poder ofrecer charlas a los alumnos de los Institutos y colaborar con las actividades del centro.

Hemos contado con nuestras tradición de reflejar la actividad científica desarrollada por nuestros investigadores en la **DIVULGALACIENCIA EEAD-IPE 2015 y 2016** en Jaca y Zaragoza. La muestra desarrollada por el MNCN y completada por **Juan José Jiménez Jaén** en el IPE se expuso durante el verano para disfrute los participantes en los acostumbrados cursos de Flora y Vegetación en el Pirineo y Mamíferos del Pirineo que tienen lugar en la sede de Jaca

No nos hemos quedado en los caminos habituales sino que hemos decidido recorrer otros nuevos: se ha participado en el Proyecto FECYT: CSI Aragón. Tres fueron los IES que participaron en la búsqueda de pistas para resolver un asesinato a través de la ruta biológica diseñada. Se ha incrementado notablemente la participación de nuestros investigadores en programas de difusión y divulgación científica: Begoña García, Blas Valero y Enrique Navarro han sido nuestros mejores *actore*s.





A las excursiones dirigidas por **Daniel Gómez** a los Mallos de Riglos y a la zona de Barbastro se añadieron las que coordinó **Begoña García** con motivo de la celebración del día de la Biodiversidad y con los voluntarios del proyecto FECYT: "Adopta una planta". Seguimos participando en todas las actividades que se coordinan en la Delegación del CSIC en Aragón con motivo de la Semana de la Ciencia y la Tecnología del CSIC que tiene lugar a lo largo del mes de noviembre. Este año hemos creado un stand abierto all que los alumnos entraban para observar unas maquetas de ríos polucionados/limpios y tomaron parte en un pequeño concurso.

Hemos abierto nuestro Blog que se encuentra en plena efervescencia y creado un canal en Youtube. A través de ambas redes sociales, junto a las ya existentes, hacemos participe a la sociedad de nuestros logros, avances e inquietudes.

¡Ah, también tenemos tres vídeos divulgativos nuevos que podéis ver en nuestro nuevo canal! ¡Y folletos nuevos!

EL IPE EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN

LA TRIBUNA | Enrique Navarro Rodríguez

Convivir con las inundaciones del Ebro

Para abordar los problemas que causan las crecidas del río Ebro es necesario respetar los criterios científicos contrastados. Y hay que crear foros adecuados para el diálogo

"La causa del declive es la subida de temperaturas"

Ignacio López Moreno, investigador del CSIC

CAMBIO GLOBAL, ECOLOGÍA FORESTAL

El límite superior de los bosques sube más lentamente que las temperaturas en el Tíbet

Vigilantes del Cierzo es un nuevo experimento de ciencia ciudadana para monitorizar entre todos la calidad del aire de la ciudad de Zaragoza usando 1.000 macetas con fresas.

La riqueza genética de los abetos del Pirineo mejora su respuesta al cambio climático

La población de la orquídea zapatito de dama, en peligro de extinción, aumenta poco a poco en el Pirineo

Una nueva subpoblación ha sido localizada en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido con más de cien individuos

Una publicación del Magrama afirma que en Aragón están 6608 ramilletes de los más de 7000 de toda España

Desde mediados del mes de junio florece en el Pirineo de Huesca la que se considera la más bella orquídea de la Península Ibérica, el zapatito de dama (*Cypripedium calceolus*), que es también la más amenazada, pues solamente existen 11 poblaciones en España, 6 de ellas en Aragón.

Esta especie botánica catalogada como "en peligro de extinción" está protegida y vigilada desde 17 años por el Gobierno de Aragón, lo que está facilitando su lenta pero estable recuperación.

Además, durante esta primavera se está haciendo el seguimiento

El IPE está presente en los medios de comunicación regionales y nacionales. El arraigo del IPE en la sociedad aragonesa se traduce en artículos que destacan los trabajos científicos, los grupos de investigación, las actividades de divulgación o las campañas realizadas por sus investigadores. 2016 fue un año que concitó la atención de la prensa en diferentes medios no sólo nacionales sino, también, extranjeros, gracias a diferentes noticias de ámbitos diversos.

Los problemas del río Ebro, la desaparición de los glaciares, los cambios en los bosques del Tíbet fueron tres de las noticias más destacadas por la prensa. A ellas tenemos que sumar el reconocimiento que ha supuesto la concesión de los Premios "Aragón Investiga" y "Tercer Milenio de Heraldo de Aragón" y que tambien tuvieron un amplio respaldo.

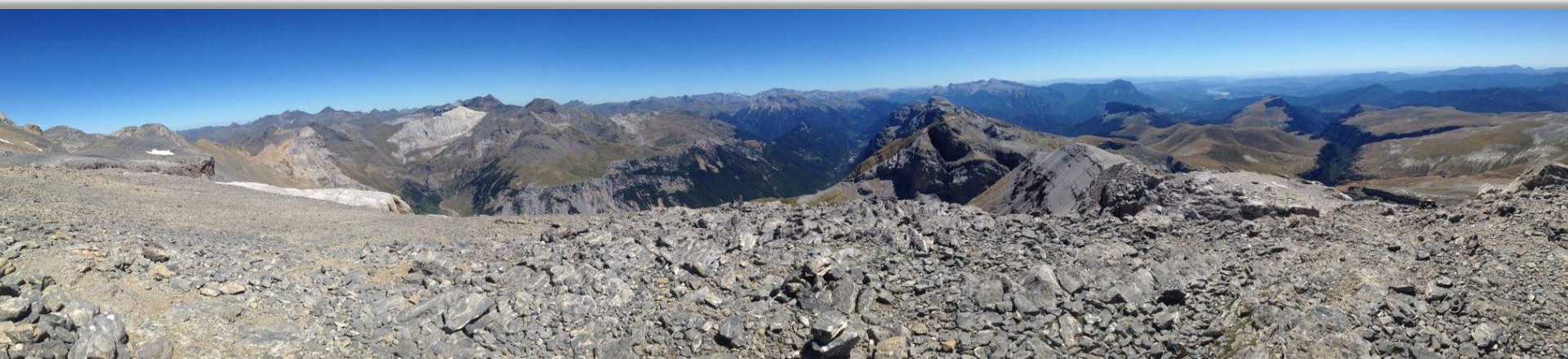
Seguimos en las Redes Sociales, uno de los medios de comunicación de los que no se puede prescindir hoy en dia: hemos pasado de 1200 a 1718 seguidores en **Facebook** y a 838 *followers* en **Twitter** lo que nos permite acceder a un amplio público. Hemos creado una página en **Pinterest** para poder aportar fotografías de carteles, eventos, excursiones etc. Por último, en 2016 el **Blog** de divulgación creado en año anterior cobró vida y se encuentra a disposición de todo el público a través de nuestra página web. Entrevistas, crónicas, reseñas, noticias… todo tiene cabida en él. Os animamos a que lo consultéis y, si os parece bien, participéis.

Y hemos estrenado un nuevo canal en Youtube para poder compartir nuestros vídeos y apariciones en medios audiovisuales.

REPRESENTACIÓN

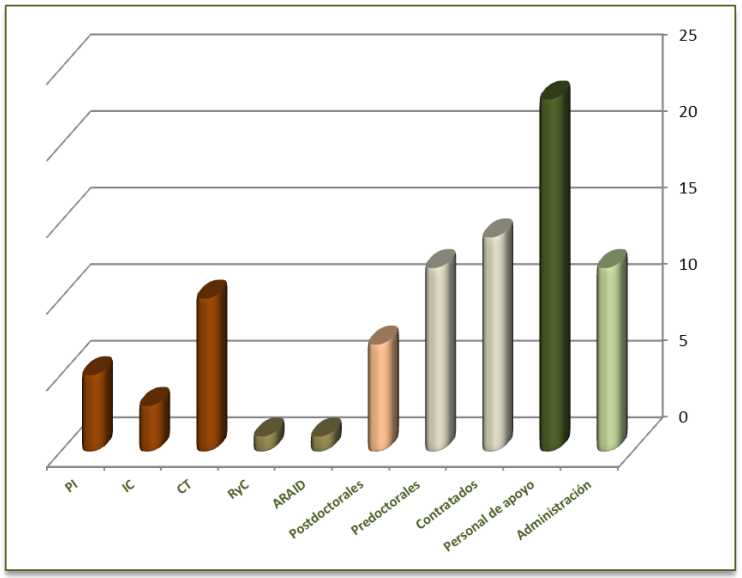
Los científicos del IPE participan en los Comités Científicos y en los Patronatos de numerosos espacios protegidos de la Comunidad Autonoma de Aragón y de los Pirineos Franceses: Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, Parque Natural de los Valles Occidentales, Paisaje Protegido de Oroel y San Juan de la Peña, Parque Natural de la Sierra y Cañones de Guara, Parque Posets-Maladeta, Monumentos Naturales del Maestrazgo, Laguna de Gallocanta, Parque Natural de Monegros, Reserva Natural de las Saladas de Chiprana, Parc National des Pyrénées.

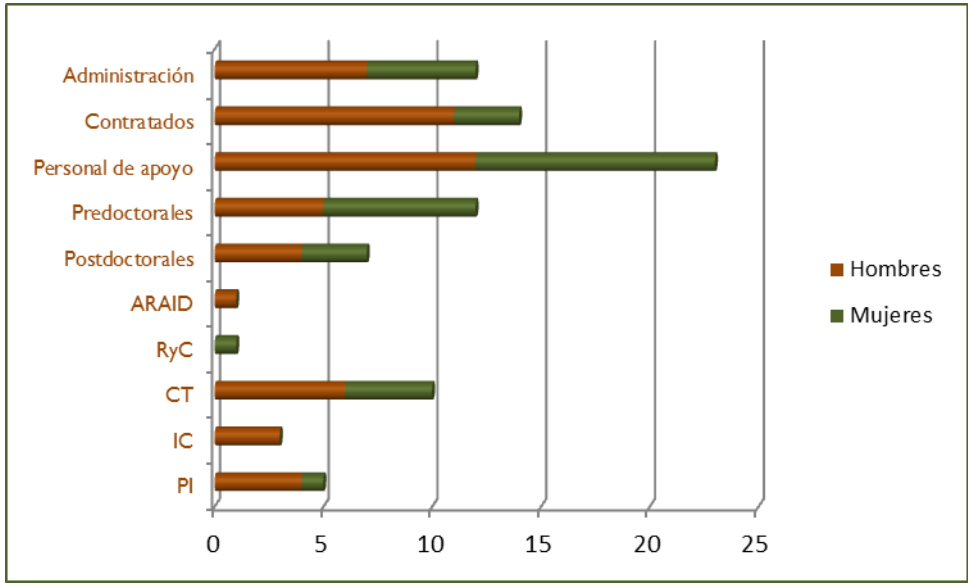
El IPE está representado también en el Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón

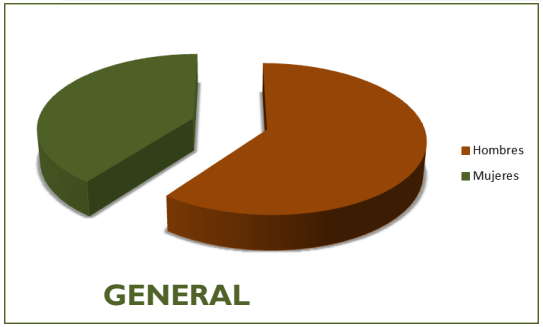


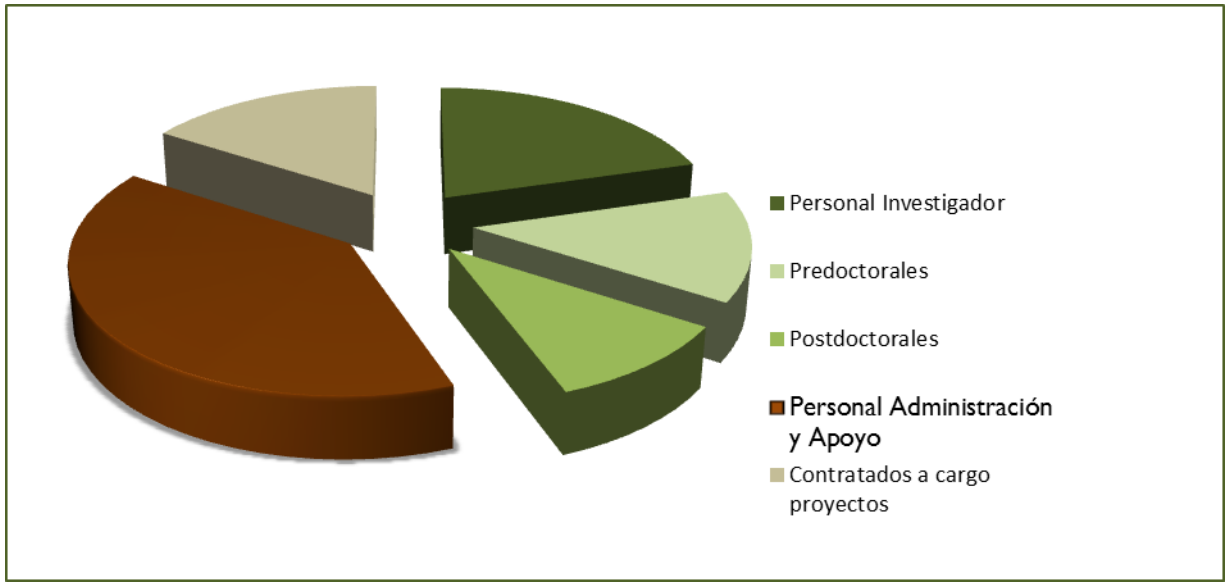
El IPE en Cifras

PERSONAL DEL INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA EN 2016

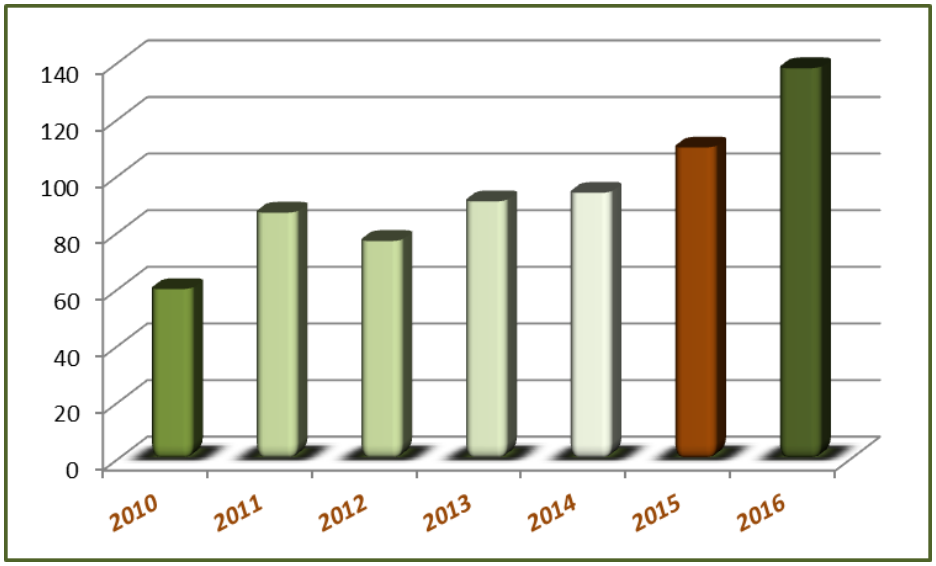


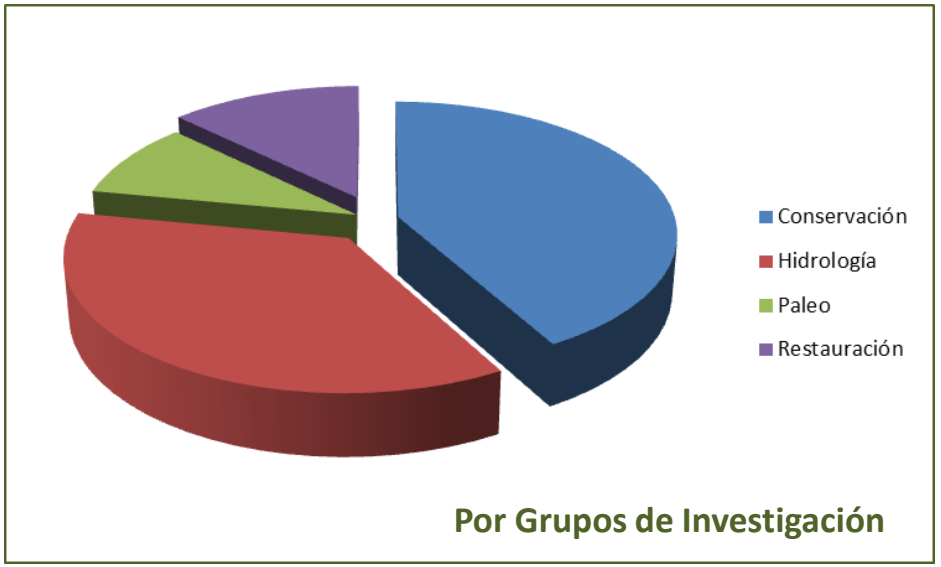


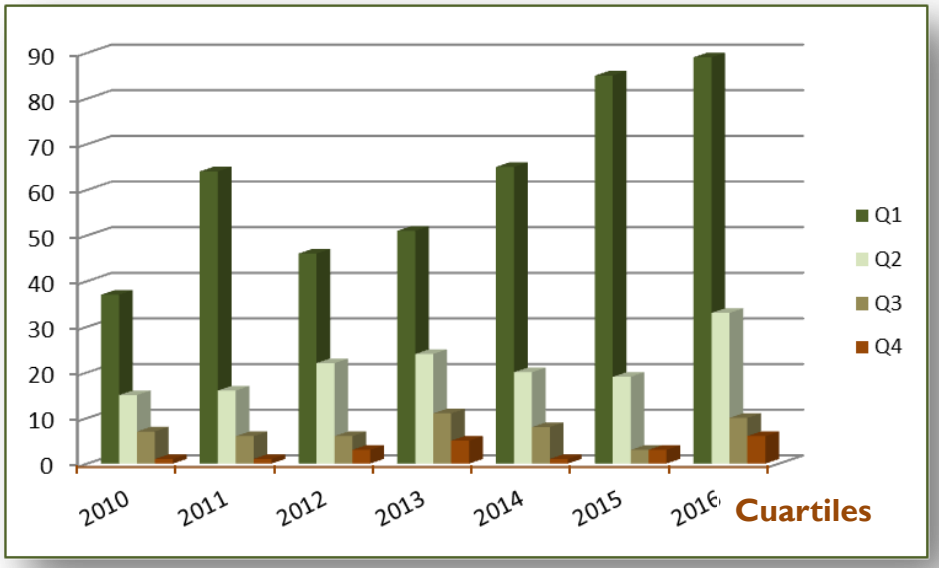


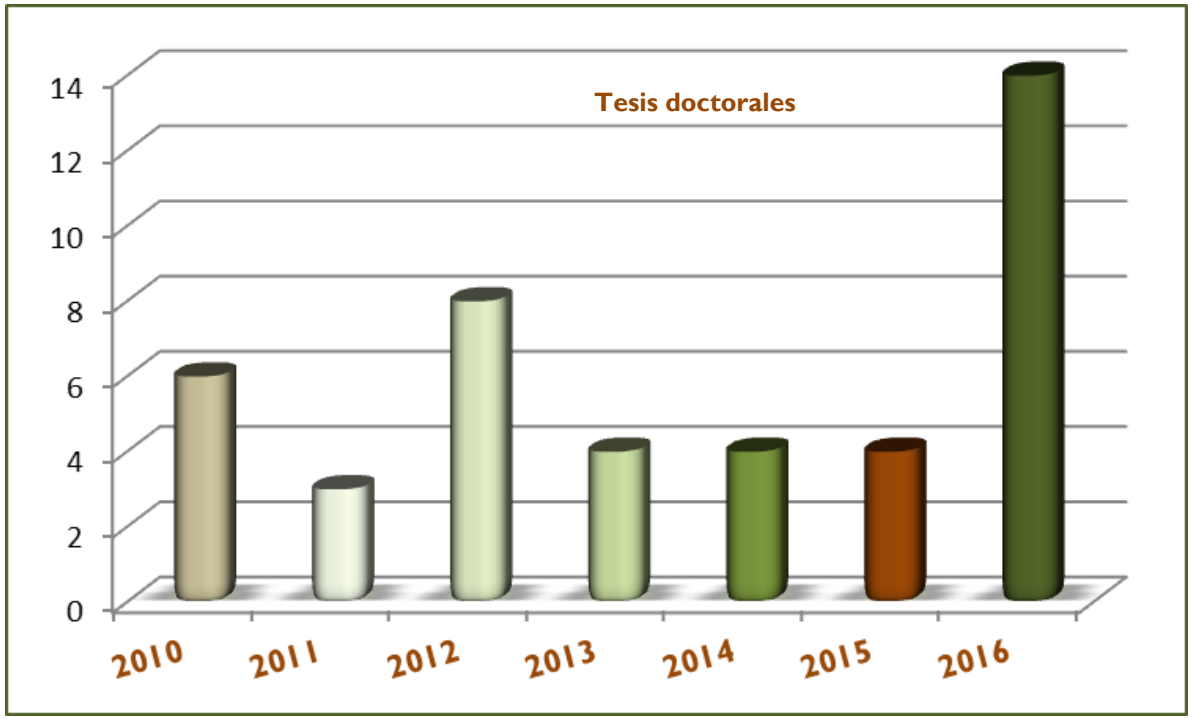


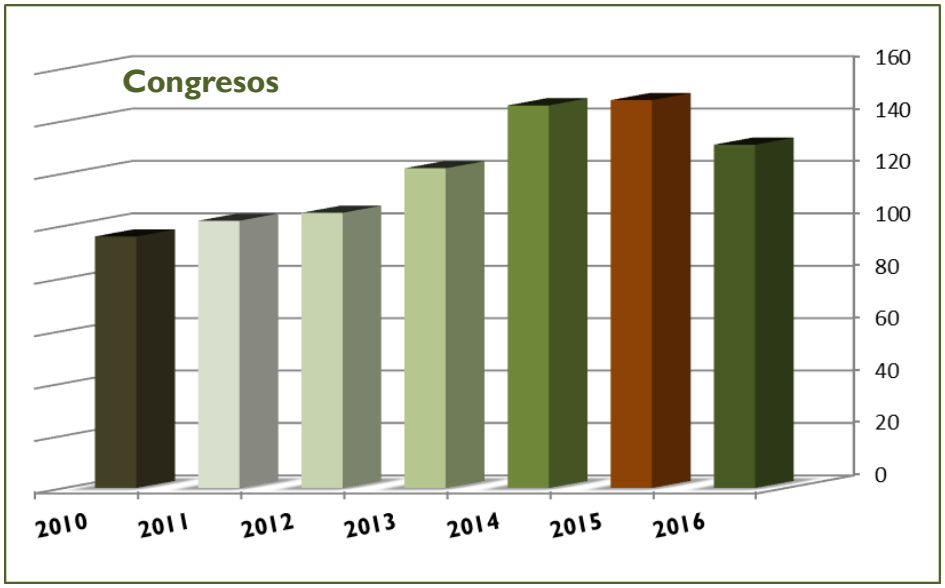
PUBLICACIONES EN REVISTAS INDEXADAS EN EL SCI

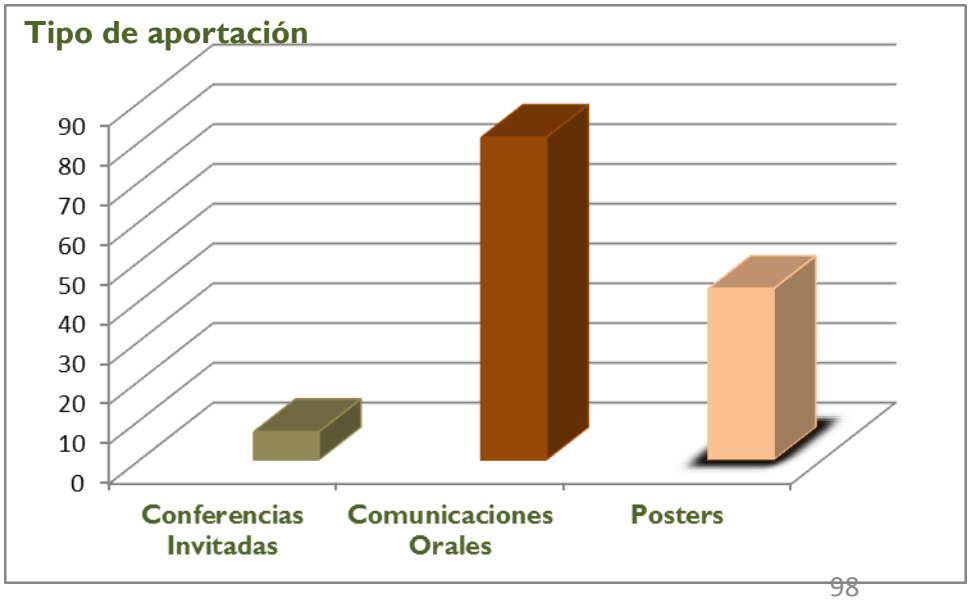




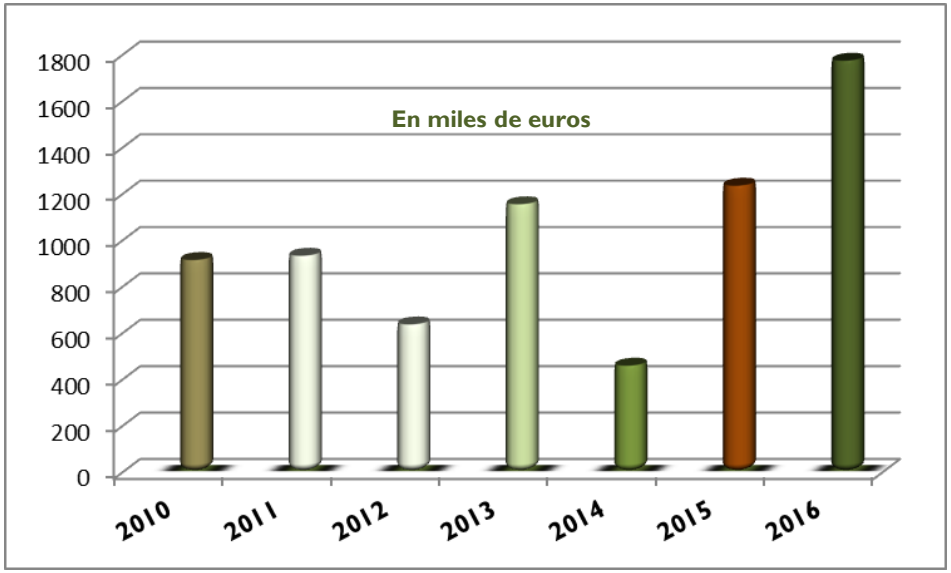


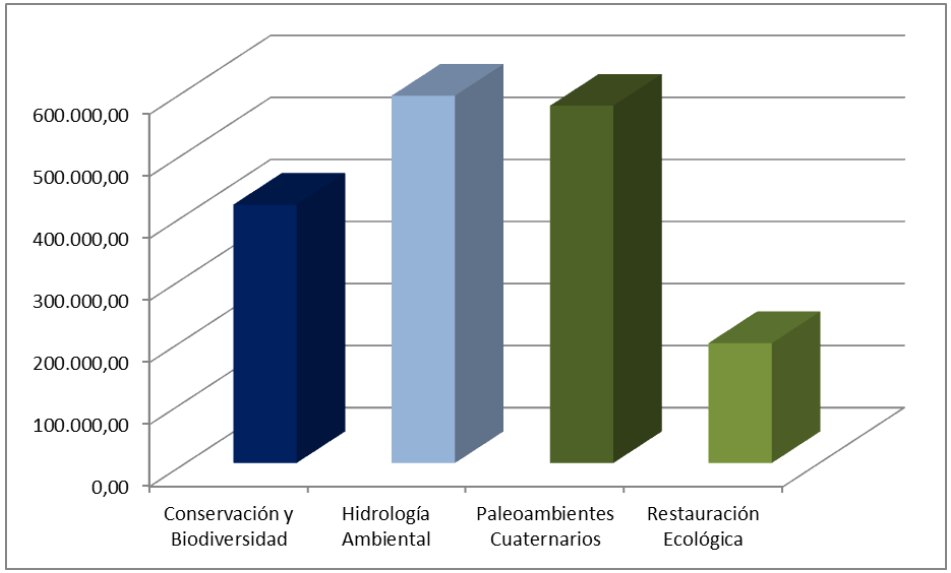

Tesis doctorales
14
12
10
8
6
4
2
0
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016


Congresos
160
140
120
100
80
60
40
20
0
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016

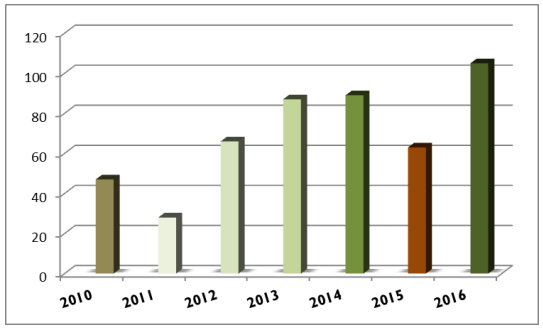

Tipo de aportación
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Conferencias Invitadas
Comunicaciones Orales
Posters

FINANCIACIÓN



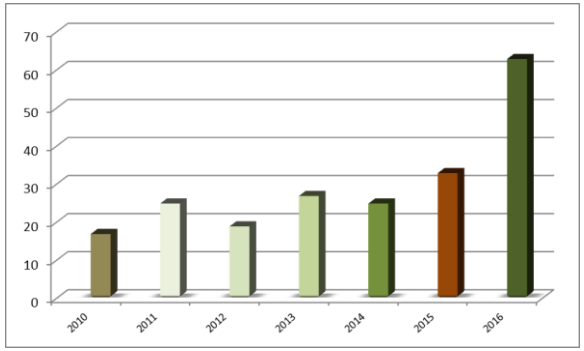


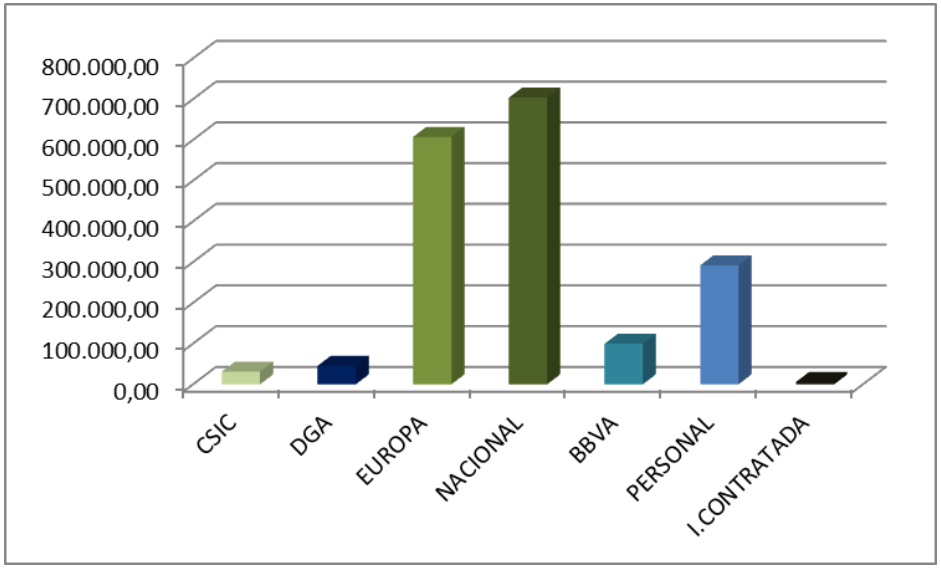
DIVULGACIÓN



Eventos

Materiales





RESUMEN MEMORIA ANUAL 2016 DEL INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA *

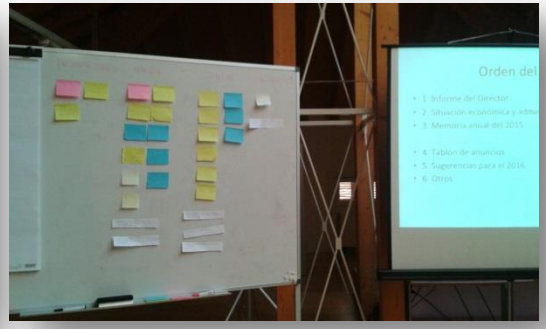
FINANCIACIÓN		PROYECTOS	1.778.771,05
		CONTRATOS	6533,00
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA		ISI	139
		NO ISI	17
		LIBROS	0
		CAPÍTULOS DE LIBRO	20
		CONFERENCIAS INVITADAS	7
		COMUNICACIONES EN CONGRESOS	81
		POSTERS EN CONGRESOS	43
FORMACIÓN		TESIS DOCTORALES	14
		CURSOS (Horas)	243
		TUTORÍAS DE PRÁCTICAS	1100
CULTURA CIENTÍFICA		EVENTOS	105
		MATERIALES	64

Los datos mostrados se corresponden con las actividades realizadas efectivamente por el IPE-CSIC. No tienen que coincidir con los validados, según determinados parámetros, en la aplicación ConCiencia del CSIC

Variaciones IPErinas

ASAMBLEA ANUAL 2016

El fundamento de la Asamblea anual que deben celebrar los institutos es conseguir un espacio de participación donde todo el mundo pueda exponer sus opiniones y que sirva de foro natural para hablar de problemas, dudas y poder compartirlos. Tras las intervenciones de dirección y vicedirección hubo un turno de preguntas donde se trataron diferentes cuestiones que afectaban a todo o parte del personal del centro. Se instituyó la presencia de un panel con diferentes etiquetas para marcar preguntas, problemas, dudas etc. que había estado expuesto en el vestibulo del centro durante varios días para que todo el que quisiera –y de forma anónima- pudiera efectuar su comentario. Francisco Comín inauguró una nueva sección con una intervención posterior para hablar de su trabajo como investigador en un intento de ir acercando y difundiendo, de forma distendida, las diferentes líneas de investigación que se desarrollan en el centro.



Este año 2016 tuvo lugar en el Centro de Interpretación y Recuperación de La Alfranca (Pastriz, Zaragoza). Y, tras una comida de mochila, se llevó a cabo una visita guiada por los Galachos para completar y dar finalidad a la charla matinal.

LAS CHARLAS DEL IPE 2016

Bajo el título genérico "Las Charlas del IPE" vienen desarrollándose, desde 2003, una serie de seminarios en donde los investigadores del Instituto, de otros centros y de Universidades, ponen a disposición del público asistente sus trabajos e investigaciones.

Durante diez años fueron organizados por la Dra. María Begoña García González (Científica Titular: IPE/CSIC) y, desde 2014 por la Dra. Ana Moreno Caballud (Científica titular: IPE/CSIC)

Cada año procuramos encontrar un equilibrio entre los participantes de la casa y los que vienen de fuera y, uno de nuestros objetivos, es que todos los predoctorales realicen una exposición previa de su tesis.

Veintidós han sido las Charlas de 2016: catorce han sido las Tesis doctorales leídas este año en el Centro y catorce han sido los doctorandos que las han expuesto y ensayado. Diez han sido los investigadores de otros centros y países que han querido colaborar y participar en estas Charlas.

Y se ha iniciado una nueva serie de colaboraciones enmarcadas en la discusión y participación de todos los investigadores y personal del Instituto: denominado **"Semillero de Ideas"** ha sido una iniciativa de Gabriel Montserrat para debatir sobre diferentes aspectos que interesen de forma general. El primero tuvo lugar el día 17 de noviembre bajo el epígrafe "***Los factores que han condicionado el paisaje de montaña***" y pretende ser un lugar de encuentro para que científicos titulares, profesores e integrantes en formación del IPE expongan y debatan sobre temas relativos a las diversas ramas de investigación del instituto. Esta primera jornada ha estado conducida por Gabriel Montserrat, Daniel Gómez (grupo de Conservación de Ecosistemas) y José María García, investigador Ad Honorem

Tras sus intervenciones se inició el turno del debate, en el que estuvieron presentes alrededor de 40 participantes y que se alargó durante más de dos horas. Se trataron cuestiones como **la importancia de los servicios ecosistémicos como motor de conservación o desarrollo del paisaje, la relevancia de las escalas temporales en las distintas reconstrucciones del mismo, o la problemática de la vida en entornos rurales, entre otras.**

IV Jornadas IPErinas

El Instituto Pirenaico de Ecología celebró en diciembre, como es su tradición, una nueva edición de sus Jornadas IPErinas, un punto de encuentro para el personal del centro diseñado para exponer trabajos, avances científicos y experiencias de tecnólogos, investigadores y demás integrantes.

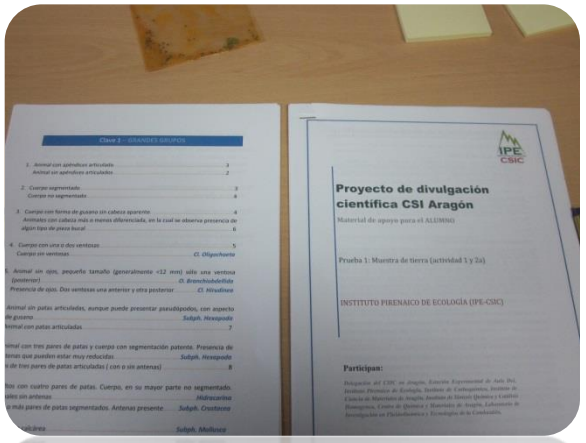
Este año participaron diecinueve ponentes de todos los grupos de investigación que, en un ambiente familiar y distendido, expusieron temas de tesis doctorales, descripciones de algunos proyectos concedidos, o simplemente información de otros temas de interés: siluros, Twitter, software libre, cine y eras glaciales…

Esta cita se ha retomado este año después de un periodo de ausencia en 2015 y sirvió para vivir una bonita y enriquecedora jornada prenavideña que comenzó a primera hora de la mañana y se alargó hasta el mediodía. Al finalizar, ponentes y demás personal del centro disfrutaron de una comida común.

PREMIOS

La delegación del CSIC en Aragón recogió el día 27 de octubre, en el Paraninfo de la Universidad de Zaragoza el **Premio Tercer Milenio 'Divulgación en Aragón'** por el proyecto CSI. En la organización de esta iniciativa para estudiantes colaboraron activamente el pasado febrero los centros CSIC en la Comunidad, entre ellos el Instituto Pirenaico de Ecología. Los galardones Tercer Milenio, convocados por el Grupo Heraldo, premiaron en distintas categorías las labores e ideas investigadoras y divulgativas más brillantes de Aragón.

Heraldo de Aragón y su suplemento Tercer Milenio han premiado la originalidad de este proyecto-taller que estaba nominado en la categoría 'Divulgación en Aragón' junto al cortometraje 'Arco de Choque' (de la Fundación Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón) y los espacios radiofónicos 'Viaje al origen de la Tierra' de la Cadena Ser y el IES Zaurín de Ateca. La encargada de recoger el galardón fue María Jesús Lázaro Elorri, Delegada del CSIC en Aragón.



El Consejo Superior de Investigaciones Científicas y sus seis centros de investigación presentes en Aragón (entre ellos el Instituto Pirenaico de Ecología) recibieron, el día 16 de noviembre, en la sede del Gobierno aragonés, el **Premio Aragón Investiga 2016**. El galardón lo recogió en persona el presidente del CSIC, Emilio Lora-Tamayo d'Ocón.

El Departamento de Innovación, Investigación y Universidad del Gobierno de Aragón, responsable de los galardones, expuso como motivos que el CSIC, junto a la Universidad de Zaragoza, son los pilares fundamentales de la producción científica y de conocimiento en Aragón y los socios estratégicos fundamentales en la política científica de los sucesivos Gobiernos de la Comunidad Autónoma. Los seis institutos de investigación del CSIC en Aragón, en sus diversos campos de conocimiento, constituyen el espacio físico y de generación de ideas y proyectos donde se ubican las más de 600 personas dedicadas a actividades de I+D+i y sus 250 investigadores".

Fotografía de Teresa Guillamón (EEAD-CSIC)

Actividad Científica

Publicaciones Sci

Hidrología ambiental e interacciones clima y actividad humana

Ágreda, T.; Águeda, B.; Fernández-Toirán, M.; **Vicente-Serrano, S.M.;** Òlano, J.M. (2016) Long-term monitoring reveals a highly structured interspecific variability in climatic control of sporocarp production. *Agricultural and Forest Meteorology,* 223:39-47.

Álvarez-Martínez, J.; Gómez-Villar, A.; **Lasanta, T.** (2016): The use of goats grazing to restore pastures invaded by shrubs and avoid desertification: A preliminary case study in the Spanish Cantabrian Mountains. *Land Degradation & Development,* 27:3-13.

Arzac, R.; García-Cervigón, A.I.; **Vicente-Serrano, S.M.;** Loidi, J.; Olano, J.M., (2016) Phenological shifts in climatic response of secondary growth allow Juniperus sabina L. to cope with altitudinal and temporal climate variability. *Agricultural and Forest Meteorology.* 217:35-45.

Azorin-Molina, C.; Guijarro, J. A.; McVicar, T.R.; **Vicente-Serrano, S.M.;** Chen, D.; Jerez, S.; Espírito-Santo, F. (2016) Trends of daily peak wind gusts in Spain and Portugal, 1961-2014. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 121(3):1059-1078.

Beguería, S.; **Vicente-Serrano, S. M.;** Tomás-Burguera, M.; Maneta, M. (2016) Bias in the variance of gridded data sets leads to misleading conclusions about changes in climate variability. *International Journal of Climatology,* 36(9):3413-3422.

Buisan, S.; **López-Moreno, J.I.;** Saz, M.A.; Kochendorfer, J. (2016). Impact of weather type variability on winter precipitation, temperature and snowpack in the Spanish Pyrenees. *Climate Research,* 69: 79-92.

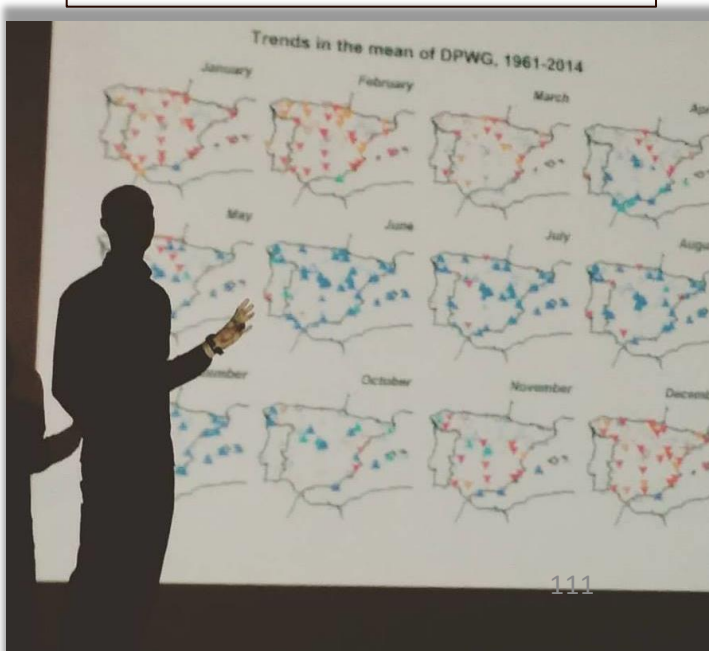
Calbó, J.; Badosa, J.; González, J. A.; Dmitrieva, L.; Khan, V.; Enríquez-Alonso, A.; **Sanchez-Lorenzo, A.** (2016) Climatology and changes in cloud cover in the area of the Black, Caspian, and Aral seas (1991-2010): A comparison of surface observations with satellite and reanalysis products. *International Journal of Climatology*, 36: 1428-1443

Corella, J.P.; **Valero-Garcés, B.L.; Vicente-Serrano, S.M.;** Brauer, A.; Benito, G. (2016) Three millennia of heavy rainfalls in Western Mediterranean: Frequency, seasonality and atmospheric drivers. *Scientific Reports*, 6: art. no. 38206

Dorado-Liñán, I.; **Sanchez-Lorenzo, A.;** Gutiérrez Merino, E.; Planells, O.; Heinrich, I.; Helle, G.; Zorita, E. (2015) Changes in surface solar radiation in Northeastern Spain over the past six centuries recorded by tree-ring ?13C. *Climate Dynamics*, 47:937-950 **.**

Drumond, A.; Taboada, E.; Nieto, R.; Gimeno, L.; **Vicente-Serrano, S.M.; López-Moreno, J.I.**(2016) A Lagrangian analysis of the present-day sources of moisture for major ice-core sites. *Earth System Dynamics*, 7(3):549-558 .

Dunn, R.J.H.; **Azorín-Molina, C.;** Mears, C.A.; Berrisford, P.; McVicar, T.R. (2016) [Global climate; Atmospheric circulation] Surface winds [in "State of the Climate in 2015"]. *Bulletin of American Meteorological Society*, 97(8), S38-S40



Enriquez-Alonso, A.; **Sanchez-Lorenzo, A.;** Calbó, J.; González, J. A.; Norris, J.R. (2016) Cloud cover climatologies in the Mediterranean obtained from satellites, surface observations, reanalyses, and CMIP5 simulations: validation and future scenarios. *Climate Dynamics,* 47:249-269

Fassnacht S.R.; Sexstone G.A.; Kashipazha A.H.; **López-Moreno J.I.;** Jasinski M.F.; Kampf S.K.; Von Thaden B.C. (2016) Deriving Snow-cover Depletion Curves for Different Spatial Scales from Remote Sensing and Snow Telemetry Data. *Hydrological Processes,* 30:1708-1717.

García-Ruiz, J.M.; Palacios, D.; **González-Sampériz, P.;** de Andrés, N.; **Moreno, A.; Valero-Garcés, B.;** Gómez-Villar, A. (2016) Mountain glacier evolution in the Iberian Peninsula during the Younger Dryas. *Quaternary Science Reviews*, 138:16-30

García-Ruiz, J.M.; Sanjuán, Y.; Gil-Romera, G.; González-Sampériz, P.; Beguería, S.; Arnáez, J.; Coba-Pérez, P.; Gómez-Villar, A.; Álvarez-Martínez, J.; Lana-Renault, N.; **Pérez-Cardiel, E.;** López de Calle, C. (2016) Mid and Late Holocene forest fires and deforestation in the subalpine belt of the Iberian Range, northern Spain. *Journal of Mountain Science*, 13 (19):1760-1772

Jlassi, W.; Nadal-Romero, E.; **García-Ruiz, J.M.** (2016) Modernization of new irrigated lands in a scenario of increasing water scarcity: From large reservoirs to small ponds. *Cuadernos de Investigacion Geografica*, 42(1):233-259

Keesstra, S.; Pereira, P.; Novara, A.; Brevik, E.C.; **Azorin-Molina, C.;** Parras-Alcántara, L.; Jordán, A.; Cerdà, A. (2016) Effects of soil management techniques on soil water erosion in apricot orchards. *Science of the Total Environment*,

Kenawy, A.M.E.; McCabe, M.F.; **Vicente-Serrano, S.M.;** Robaa, S.M.; **Lopez-Moreno, J.I.** (2016) Recent changes in continentality and aridity conditions over the middle east and north Africa region, and their association with circulation patterns. *Climate Research*, 69(1):25-43

Kenawy, A.M.E.; McCabe, M.F.; **Vicente-Serrano, S.M.; López-Moreno, J.I.;** Robaa, S.M. (2016) Changes in the frequency and severity of hydrological droughts over Ethiopia from 1960 to 2013. *Cuadernos de Investigacion Geográfica,* 42(1):145-166

Lasanta, T.; Nadal-Romero, E.; **Errea, P.;** Arnáez, J. (2016) The effects of landscape conservation measures in changing landscape patterns: A case study in Mediterranean mountains.. *Land Degradation & Development*, 27(2):373-386

Lasanta, T.; Nadal-Romero, E.; **Serrano-Muela, P**. (2016) Los efectos de la revegetación en el medio natural y su percepción por la población vinculada de Cameros Viejo (Sistema Ibérico). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 70:183-210

López-Moreno, J.I.; Morán-Tejeda, E.; Vicente-Serrano, S.M.; Bazo, J.; **Azorín-Molina, C.; Revuelto, J.; Sánchez-Lorenzo, A.;** Navarro-Serrano, F.; Aguilar, E.; Chura, O. (2016) Recent temperature variability and change in the Altiplano of Bolivia and Peru. *International Journal of Climatology*, 36(4):1773-1796

López-Moreno, J.I.; Revuelto, J.; Rico, I.; Chueca-Cía, J.; Julián, A.; Serreta, A.; Serrano, E.; **Vicente-Serrano, S.M.; Azorin-Molina, C.; Alonso-González, E.; García-Ruiz, J.M.** (2016) Thinning of the Monte Perdido Glacier in the Spanish Pyrenees since 1981. *Cryosphere*, 10(2):681-694.

López-Moreno, J.I.; Boike, J.; **Sanchez-Lorenzo, A.;** Pomeroy, J.W. (2016) Impact of climate warming on snow processes in Ny-Ålesund, a polar maritime site at Svalbard. *Global and Planetary Change*, 146:10-21

López Moreno, J.I.; Olivera-Marañón, M.; **Zabalza, J.;** Larramendi, R.H. de (2016) Snowpack observations from a circumnavigation of the Greenland Ice Sheet (spring 2014). *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 42(2):369-381

Manara, V.; Brunetti, M.; Celozzi, A.; Maugeri, M.; **Sanchez-Lorenzo, A.;** Wild, M. (2016) Detection of dimming/brightening in Italy from homogenized all-sky and clear-sky surfacesolar radiation records and underlying causes (1959-2013). *Atmospheric Chemistry and Physics*, 16(17):11145-11161

Minola, L.; **Azorin-Molina, C.;** Chen, D. (2016) Homogenization and assessment of observed near-surface wind speed trends across Sweden, 1956-2013. *Journal of Climate*, 29(20):7397-7415

Morán-Tejeda, E.; López-Moreno, J.I.; Aguilar, E., Bazo, J.; **Azorín-Molina, C.; Sánchez-Lorenzo, A.;** Martínez, R.; Nieto, J.J.; **Vicente-Serrano, S.M.** (2016) Climate trends and variability in Ecuador (1966-2011). *International Journal of Climatology*, 36(11): 3839-3855

Müller Schmied, H.; Müller, R.; **Sanchez-Lorenzo, A.;** Ahrens, B.; Wild, M. (2016) Evaluation of Radiation Components in a Global Freshwater Model with Station-Based Observations. *Water*, 8(10):450;

Nadal-Romero, E.; Cammeraat, E.; **Serrano-Muela, M.P.;** Lana-Renault, N.; **Regüés, D.** (2016) Hydrological response of an afforested catchment in a Mediterranean mountain area: a comparative study with a natural forest. *Hydrological Processes,* 30:2717-2733

Nadal-Romero, E.; Cammeraat, E.; **Pérez-Cardiel, E.; Lasanta, T.** (2016) Effects of secondary succession and afforestation practices on soil properties after cropland abandonment in humid Mediterranean mountain areas. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 228:91-100.

Nadal-Romero, E.; Cammeraat, E.; **Pérez-Cardiel, E.; Lasanta, T.** (2016) How do soil organic carbon stocks change after cropland abandonment in Mediterranean humid mountain areas? *Science of the Total Environment*, 566-567:741-752

Peña-Gallardo, M.; Gámiz-Fortis, S.R.; Castro-Díez, Y.; Esteban-Parra, M.J. (2016) Comparative analysis of drought indices in Andalusia during the period 1901-2012. *Cuadernos de Investigacion Geografica*, 42(1):67-88

Perdigão, J.C.; Salgado, R.; Costa, M.J.; Dasari, H.P.; **Sanchez-Lorenzo, A**. (2016) Variability and trends of downward surface global solar radiation over the Iberian Peninsula based on ERA-40 reanalysis. *International Journal of Climatology*, 36:3917-3933

Prohom, M.; Barriendos, M.; **Sanchez-Lorenzo, A.** (2016) Reconstruction and homogenization of the longest instrumental precipitation series in the Iberian Peninsula (Barcelona, 1786-2014). *International Journal of Climatology*, 36:3072-3087

Revuelto, J.; Vionnet, V.; **López-Moreno, J.I.;** Lafaysse, M.; Morin, S. (2016) Combining snowpack modeling and terrestrial laser scanner observations improves the simulation of small scale snow dynamics. *Journal of Hydrology*, 533:291-307

Revuelto, J.; López-Moreno, J. I.; Azorin-Molina, C.; Alonso-González, E.; Sanmiguel-Vallelado, A. (2016) Small-scale effect of pine stand pruning on snowpack distribution in the Pyrenees observed with a terrestrial laser scanner. *Forests*, 7(8):166

Revuelto, J.; Jonas, T.; **López-Moreno, J.I.** (2016) Backward snow depth reconstruction at high spatial resolution based on time-lapse photography. *Hydrological Processes,* 30:2976-2990

Sanchez-Romero, A.; **Sanchez-Lorenzo, A.;** González, J.A.; Calbó, J. (2015) Reconstruction of long-term aerosol optical depth series with sunshine duration records. *Geophysical Research Letters*, 43(3):1296-1305

Sanchez-Romero, A.; González, J.A.; Calbó, J.; **Sanchez-Lorenzo, A.;** Michalsky, J. (2016) Aerosol optical depth in a western Mediterranean site: An assessment of different methods. *Atmospheric Research*, 174-175:70-84

Sanjuán, Y.; Gómez-Villar, A.; Nadal-Romero, E.; Álvarez-Martínez, J.; Arnáez, J.; **Serrano-Muela, M.P.;** Rubiales, J.M.; **González-Sampériz, P.; García-Ruiz, J.M.** (2016) Linking land cover changes in the subalpine and montane belts to changes in a torrential river. *Land Degradation and Development,* 27(2): 179-189.

Sanmiguel, A.; Blanco, S.; Álvarez-Blanco, I.; Cejudo-Figueiras, C.; Escudero, A.; Pérez, M.E.; Noyón, G.; Bécares, E. (2016) Recovery of the algae and macroinvertebrate benthic community after Didymosphenia geminata mass growths in Spanish rivers. *Biological Invasions*, 18:1467-1484

Serrano-Barrios, L.; **Vicente-Serrano, S.M.;** Flores-Magdaleno, H.; Tijerina-Chávez, L.; Vázquez-Soto, D. (2016) Spatio-temporal variability of droughts in the North Pacific Basin of México (1961-2010) *Cuadernos de Investigacion Geografica,* 42(1):185-204

Schmied, H.M.; Müller, R.; **Sanchez-Lorenzo, A.;** Ahrens, B.; Wild, M. (2016) Evaluation of radiation components in a global freshwater model with station-based observations. *Water*, 8(10): art. no. 450

Vicente-Serrano, S.M. (2016) Foreword: Drought complexity and assessment under climate change conditions. *Cuadernos de Invest. Geográfica*, 42: 7-11.

Vicente-Serrano, S.M.; Beguería, S.; (2016) Comment on "Candidate Distributions for Climatological Drought Indices (SPI and SPEI)" by James H. Stagge et al. (2016) *International Journal of Climatology*, 36(4):2120-2131

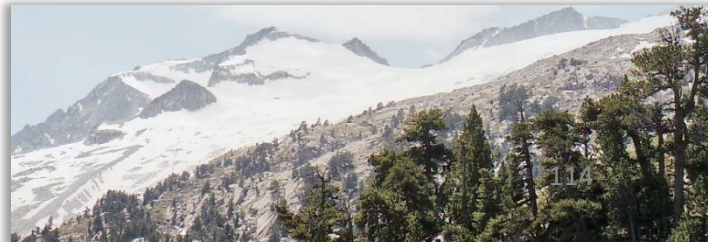
Vicente-Serrano, S.M.; El Kenawy, A.; **Azorin-Molina, C.;** Chura, O.; Trujillo, F.; Aguilar, E.: **Martín-Hernández, N.; López-Moreno, J.I.; Sanchez-Lorenzo, A.; Moran-Tejeda, E.; Revuelto, J.;** Ycaza, P.; Friend, F. (2016) Average monthly and annual climate maps for Bolivia. *Journal of Maps*, 12(2):295-310

Vicente-Serrano, S.M.; García-Herrera, R.; Barriopedro, D.; **Azorín-Molina, C.; López-Moreno, J.I.;** Gimeno, L.; Nieto, R. (2016) The Westerly Index as complementary indicator of the North Atlantic Oscillation in explaining drought variability across Europe. *Climate Dynamics*, 47:845-863

Vicente-Serrano, S.M.; Azorin-Molina, C.; Sanchez-Lorenzo, A.; El Kenawy, A.; **Martín-Hernández, N.; Peña-Gallardo, M.;** Beguería, S.; Tomas-Burguera, M. (2016) Recent changes and drivers of the atmospheric evaporative demand in the Canary Islands. *Hydrology and Earth System Sciences*, 20(8):339 - 3410

Vicente-Serrano, S.M.; Camarero, J.J.; Olano, J.M.; **Martín-Hernández, N.; Peña-Gallardo, M.;** Tomás-Burguera, M.; **Gazol, A.; Azorin-Molina, C.;** Bhuyan, U.; El Kenawy, A. (2016) Diverse relationships between forest growth and the Normalized Difference Vegetation Index at a global scale. *Remote Sensing of Environment*. 187: 14-29

Wang, H.; **Vicente-Serrano, S.M.;** Tao, F.; Zhang, X.; Wang, P.; Zhang, C.; Chen, Y.; Zhu, D.; El Kenawy, A. (2016) Monitoring Winter Wheat Drought Threat in Northern China using Multiple Climate-based Drought Indices and Soil Moisture during 2000-2013. *Agricultural and Forest Meteorology*. 228: 1-12.



Aranbarri, J.; Bartolomé, M.; Alcolea, M.; Sancho, C.; Celant, A.; **González-Sampériz, P.;** Arenas, C.; Magri, D.; Rodríguez-Lázaro, J. (2016) Palaeobotanical insights from Early-Mid Holocene fluvial tufas in the Moncayo Natural Park (Iberian Range, NE Spain): Regional correlations and biogeographic implications. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 234:31-43.

Cañellas-Boltà, N.; Rull, V.; Sáez, A.; Margalef, O.; Pla-Rabes, S.; **Valero-Garcés, B.;** Giralt, S. (2015) Vegetation dynamics at Raraku Lake catchment (Easter Island) during the past 34,000years. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 446:55-69

Corella, J.P.; **Valero-Garcés, B.L.; Vicente-Serrano, S.M.;** Brauer, A.; Benito, G. (2016) Three millennia of heavy rainfalls in Western Mediterranean: Frequency, seasonality and atmospheric drivers. *Scientific Reports*, 6: art. no. 38206

Díaz, F.P.; **Frugone, M.;** Gutiérrez, R.A.; Latorre, C. (2016) Nitrogen cycling in an extreme hyperarid environment inferred from δ15 N analyses of plants, soils and herbivore diet. *Scientific Reports*, 6: art. Num. 22226.

García-Ruiz, J.M.; Palacios, D.; **González-Sampériz, P.;** de Andrés, N.; **Moreno, A.; Valero-Garcés, B.;** Gómez-Villar, A. (2016) Mountain glacier evolution in the Iberian Peninsula during the Younger Dryas. *Quaternary Science Reviews*, 138:16-30

García-Ruiz, J.M.; Sanjuán, Y.; Gil-Romera, G.; González-Sampériz, P.; Beguería, S.; Arnáez, J.; Coba-Pérez, P.; Gómez-Villar, A.; Álvarez-Martínez, J.; Lana-Renault, N.; **Pérez-Cardiel, E.;** López de Calle, C. (2016) Mid and Late Holocene forest fires and deforestation in the subalpine belt of the Iberian Range, northern Spain. *Journal of Mountain Science*, 13 (19):1760-1772

Jambrina-Enríquez, M.; Sachse, D.; **Valero-Garcés, B.L.** (2016) A deglaciation and Holocene biomarker-based reconstruction of climate and environmental variability in NW Iberian Peninsula: the Sanabria Lake sequence. *Journal of Paleolimnology,* 56:49-66

Lacey, J.H.; Leng, M.J.; Höbig, N.; Reed, J.M.; **Valero-Garcés, B.;** Reicherter, K. (2016) Western Mediterranean climate and environment since Marine Isotope Stage 3: a 50,000-year record from Lake Banyoles, Spain. *Journal of Paleolimnology*, 55(2):113-128

Marlon, J.R.; Kelly, R.; Daniau, A.L.; Vannière, B.; Power, M.J.; Bartlein, P.; Higuera, P.; Blarquez, O.; Brewer, S.; Brücher, T.; Feurdean, A.; **Gil-Romera, G.;** Iglesias, V.; Yoshi Maezumi, S.; Magi, B.; Mustaphi, C.J.C.; Zhihai, T. (2016) Reconstructions of biomass burning from sediment-charcoal records to improve data-model comparisons. *Biogeosciences,* 13:3225-3244

Montes, L.; Domingo, R.; **González-Sampériz, P.;** Sebastián, M.; **Aranbarri, J.;** Castaños, P.; García-Simón, L.M.; Alcolea, M.; Laborda, R. (2016) Landscape, resources and people during the Mesolithic and Neolithic times in NE Iberia: The Arba de Biel Basin. *Quaternary International,* 403:133-150

Povea, P.; Cacho, I.; **Moreno, A.;** Pena, L.D.; Menéndez, M.; Calvo, E.; Canals, M.; Robinson, R.S.; Méndez, F.J.; Flores, J.A. (2016) Atmosphere-ocean linkages in the eastern equatorial Pacific over the early Pleistocene.*Paleoceanography,*31(5):522-538 .

Sancho, C.; Calle, M.; Peña-Monné, J.L.; Duval, M.; Oliva-Urcia, B.; Pueyo, E.L.; Benito, G.; **Moreno, A**. (2016) Dating the Earliest Pleistocene alluvial terrace of the Alcanadre River (Ebro Basin, NE Spain): Insights into the landscape evolution and

involved processes. *Quaternary International*, 407:86-95

Sanjuán, Y.; Gómez-Villar, A.; Nadal-Romero, E.; Álvarez-Martínez, J.; Arnáez, J.; **Serrano-Muela, M.P.;** Rubiales, J.M.; **González-Sampériz, P.; García-Ruiz, J.M.** (2016) Linking land cover changes in the subalpine and montane belts to changes in a torrential river. *Land Degradation and Development,* 27(2): 179-189.

CONSERVACION DE ECOSISTEMAS NATURALES

Alfaro-Sánchez, R.; **Camarero, J. J.;** Sánchez-Salguero, R.; **Sangüesa-Barreda, G.**; de Las Heras, J. (2016) Post-fire Aleppo pine growth, C and N isotope composition depend on site dryness. *Trees-Structure and Function*, 30(3):581-595

Anadon-Rosell, A.; **Palacio, S.;** Nogués, S.; Ninot, J.M. (2016) *Vaccinium myrtillus* stands show similar structure and functioning under different scenarios of coexistence at the Pyrenean treeline. *Plant Ecology*, 217(9):1115-1128.

Anderegg, W.R.L.; Martinez-Vilalta, J.; Cailleret, M.; **Camarero, J.J.;** Ewers, B.E.; Galbraith, D.; Gessler, A.; Grote, R.; Huang, C.Y.; Levick, S.R.; Powell, T.L.; Rowland, L.; Sánchez-Salguero, R.; Trotsiuk, V. (2016) When a Tree Dies in the Forest: Scaling Climate-Driven Tree Mortality to Ecosystem Water and Carbon Fluxes. *Ecosystems,* 19(6):1133-1147.

Barrio, I.C.; **Bueno, C.G.; Gartzia, M.;** Soininen, E.M.; Christie, K.S.; Speed, J.D.M.; Ravolainen, V.T.; Forbes, B.C.; Gauthier, G.; Horstkotte, T.; Hoset, K.S.; Høye, T.T.; Jónsdóttir, I.S.; Lévesque, E.; Mörsdorf, M.A.; Olofsson, J.; Wookey, P.A.; Hik, D.S.; Sandel, B. (2016) Biotic interactions mediate patterns of herbivore diversity in the Arctic. *Global Ecology and Biogeography*, 25(9):1108-1118.

Bolukbasi, A.; Kurt, L.; **Palacio, S.** (2016) Unravelling the mechanisms for plant survival on gypsum soils: an analysis of the chemical composition of gypsum plants from Turkey. Plant Biology, 18(2):271-9.

Breedveld, M.C.; Fitze, P.S. (2016) Experimental evidence that sperm maturation drives protandry in an ectotherm. *Oecologia*, 182(1):129-137.

Breedveld MC; Fitze P.S. (2016) The timing and interval of mate encounter affects investment during mating. *Biological Journal of the Linnean Society*, 118(3):610-617.

Breedveld, M.C; San-Jose, L.M; Romero-Diaz, C.; Roldan, E.; **Fitze, P.S.** (2016) Mate availability affects the conflict between producing one or multiple annual clutches. *Animal Behaviour*, 123:43-51

Bueno, C.G.; Williamson, S.N.; Barrio, I.C.; Helgadóttir, A.; HiK, D.S. (2016) Moss mediates the influence of shrub species on soil properties and processes in alpine tundra. *PLoS ONE*, 11(10):art. e0164143.

Calatayud, J.; **Hórreo, J.L.;** Madrigal-González, J.; Migeon, A.; Rodríguez, M.Á.; Magalhães, S.; Hortal, J. (2016) Geography and major host evolutionary transitions shape the resource use of plant parasites. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 113(35):9840-9845

Cailleret, M.; Igler, C.I.B.; Mann, H.B.; **Camarero, J.J.;** Cufar, K.; Davi, H.; Mészáros, I.; Inunno, F.M.; Peltoniemi, M.; Robert, E.M.R.; Suarez, M.L.; Tognett, R.I.; Martínez-Vilalta, J. (2016) Towards a common methodology for developing logistic tree mortality models based on ring-width data. *Ecological Applications*, 26(6):1827-1841

Camarero, J.J.; Sangüesa-Barreda, G.; Vergarechea, M. (2016) Prior height, growth, and wood anatomy differently predispose to drought-induced dieback in two Mediterranean oak species. (2016) *Annals of Forest Science*, 73(2):341- 351.

Camarero, J.J.; Guada, G.; **Sánchez-Salguero, R.;** Cervantes, E. (2016) Winter drought impairs xylem phenology, anatomy and growth in Mediterranean Scots pine forests. *Tree Physiology*, 36(12):1536-1549.

Camisón, Á.; Silla, F.; **Camarero, J.J.** (2016) Influences of the atmospheric patterns on unstable climate-growth associations of western Mediterranean forests. *Dendrochronologia*, 40:130-142

Delpierre, N.; Berveiller, D.; **Granda, E.;** Dufrêne, E. (2016). Wood phenology, not carbon input, controls the interannual variability of wood growth in a temperate oak forest. *New Phytologist,* 210(2):459-470.

Fondevilla, C.; Colomer, A.; **Fillat, F.;** Tappeiner, U. (2016) Using a new PDP modelling approach for land-use and land-cover change predictions: A case study in the Stubai Valley (Central Alps). *Ecological Modelling*, 322:101-114.

García-González, R.; Aldezabal, A.; Laskurain, N.A.; Margalida, A.; Novoa, C. (2016) Factors affecting diet variation in The Pyrenean rock ptarmigan (Lagopus muta pyrenaica): conservation implications. PLoS ONE 11(2): e0148614

García-González, R.; Aldezabal, A.; Laskurain, N.A.; Margalida, A.; Novoa, C. (2016) Influence of Snowmelt Timing and Diet Quality in the Reproductive Success of Pyrenean Rock Ptarmigan (Lagopus muta pyrenaica). PLoS ONE, 11(2): e0148632.

Gartzia, M.; Fillat, F.; Pérez-Cabello, F.; **Alados, C.L.** (2016) Physiognomic and physiologic changes in mountain grasslands in response to environmental and anthropogenic factors. *Applied Geography*, 66:1-11

Gartzia, M.; Fillat, F.; Pérez-Cabello, F.; **Alados, C.L.** (2016) Influence of agropastoral system components on mountain grassland vulnerability estimated by connectivity loss. *PLoS ONE*, 11(5):art. e0155193.

Gazol, A.; Camarero, J.J.; Gomez-Aparicio, L. (2016) Functional diversity enhances silver fir growth resilience to an extreme drought. *Journal of Ecology*, 104:1063-1075

grassland. *Journal of Vegetation Science*, 27:728-738

Gazol, A.; Uria-Diez, J.; Elustondo, D.; Garrigó, J.; Ibáñez, R.; Bartha, S. (2016) Fertilization triggers 11 yr of changes in community assembly in Mediterranean grassland. *Journal of Vegetation Science*, 27:728-738

Gazol, A.; Zobel, M.; Cantero, J.J.; Davison, J.; Esler, K.J.; Jairus, T.; Öpik, M.; Vasar, M.; Moora, M. (2016) Impact of alien pines on local arbuscular mycorrhizal fungal communities-evidence from two continents. *FEMS Microbiology Ecology*, 92(6):1-14

Giménez-Anaya, A.; Herrero, J.; García-Serrano, A.; **García-González, R.;** Prada, C. (2016) Wild boar battues reduce crop damages in a protected area. *Folia Zool*, 65:214-220.

Girón, A.; **Saiz, H.;** Bacelar, F.S.; Andrade, R.F.S.; Gómez-Gardeñes, J. (2016) Synchronization unveils the organization of ecological networks with positive and negative interactions. *Chaos*, 26(6):065302

Guada, G.; **Camarero, J.J.;** Sánchez-Salguero, R.; Cerrillo, R.M.N. (2016) Limited growth recovery after drought-induced forest dieback in very defoliated trees of two pine species. *Frontiers in Plant Science*, 7: art. A418

Ilves, A.; Metsare, M.; Seliškar, A.; **García, M.B.;** Vassiliou, L.; Pierce, S.; Tatarenko, I.; Tali, K.; Kull, T. (2016) Genetic diversity patterns of the orchid Anacamptis pyramidalis at the edges of its distribution range. *Plant Systematics and Evolution*, 302:1227-1238

Herguido, E.; **Granda, E.;** Benavides, R.; García-Cervigón, A.I.; **Camarero, J.J.;** Valladares, F. (2016) Contrasting growth and mortality responses to climate warming of two pine species in a continental Mediterranean ecosystem. *Forest Ecology and Management*, 363:149-158

Horreo, J.L.; Jiménez-Valverde, A.; **Fitze, P.S.** (2016) Ecological change predicts population dynamics and genetic diversity over 120 000 years. *Global Change Biology*, 22(5):1737-1745

Lehtilä, K.; Dahlgren, J.; **García, M.B.;** Leimu, R.; Syrjänen, K.; Ehrlén, J. (2016). Forest succession and population viability of grassland plants: long repayment of extinction debt in *Primula veris*. *Oecologia,* 181:125-135

Li, X.; Rossi, S.; Liang, E.; **Camarero, J. J.** (2016) Temperature thresholds for the onset of xylogenesis in alpine shrubs on the Tibetan Plateau. *Trees-Structure and Function*, 30(6):2091-2099

Li, X.**; Camarero, J.J.;** Case, B.; Liang, E.; Rossi, S. (2016) The onset of xylogenesis is not related to distance from the crown in Smith fir trees from the southeastern Tibetan Plateau. *Canadian Journal of Forest Research*, 46(6):885-889

Liang, E.; Wang, Y.; Piao, S.; Lu, X.; **Camarero, J.J.;** Zhu, H.; Zhu, L.; Ellison, A.M.; Ciais, P.; Peñuelas, J. (2016) Species interactions slow warming-induced upward shifts of treelines on the Tibetan Plateau. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(16):4380-4385

Liu, B.; Wang, Y.; Zhu, H.; Liang, E.; **Camarero, J.J.** (2016) Topography and age mediate the growth responses of Smith fir to climate warming in the southeastern Tibetan Plateau. *International Journal of Biometeorology*, 60:1577-1587

Lu, X.; Huang, R.; Wang, Y.; Sigdel, S.R.; Dawadi, B.; Liang, E.; **Camarero, J.J.** 2016. Summer temperature drives radial growth of alpine shrub willows on the northeastern Tibetan Plateau. *Arctic, Antarctic and Alpine Research*, 48:461-468**.**

Lucas, P.; Herrero, J.; Fernández-Arberas, O.; Prada, C.; **Saiz, H.; Alados, C.L.** (2016) Modelling the habitat of a wild ungulate in a semi-arid Mediterranean environment in southwestern Europe: small cliffs are key predictors of the presence of Iberian wild goat. *Journal of Arid Environments*, 129:56-63

Marqués, L.; **Camarero, J.J.; Gazol, A.;** Zavala, M.A. (2016) Drought impacts on tree growth of two pine species along an altitudinal gradient and their use as early-warning signals of potential shifts in tree species distributions. *Forest Ecology and Management*, 381:157-167

Martín, P.; **García-González, R.;** Nadal, J.; Vergès, J.M. (2016) Perinatal ovicaprine remains and evidence of shepherding activities in Early Holocene enclosure caves: El Mirador (Sierra De Atapuerca, Spain) *Quaternary International,* 414:316-329

Martínez-Vilalta, J.; Sala, A.; Asensio, D.; Galiano, L.; Hoch, G.; **Palacio, S.;** Piper, F.I.; Lloret, F. (2016) Dynamics of non-structural carbohydrates in terrestrial plants: A global synthesis. *Ecological Monographs*, 86(4):49-516

Matías, L.; González-Díaz, P.; Quero, J.L.; **Camarero, J.J.;** Lloret F.; Jump, A. (2016) Role of geographical provenance on the response of silver fir seedlings to experimental warming and drought. *Tree Physiology*, 36(10):1236-124

Mendivelso, H. A.; **Camarero, J. J.;** Gutiérrez, E.; Castaño-Naranjo, A. (2016) Climatic influences on leaf phenology, xylogenesis and radial stem changes at hourly to monthly scales in two tropical dry forests. *Agricultural and Forest Meteorology*, 216:20-36

Munné-Bosch, S.; Cotado, A.; Morales, M.; Fleta-Soriano, E.; **Villellas, J.; Garcia, M.B.** (2016) Adaptation of the long-lived monocarpic perennial *Saxifraga longifolia* to high altitude. *Plant Physiology*, 172(2):765-775.

Pacheco, A.; **Camarero, J.J.;** Carrer, M. (2016) Linking wood anatomy and xylogenesis allows pinpointing of climate and drought influences on growth of coexisting conifers in continental Mediterranean climate. *Tree Physiology*, 36(4):502-512

Pellizzari, E.; **Camarero, J.J.; Gazol, A.; Sangüesa-Barreda, G.;** Carrer, M.(2016) Wood anatomy and carbon-isotope discrimination support long-term hydraulic deterioration as a major cause of drought-induced dieback. *Global Change Biology,* 22:2125-2137

Peñalver-Alcázar, M.; Aragón, P.; **Breedveld, M.C.; Fitze, P.S.** (2016) Microhabitat selection in the common lizard: Implications of biotic interactions, age, sex, local processes, and model

transferability among populations. Ecology and Evolution, 6(11):3594-3607

Piper, F.I.; Viñegla, B.; Linares, J.C.; **Camarero, J.J.;** Cavieres, L.A.; Fajardo, A. (2016) Mediterranean and temperate treelines are controlled by different environmental drivers. *Journal of Ecology*, 104:691-702

Primicia, I.; **Camarero, J.J.;** Martínez de Aragón, J.; de-Miguel, S.; Bonet, J.A. (2016) Linkages between climate, seasonal wood formation and mycorrhizal mushroom yields. *Agricultural and Forest Meteorology*, 228-229:339-348.

Pueyo, Y.; Moret-Fernández, D.; **Arroyo, A.I.; de Frutos, A.;** Kéfi, S.; Saiz, H.; **Charte, R.; Giner, M.L.; Alados, C.L.** (2016) Plant nurse effects rely on combined hydrological and ecological components in a semiarid ecosystem. *Ecosphere* 7(10): A51.

San Jose, L.M.; Peñalver-Alcázar, M.; Huyghe, K.; **Breedveld, M.C.; Fitze, P.S.** (2016) Inter-class competition in stage-structured populations: effects of adult density on life-history traits of adult and juvenile common lizards. *Oecologia,* 182:1063-1074

Sauqué, V.; **García-González, R.;** Cuenca-Bescós, G. (2016) A Late Pleistocene (MIS3) ungulate mammal assemblage (Los Rincones, Zaragoza, Spain) in the Eurosiberian-Mediterranean boundary. *Historical Biology*, 28(3):358-389

Shestakova, T.A.; Gutiérrez, E.; Kirdyanov, A.V.; **Camarero, J.J.;** Génova, M.; Knorre, A.A.; Linares, J.C.; De Dios, V.R.; Sánchez-Salguero, R.; Voltas, J. (2016) Forests synchronize their growth in contrasting Eurasian regions in response to climate warming. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(3):662-667

Tamme, R.; **Gazol, A.;** Price, J.N.; Hiiesalu, I.; Pärtel, M.; Roxburgh, S. (2016) Co-occurring grassland species vary in their responses to fine-scale soil heterogeneity. *Journal of Vegetation Science*, 27:1012-1022

Villellas, J.; Hidalgo, J.L.; **García, M.B.** (2016) Contrasting population dynamics at the southern distribution limit of the boreoalpine *Silene acaulis*. *Annales Botanici Fennici* 53: 193-204.

Wagner, F.H.; (…) **Camarero, J. J.;** (…) **Mendivelso, H.;** *et al.* (2016) Climate seasonality limits leaf carbon assimilation and wood productivity in tropical forests. *Biogeosciences*, 13(8):2537-2562

Wang, Y.; Zhu, H.; Liang, E.; **Camarero, J.J.** (2016) Impact of plot shape and size on the evaluation of treeline dynamics in the Tibetan Plateau. *Trees-Structure and Function*, 30(4):1045-1056.

Wang, Y.; Pederson, N.; Ellison, A.M.; Buckley, H.L.; Case, B.S.; Liang, E.; **Camarero, J.J.** (2016) Increased stem density and competition may diminish the positive effects of warming at alpine treeline. *Ecology,* 97(7):1668-1679

Yuan, Z.; **Gazol, A.;** Lin, F.; Wang, X.; Ye, J.; Suo, Y.; Fang, S.; Mellard, J.; Hao, Z. Scale-dependent effect of biotic interactions and environmental conditions in community assembly: insight from a large temperate forest plot. *Plant Ecology,* 217:1003-1014.

Yuan, Z.; **Gazol, A.;** Wang, X.; Lin, F.; Ye, J.; Zhang, Z.; Suo, Y.Y.; Kuang, X.; Wang, Y.; Jia, S.; Hao, Z. (2016) Pattern and dynamics of biomass stock in old growth forests: The role of habitat and tree size. *Acta Oecologica*, 75:15-23

Yuan, Z.; Wang, S.; **Gazol, A.;** Mellard, J.; Lin, F.; Ye, J.; Hao, Z.; Wang, X.; Loreau, M. (2016) Multiple metrics of diversity have different effects on temperate forest functioning over succession. *Oecologia*, 182(4):1175-1185

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Banha, F.; **Gimeno, I.;** Lanao, M.; Touya, V.; Durán, C.; Peribáñez, M.A.; Anastácio, P.M. (2016) The role of waterfowl and fishing gear on zebra mussel larvae dispersal. *Biological Invasions*, 18(1):115-125.

Cardador L.; Carrete, M.; **Gallardo, B.;** Tella, J.L. (2016) Trade data and niche modelling offer different predictions on the origin and distribution of European populations of an invasive bird species. *Journal of Biogeography*, 43:967-978

Catalan P.; López-Álvarez D.; Bellosta C.; **Villar, L.** (2016) Updated taxonomic descriptions, iconography and habitat preferences of the model grasses *Brachypodium distachyon*, B. stacei and B. hybridum. *Anales del Real Jardín Botánico de Madrid*, 73(1): e028

Chowdhury, G.W.; **Gallardo, B.;** Aldridge, D.C. (2016) Development and testing of a biotic index to assess the ecological quality of lakes in Bangladesh. *Hydrobiologia*, 765(1):55-69

Comin, F. A.; Sánchez-Pérez, J.M.; **Español, C.; Carranza, F.;** Sauvage, S.; Antigüedad, I.; Zabaleta, A.; Martinez-Santos, M.; Gerino, M; Yao, J. M.; Bodoque, J.; Ladera, J.L.; Yela, S.; Teissier2,3, Bernard-Jannin, L.; Sun, X.; **Navarro, E.;** Pinelli, E.; Chamsi, O.; Neves, R.; Brito, D.; Ruiz, E.; Uriarte, J.; **Jiménez, J.J.; García, M.; Barcos,A.; Sorando, R.** 82016)Floodplain

Jiménez, J.J.; García, M.; Barcos,A.; Sorando, R. 82016)Floodplain capacity to depollute water in relation to the structure of biological 2 communities. *Ecological Engineering* -D-15-01177

Gallardo, B.; Zieritz, A.; Adriaens, T.; Bellard, C.; Boets, P.; Britton, J.R.; Newman, J.R.; van Valkenburg, J.L.C.H.; Aldridge, D.C. (2016) Trans-national horizon scanning for invasive non-native species: a case study in western Europe. Biological Invasions, 18(1): 17-30

Gallardo, B.; Clavero, M.; Sánchez, M.; Vilà, M. (2016) Global ecological impacts of invasive species in aquatic ecosystems. Global Change Biology, 22:151-163.

González, E.; Bourgeois, B.; **Masip, A.;** Sher, A.A. (2016) Trade-Offs in Seed Dispersal Strategies Across Riparian Trees: The How Matters as Much as the When. *River Research and Applications*, 32 (4):786-794

Jiménez, J.J.; Villar, L. (2016) Mineral controls on soil organic C stabilization in alpine and subalpine soils in the Central Pyrenees: Insights from wet oxidation methods, mineral dissolution treatment and radiocarbon dating. *Catena*, 149: 363-373

Lavelle, P.; Spain, A.; Blouin, M.; Brown, G.G.; Decaëns, T.; Grimaldi, M.; **Jiménez, J.J.;** Mc Key, D.; Mathieu, J.; Velasquez, E.; Zangerlé, A. (2016) Soil

ecosystem engineers and soil functioning. *Soil Science*, 181:91-109

Pino, M.R.; **Muñiz, S.;** Val, J.; **Navarro, E.** (2016) Phytotoxicity of 15 common pharmaceuticals on the germination of Lactuca sativa and photosynthesis of Chlamydomonas reinhardtii. Environmental Science Pollution Research, 23(22):22530-22541

Pugliara, A.; Makasheva, K.; Despax, B.; Bayle, M.; Carles, R.; Benzo, P.; BenAssayag, G.; Pécassou, B.; **Sancho, M.C.; Navarro, E.;** Echegoyen, Y.; Bonafos, C. (2016) Assessing bio-available silver released from silver nanoparticles embedded in silica layers using the green algae Chlamydomonas reinhardtii as bio-sensors. Science of the Total Environment, 565:863-871

Sánchez-Montoya M. M.; Pastor, A.; Aristi, I.; del Arco, A.I.; Antón-Pardo, M.; Bartrons, M.; Ruíz, C.; Feio, M.J.; **Gallardo, B.;** Chapuis, E.; Catalan, N. (2016) Women in Limnology in the Iberian Peninsula: biases, barriers and recommendations. Limnetica, 35(1):61-72

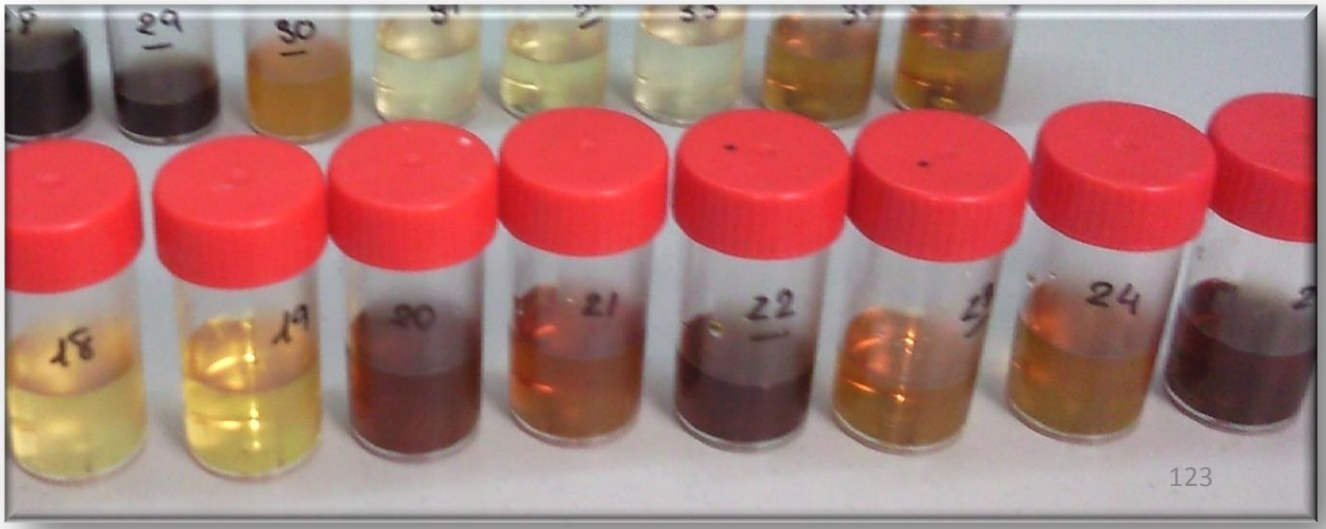
Val, J.; Muñiz, S.; Gomà, J.; Navarro, E. (2016) Influence of global change-related impacts on the mercury toxicity of freshwater algal communities. Science of the Total Environment, 540:53-62

Val, J.; Chinarro, D.; Pino, M. R.; **Navarro, E.** (2016) Global change impacts on river ecosystems: A high-resolution watershed study of Ebro river metabolism. Science of the Total Environment, 569-570:774-783

Val, J.; Pino, R.; **Navarro, E.;** Chinarro, D. (2016) Addressing the local aspects of global change impacts on stream metabolism using frequency analysis tools. Science of the Total Environment, 569-570:798-814

Vázquez, S.; Martín, A.; **García, M.; Español, C.; Navarro, E.** (2016) Metal uptake of Nerium oleander from aerial and underground organs and its use as a biomonitoring tool for airborne metallic pollution in cities. Environmental Science and Pollution Research, 23:7582-7594

Winkler, M.; Lamprecht, A.; Steinbauer, K.; Hülber, K.; Theurillat, J.P.; Breiner, F.; Choler, Ph.; Ertl, S.; Gutiérrez Girón, A.; Rossi, G.; Vittoz, P.; Akhalkatsi, M.; Bay, Ch.; Benito Alonso, J.L.; Bergström, T.; Carranza, M.L.; Corcket, E.; Dick, J.; Erschbamer, B.; Fernández Calzado, R.; Fosaa, A.M.; Gavilán, R. G.; Ghosn, D.; Gigauri, K.; Huber, D.; Kanka, R.; Kazakis, G.; Klipp, M.; Kollar, J.; Kudernatsch, T.; Larsson, P.; Mallaun, M.; Michelsen, O.; Moiseev, P.; Moiseev, D.; Molau, U.; Molero Mesa, J.; Morra di Cella, U.; Nagy, L.; Petey, M.; Puşcaş, M.; Rixen, Ch.; Stanisci, A.; Suen, M.; Syverhuset, A.O.; Tomaselli, M.; Unterluggauer, P.; Ursu, T.; **Villar, L.;** Gottfried, M.; Pauli, H. (2016) The rich sides of mountain summits -a pan-European view on aspect preferences of alpine plants. Journal of Biogeography, 43(11):2261-2273



Fotografía de Gabriel Montserrat Martí (IPE-CSIC)

Otras Publicaciones

ARTÍCULOS EN REVISTAS NO SCI

Bartolomé, M.; Moreno, A.; Sancho, C.; Belzunce, E.; Fuerte, X.; Amaya, J.; Bergadá, M.; Navarro, E.; **Lasheras, L.;** Montero, I.; Porcel, V.; Cacho, I.; Edwards, L.R.; Cheng, H. (2016) Cambios en la cobertura vegetal ínferos a partir del d13C de dos estalagmitas de la Cueva de La Bufona (Pirineo Central): comparación entre último interglaciar y el acetal. *Geo-Temas,* 16:81-82

Brown, E.; Lozano-García, S.; Caballero-Miranda, M.; Ortega-Guerrero, B.; Cabral-Cano, E.; Morales-Casique, E.; Pérez, L.; Schawalb, A.; Smith, V.; Werne, J.; Rawcett, p., Stockhecke, m.; Preusser, F.; Kallmeyer, J.; Watt, S.; Noren, A.; Myrbo, A.; O'Grady, R.; Steinman, B.; Rawson, H.; Wonik, T.; Blaauw, M., Schnurrenberger D.; Arciniega-Ceballos, A.; Vergara-Huerta, F.; **Valero-Garces, B.** (2016) The MexiDrill science team. ICDP MexiDrill the Basin of Mexico Drilling Project, Preliminary Report. *Geo-Temas,* 16:393-394

Buckley, H.L.; Case, B.S.; Vallejos, R.; **Camarero, J.J.;** Gutiérrez, E.; Liang, E., Wang, Y.; Ellison A.M. (2016) Detecting ecological patterns along environmental gradients: alpine treeline ecotones. *Chance*, 29:10-15.

Filser, J.; Faber, J.H.; Tiunov, A.V.; Brussaard, L.; Frouz, J.; De Deyn, G.; Uvarov, A.U.; Berg, M.P.; Lavelle, P.; Loreau, M.; Wall, D.H.; Querner, P.; Eijsackers, H.; **Jiménez, J. J.** (2016) Soil fauna: key to new carbon models. *Soil,* 2:565-582

García M.B.; Alados, I.; Antor, R.; Benito, J.L.; **Camarero, J.J.;** Carmena, F.; **Errea, P.; Fillat, F.; García-González, R.; García-Ruiz, J.M.; Gartzia, M.; Gómez, D.;** Gómez, I.; **González-Sampériz, P.;** Gutiérrez, E.; **Jiménez, J.J.; López-Moreno, J.I.;** Mata, P.; **Moreno, A.; Montserrat, P.; Nuche, P.; Pardo, I.; Revuelto, J.; Rieradevall, M.; Sáiz, H.; Tejero, P.; Vicente-Serrano, S.;** Villagrasa, E.; **Villar, L.; Valero-Garcés, B.** (2016) Integrando escalas y métodos LTER para comprender la dinámica global de un espacio protegido de montaña: el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. *Ecosistemas*, 25(1):19-30

García, M.B.; Guiral, J. (2016) Enseñanzas de una pequeña reliquia en la era de la globalización. *Conservación Vegetal*, 20: 25-27

García Ruiz, J.M. (2016) Landforms of the earth: An illustrated guide. *Cuaternario y Geomorfologia*, 30(1-2):5-8

García-Ruiz, J.M.; Palacios, D.; **González-Sampériz, P.;** de Andrés, N.; **Moreno, A.; Valero-Garcés, B.;** Gómez-Villar, A. (2016) Evidence of glacial activity during the Younger Dryas (12,9-11,7 ka BP) in the Iberian Peninsula. *Cuaternario y Geomorfologia*, 30(1-2):9-21

García-Ruiz, J.M.; Sanjuán, Y.; Arnáez, J.; Beguería, S.; Gómez-Villar, A.; Álvarez-Martínez, J.; Lana-Renault, N.; Coba Pérez, P. (2016) La evolución del piso subalpino en la Sierra de Urbión (Sistema Ibérico, Norte de España): Un modelo de impacto geoecológico de actividades humanas en el Valle de Ormazal. *Pirineos*, 171, e022.

Jiménez-Sánchez, M.; Naves-Ramos, B.; Ballesteros, D.; Giralt, S.; **Moreno, A.; Valero-Garcés, B.** (2016) Geoarqueología y registros geológicos del último milenio: el pozo de la Antigua Fábrica de Tabacos (Gijón, N España). *Geotemas,* 16: 341-342

Lasanta, T.; Nadal-Romero, E. (2016) Los cambios de ocupación del suelo en La Rioja desde mediados del siglo XX: De la perspectiva local a su contextualización global. *Zubía*, 33-34: 91-127.

Lasanta, T.; Inarejos, V.C.; Arnáez, J.; Pascual Bellido, N.; Ruiz-Flaño, P. (2016) Evolución del paisaje vitícola en La Rioja (2000-2015). Un análisis del papel de los programas de reconversión y reestructuración del viñedo. *Investigaciones Geográficas*, 66:9-25.

Marcé, R.; Armengol, J.; **Navarro, E.** (2016) Assessing Ecological Integrity in Large Reservoirs According to the Water Framework Directive. *Handbook of Environmental Chemistry,* 42:201-219

Mendivelso, H.A.; Camarero, J.J.; Gutiérrez, E. (2016) Dendrocronología en bosques neotropicales secos : métodos, avances y aplicaciones. *Ecosistemas,* 25(2):66-75

Rodríguez Comino, J.; Iserloh, T.; Morvan, X.; Issa, O.M.; Naisse, C.; Keesstra, S.; Cerdà, A.; Prosdocimi, M.; Arnáez, J.; **Lasanta, T.;** Ramos, C.; Marqués, M.A.; Ruiz Colmenero, M.; Bienés, R.; Ruiz-Sinoga, J.D.; Seeger, M.; Ries, J.B. (2016) Soil erosion processes in European vineyards: A qualitative comparison of rainfall simulation measurements in Germany, Spain and France. *Hydrology*, 3 (1):6

Sancho, C.; Bartolomé, M.; Moreno, A.; Belmonte, A.; Leunda, M.; Oliva Urcia, B.; López Martínez, J.; Delgado-Huertas, A. Las cuevas heladas del Pirineo como sensores paleoambientales: estado de la cuestión. Geotemas, 16:79-80

Sauqué, V.; Rabal-Garcés, R.; **García-González, R.;** Gisbert, M. (2016) Bucardos y osos fósiles del Pirineo. Recuperación de restos paleontológicos, catalogación y datación de los yacimientos Pleistoceno-Holoceno de las cavidades del pirineo oscense. Lucas Mallada, 17:247-289.

CAPÍTULOS DE LIBRO

Azorin-Molina, C.; Guijarro, J.A.; McVicar, T.R.; **Vicente-Serrano, S.M.;** Minola, L.; Chen, D.; Jerez, S.; Espirito Santo, F. (2016). Tendencias de las rachas máximas diarias de velocidad del viento en España y Portugal. En: Olcina Cantos, Jorge; Rico Amorós, Antonio M.; Moltó Mantero, Enrique (eds.). Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio. Universidad de Alicante, Alicante (Spain), Asociación Española de Climatología. ISBN 978-84-16724-19-2, pp. 37-46

Azorin-Molina, C.; Vicente-Serrano, S.M.; McVicar, T.R.; Minola, L.; Chen, D.; **Revuelto, J.; Lopez-Moreno, J.I.** (2016). Evaluación del impacto del intervalo de medida en el cálculo de la media y tendencias de la velocidad del viento bajo el fenómeno del "stilling". In Olcina Cantos, Jorge; Rico Amorós, Antonio M.; Moltó Mantero, Enrique (eds.). Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio. Universidad de Alicante, Alicante (Spain), Asociación Española de Climatología. ISBN 978-84-16724-19-2, pp. 47-56

Moreno, A.; Belmonte, A.; Oliva-Urcia, B.; **López-Moreno, J.I.;** St. Pierre, D.; Asenjo, D.; Gomollón, A. (2016). Evolución del volumen de hielo en la cueva de Casteret en los últimos 50 años (Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, Huesca). En: Comprendiendo el relieve: del pasado al futuroSociedad española de Geomorfología. ISBN 978-84-9138-013-9. pp 713-720

Bartolomé, M.; Sancho, C.; Calle, M.; Medialdea, A.; **Leunda, M.; Moreno, A.;** Benito, G.; Asenjo. D. (2016) Significado geomorfológico de los depósitos fluviales de la cueva del Granito (Valle de Bujaruelo, Pirineo Central, Huesca). 705-712. Sociedad española de Geomorfología. pp705-712

Batzer, D.; **Gallardo, B.;** Boulton, A.;Whiles, M. (2016) Invertebrates of temperate-zone river lloodplains. En: Invertebrates in Freshwater Wetlands: An international perspective on their ecology. Springer, Alemania. ISBN: 978-3-319-24976-6. pp 451-492

Calbó, J.; Enriquez-Alonso, A.; Sanchez-Romero, A.; González, J.A.; **Sanchez-Lorenzo, A.** (2016) Nubosidad y radiación solar en la Península Ibérica entre 1950 y 2050. De las evidencias observacionales a las simulaciones climáticas. Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio. Jorge Olcina Cantos, Antonio M. Rico Amorós, Enrique Moltó Mantero (Eds). Asociación Española de Climatología Serie A, nº 10, 57-66. ISBN: 978-84-16724-19-2

Calero, M.A.; **Valero-Garcés, B.;** Rull, V. (2016). Evolució deposicional de l'estany de Sant Maurici durant l'Holocè tardà i les seves implicacions paleoclimàtiques. L'investigació al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. Generalitat de Catalunya ISBN: 9788439394518. pp:55-61

Camarero Martínez, J.J.; Gutiérrez Merino, E.; **Sangüesa Barreda, G.; Galván, J.D.** (2016) El Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici como santuario de bosques y árboles viejos de pino negro. L'investigació al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici Generalitat de Catalunya. ISBN: 9788439394518. pp:89-96

García-Ruiz, J.M.; González-Trueba, J.J. (2016): The mountain geoecology of Jack Ives: Science, development and conservation at a global scale. En: Jack D.

Ives, Montologist. Feitschrift for a mountain advocate (K. Mainali and S. Sicroff, eds.), Hymalayan Association for the Advancement of Science, Katmandu, pp. 225-237. 978-9937015677

García-Ruiz, J.M. (2016). Prólogo al libro Abandono de cultivos en la Región de Murcia. Consecuencias ecogeomorfológicas, de Asunción Romero Díaz (Coord.), Ediciones de la Universidad de Murcia, 263 pp., Murcia. 978-8416551378

Guasch, H.; Joan Artigas, Berta Bonet, Chloe Bonnineau, Oriol Canals, Natàlia Corcoll, Arnaud Foulquier, Julio López-Doval, Sandra Kim-Tiam, Soizic Morin, **Enrique Navarro**, Stephane Pesce, Lorenzo Proia, Humbert Salvadó and Alexandra Serra. (2016) The Use of Biofilms to Assess the Effects of Chemicals on Freshwater Ecosystems. En: Aquatic Biofilms: Ecology, Water Quality and Wastewater Treatment (Anna M. Romaní, Helena Guasch and M. Dolors Balague Eds.) Univ. Girona. Cap 7. Pp: 125-144. ISBN: 978-1-910190-17-3

Lasanta, T.; Errea Abad, M.P.; Pascual Bellido, N.; Arnáez, J. (2016) Cambios paisajísticos en el viñedo del Rioja como consecuencia de la PAC. En: Treinta años de Política Agraria Común en España: Agricultura y multifuncionalidad en el contexto de la nueva ruralidad (A.R. Ruiz Pulpón; M.A. Serrano de la Cruz Santos_Olmo y J. Plaza Tabasco, edts). Asociación de Geógrafos Españoles. Grupo de Geografía Rural: 55-68 pp. ISBN: 978-84-87087-03-5.

Marcé, R.;Armengol, J.; **Navarro, E.** (2016) Assessing Ecological Integrity in Large Reservoirs According to the Water Framework Directive. En: Experiences from Surface Water Quality Monitoring. Springer International Publishing, Suiza. ISBN: 978-3-319-23895-1. PP:201-219

Montes, F.; Gómez, C.; **Camarero, J.J.;** Coll, J.L.; Sánchez-González, M. (2016) Pasado, presente y futuro de los bosques de montaña: seguimiento y modelización de los efectos del cambio climático y la gestión sobre la dinámica forestal. L'investigació al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici Generalitat de Catalunya. ISBN: 9788439394518. Pp:107-114.

Morellón, M.; Vegas, J.; Mata, M.P.; Vicente de Vera, A.; Rodríguez García, J.A.; Sánchez España, J.; **Barreiro-Lostres, F.** (2016) El impacto ambiental en la geomorfología de zonas de montaña: el registro sedimentario del Lago de La Cueva (Parque Natural de S omiedo, Asturias). En: Comprendiendo el relieve: del pasado al futuro (Juan José Durán Valsero, Manuel Montes Santiago, Alejandro Robador Moreno y Ángel Salazar Rincón, eds) Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2016. ISBN 978-84-9138-013-9. Pp:135-142

Nadal-Romero, E.; **Lasanta, T.** (2016): Dinámica de cultivos de regadío en Monegros (Aragón) e incremento del consumo de agua en un escenario de recursos hídricos decrecientes. En: Treinta años de Política Agraria Común en España: Agricultura y multifuncionalidad en el contexto de la nueva ruralidad (A.R. Ruiz Pulpón; M.A. Serrano de la Cruz Santos_Olmo y J. Plaza Tabasco, edts). Asociación de Geógrafos Españoles. Grupo de Geografía Rural. 125-139 pp., Ciudad Real, ISBN: 978-84-87087-03-5

Quintana-Segui, P.; Martin, E., Sánchez, E.; Zrbi, M.; Vennetier, M., **Vicente-Serrano, S.;** Vidal, J. P.. (2016): Drought: observed trends, future projections. 123-131. En Thiébault S. (ed.), Moatti Jean-Paul (ed.). The Mediterranean region under climate change : a scientific update. Marseille : IRD ; AllEnvi, 2016, 736 p. (Synthèses). ISBN 978-2-7099-2219-7

Tomas-Burguera, M.; Jimenez, A.; Luna, M.Y.; Morata, A., **Vicente-Serrano, S.M.;** González-Hidalgo, J.C.; Beguería, S. (2016) Control de calidad de siete variables del banco nacional de datos de AEMET In Olcina Cantos, Jorge; Rico Amorós, Antonio M.; Moltó Mantero, Enrique (eds.). Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio. Universidad de Alicante, Alicante (Spain), Asociación Española de Climatología. ISBN 978-84-16724-19-2, pp. 407-415.

Vegas-Vilarrúbia, T.; Giralt, S.; Gutiérrez, E.; **Camarero, J.J.;** (2016) Canvis limnològics i paisatgístics durant el darrer mil·leni a l'Estany de Sant Maurici: Estudi multiproxy. X Jornades sobre Recerca al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, Espot . Pp:33-43 ISB:9788439394518

Villar, L. (2016) Les noms collectifs des plantes dans la toponymie des Pyrénées: un patrimoine ethnoécologique commun aux deux versants de la chaîne". In L'homme et la flore des Pyrénées /Er òmi i era flòra deths Pirineus. Ed. Transmetem. Oloron Ste. Marie, pp.15-36. ISBN 978-2-9534326-5-7

OTRAS PUBLICACIONES Y MATERIALES DE DIVULGACIÓN

Alonso, E. (2016) Comparación de procesos nivales sobre diferentes cordilleras ibéricas. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. Ir

Arroyo, A. (2016) Briconsejo de Jardinería 2. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. Ir

Azorín, J. (2016) Zoe, perturbaciones a pequeña escala y las brujas. La Gaceta del IPE 2016(1):33-35. Julio 2016 Ir

Barreiro, F. (2016) Evolución de los sistemas kársticos lacustres de la Serranía de Cuenca durante el Holoceno tardío: Modelos de depósito e implicaciones climáticas y ambientales. Las Charlas del IPE. Zaragoza, 13 de julio. Ir

Barreiro, F. (2016) De vuelta al Pirineo. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. Ir

Bartolomé, M. (2016) Reportaje sobre Grotte Casteret. L'âge de glace. Rev. Pyrénées. N° 167. Septiembre-octubre. Pp: 18-24

Bartolomé, M. (2016) Un siluro viene a verme. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. Ir

Bartolomé, M.; Á. Belmonte; C. Sancho; R. Queraltó; C. Pons; J. Borrás; **M. Leunda**; D. Asenjo; **A. Moreno**; J. Monge; R. García; X. Fuertes; J. Mas; M. Gisbert; E. Mir; A. Gomollón; A. Delgado-Huertas; B. Oliva; J. López; St. Pierre, D. (2016) Las cuevas heladas del pirineo como indicadores paleoambientales: presente, pasado y futuro . EspeleoPirineos:12-17.

Castellano, C. (2016) Restauración de zonas riparias en cuencas mediterráneas con usos agrarios intensivos. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. Ir

Darwiche, N. (2016) Evaluación espacio-temporal de la calidad del agua en una cuenca agrícola mediterránea y propuesta de mejora mediante la restauración de humedales. Las Charlas del IPE. Zaragoza, 29 de marzo. Ir

Español, C. (2016) Biodiversidad y funcionalidad de ecosistemas acuáticos naturales y restaurados de la llanura de inundación del tramo medio del río Ebro. Las Charlas del IPE. Zaragoza, 22 de enero. Ir

Las Charlas del IPE. Zaragoza, 22 de enero. **Ir**

Foronda, A. (2016) Plant-plant interactions in gypsum communities of the Middle Ebro Valley: 34 meses en el secarral zaragozano. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. **Ir.**

Frugone, M. (2016) Reconstruction of Holocene Climate and Environmental Variability in Central Chile Based on Lacustrine Sedimentary Sequences: El Maule and Vichuquén Lake Records. Las Charlas del IPE. Zaragoza, 20 de enero. **Ir.**

Gallardo, B. (2016) Invasiones biológicas en Europa. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. **Ir**

Granda, E. (2016) Las respuestas de los árboles a un clima cambiante: patrones, mecanismos y tendencias. IPE-CSIC. Las Charlas del IPE. Zaragoza, 26 de mayo. **Ir.**

García Arnay, A. (2016) Marte: Evolución climática y habitabilidad. Las Charlas del IPE. Zaragoza, 29 de noviembre. **Ir.**

García, M.B. (2016) Zapatito de Dama en Aragón, sin ir más lejos. Aragón TV. 28 de junio. **Ir.**

García, M.B. (2016) Construyendo una gran red para monitorizar la biodiversidad. Tercer Milenio de Heraldo de Aragón. 17 de diciembre. **Ir**.

García, M.B. (2016) Guión y contenido del audiovisual "Adopta una planta", dentro del proyecto "Ciencia de Actualidad" (Ref.: FCT15-10128). Vídeos divulgativos del CSIC. 16 de diciembre. **Ir.**

García, M.B.; Tejero, P.; Silva, J.L.; Pardo, I.; Errea, P.; Gómez, D. (2016) Aprendiendo y enseñando sobre LTER, Open Science y Citizen Science. La Gaceta del IPE 2016(2): 26. Diciembre. **Ir**.

García Ruiz, J.M. (2016) Celebración San Isidro. Actividad conjunta EEAD-IPE. Construcción y demolición de los paisajes de montaña, o cómo simplificar lo complejo. Zaragoza, 18 de mayo. **Ir**.

Gartzia, M. (2016) Evaluación de cambios en los pastos del Pirineo Central y su relación con los componentes agropastorales. Las Charlas del IPE, 27 de junio. **Ir** .

Gómez, D. (2016) Evaluación de pastos de montaña para su gestión pastoral y conservación. ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural, UPM, Madrid. En el curso: Uso y conservación de pastos: biodiversidad y ganadería ante los retos del cambio global. 1 de diciembre. **Ir.**

Gómez, D. (2016) Gestión del "taller de plantas" del proyecto CIUDAD CIENCIA (La CAIXA-CSIC). Desde el Herbario JACA se gestiona la información sobre flora de las ciudades que forman parte de la red del proyecto. **Ir.**

Gómez, D. (2016) Publicaciones on line: Atlas de los hongos de Aragón. (Coordinación y edición) Convenio con Gob. Aragon. **Ir.**

Gómez, D. (2016) Publicaciones on line: Actualización y mantenimiento (taxonomía, distribución, imágenes) de las plataformas "on line" de los atlas de Flora de Aragón y Flora Pirineos. **Ir.**

González-Sampériz, P. (2016) Veo, veo, ¿qué ves? ... y lo que no ves? IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. **Ir**.

Jiménez Jaén, J.J. (2016) Contribuyente en el Global Soil Biodiversity Atlas. Orgiazzi, A. et al. (Eds.) European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg. 176 pp. 978-92-79-48169-7. **Ir**.

Jiménez Jaén, J.J. (2016) Keysom Action. La Gaceta del IPE, 2016(2):20. **Ir**.

Lafuente, M.V.; Lamana, A.; Del Horno, L. (2016) Diseño, realización, edición y maquetación de La Gaceta del IPE, 2016(1), Temp. 3, nº 4. **Ir**..

Lasanta, T. (2016) Los bancales de Cameros: el desmoronamiento de un paisaje y su posible recuperación. Asociación de amigos de San Román, 97: 38-40

Leunda, M. (2016) Lo que pasa en el hielo… se queda en el hielo. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. **Ir.**

Leunda, M. (2016) Las cuevas heladas del Pirineo: crónica de una extinción anunciada. Gaceta Julio 2016 Temp. 3, nº 4. Pp: 24-28. **Ir.**.

López Moreno, J.I. (2016) Estudiando la nieve del Pirineo ¿cómo y por qué? La Gaceta del IPE, 2016(1):29-32. Julio 2016. **Ir.** 34.

Martínez Rica, J.P. (2016) Árbol… ¿de navidad? La Gaceta del IPE, 2016(2):73 diciembre 2016. **Ir**.

Montserrat, P.; Bernal, M.; Ferrández, J.V.; **Gómez, D.** (2016) Las "Rosas" del Herbario JACA, una colección singular. Caracteres principales de cara a su recolección. Boletín de la Asociación de Herbarios Ibero-Macaronésicos, 17:27-31. **Ir**.

Matías L.; González-Díaz, P.; Quero, J.L.; **Camarero, J.J.;** Lloret, F.; Jump, A.S. (2016) ¿Cómo influye la riqueza genética de los abetos pirenaicos en su respuesta

al cambio climático? Página divulgativa: Agencia SINC. 7 de julio. **Ir**.

Moreno, A.; (2016). Guión y contenido del audiovisual "Cuevas: una ventana al pasado", dentro del proyecto "Ciencia de Actualidad" (Ref.: FCT15-10128). **Ir**.

Moreno, A. (2016) PaleoICE o cómo conseguir un proyecto EXPLORA. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. **Ir**.

Navarro, F. (2016) Gradientes térmicos en el Pirineo y otras cordilleras españolas. Primeros pasos. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre

Navarro, E. (2016) Convivir con las inundaciones del Ebro. Artículo en Heraldo de Aragón de 27 de mayo

Navarro, E. (2016) The ecotoxicologist: an unexpected journey. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. **Ir**.

Navarro, E. (2016) ¿Cómo es posible que a dia de hoy los niveles de contaminación del río Ebro sigan subiendo? ¿Quén tiene la culpa? Suplemento Buena vida de El País, nº 28 de octubre . Pp. 81

Navarro, E. (2016) Los problemas respiratorios del Ebro. Entrevista en "Esta es la nuestra" de Aragón Radio. 29 de agosto. **Ir**.

Navarro, E. (2016) Discovering lindano: el legado del HCH. Ecozine 2016. Zaragoza. **Ir**.

Nuche, P. (2016) Efecto de las condiciones ambientales en la dinámica sucesional y en la estructura de la vegetación de montaña mediterránea. Las Charlas del IPE. Zaragoza, 11 de enero. **Ir**.

Pardo, I. (2016) Distribution and dynamics of multiple components of plant diversity in a high mountain area: the Ordesa-Monte Perdido National Park. Las Charlas del IPE, Zaragoza, 7 de enero. **Ir**.

Pérez Megías, C. (2016) Eras glaciales y cambio climático: una mirada desde el cine. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. **Ir**.

Peña Gallardo, M. (2016) Desarrollo de índices de sequías sectoriales. La Gaceta del IPE, diciembre 2016.:18-19. **Ir**.

Peña Gallardo, M. (2016) Índices de sequía sectoriales: monitorización y alerta. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. **Ir.**

Pironon, S. (2016) An integrative assessment of a major biogeographical paradigm: the "centre-periphery" hypothesis. Las Charlas del IPE. Zaragoza, 8 de noviembre. **Ir**.

Pueyo Estaún, Y. (2016) Entrevista con motivo del día Mundial de la Lucha contra la Desertificación. 17 junio. Aragón radio. **Ir.**

Pueyo Estaún, Y. (2016) Interacciones planta-suelo en La Gaceta del IPE. diciembre 2016. Pp: 16-17. **Ir.**

Reig, F. (2016) FerGus.: 1171 días programando en el IPE. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. **Ir.**

Sangüesa, Barreda G. (2016) Papel de los factores bióticos y sus interacciones con las sequías en eventos de decaimiento del bosque. Las Charlas del IPE. Zaragoza, 21 de enero. **Ir.**

Sevilla Callejo, M. (2016) OpenStreetMap, la wikipedia de los mapas y Mapillary. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre. **Ir.**

Sobrino, J. (2016) Twitter en cinco minutos: guía de (in)utilidades. IV Jornadas IPErinas. 15 de diciembre. **Ir.**

Sobrino, J. (2016) Diseño gráfico, realización y maquetación de La Gaceta del IPE 2016(2). Temp. 3, nº 5. Diciembre 2016. **Ir.**

Sobrino, J. (2016) En primera persona: Experiencias en las Jornadas de Divulgación D+I. Gaceta del IPE 2016(2):42-43 **Ir.**

Valero Garcés, B.L.; Moreno, A. (2016) Vídeo. :Dimensión Temporal del cambio global. **Ir.**

Valero, B. (2016) Para ver tierras… cavar hondo: aplicaciones del refrán aragonés a la historia de los trópicos americanos. IV Jornadas IPErinas. Zaragoza, 15 de diciembre . **Ir.**

Valero Garcés, B.L. (2016) Entrevista en "A vivir". Cadena SER. 3 de julio. Minutos 50' a 55'**. Ir.**

Valero Garcés, B.L. (2016) Turno de noche. La Gaceta del IPE 2016(1):38-42 **Ir.**

Vicente Serrano, S.M., Beguería, S. (2016) Guión y contenido del audiovisual "Conviviendo con la sequía", dentro del proyecto "Ciencia de Actualidad" (Ref.: FCT15-10128.). **Ir.**

Villar, L.; Benito, J.L. (2016) Presentación Bol. As. Ibero-Macaronésica de Herbarios 17: 1-2. **Ir**.

Villar, L. (2016) Redaccion y coordinación del Bol. As. Ibero-Macaronésica de Herbarios 17. **Ir**.

Villar, L. (2016) La actividad pastoral en los Pirineos. Orígenes, características ecológicas y relación con el Reino de Aragón, I. La Estela 36: 4-9**. Ir.**

Villar, L. (2016) La actividad pastoral en los Pirineos. Orígenes, características ecológicas y relación con el Reino de Aragón, I. La Estela 37: 6-12. (Segunda parte). **Ir.**

Destacamos

DESTACAMOS

- Ágreda, T.; Águeda, B.; Fernández-Toirán, M.; **Vicente-Serrano, S.M.;** Òlano, J.M. (2016) Long-term monitoring reveals a highly structured interspecific variability in climatic control of sporocarp production. *Agricultural and Forest Meteorology,* 223:39-47. **FI: 4.461**

- Álvarez-Martínez, J.; Gómez-Villar, A.; **Lasanta, T.** (2016) The Use of Goats Grazing to Restore Pastures Invaded by Shrubs and Avoid Desertification: A Preliminary Case Study in the Spanish Cantabrian Mountains. *Land Degradation and Development,* 27:3-13. **FI: 8.145**

- Arzac, A.; García-Cervigón, A.I.; **Vicente-Serrano, S.M.;** Loidi, J.; Olano, J.M. (2016) Phenological shifts in climatic response of secondary growth allow Juniperus sabina L. to cope with altitudinal and temporal climate variability. *Agricultural and Forest Meteorology*, 217:35-45. **FI: 4.461**

- Barrio, I.C.; **Bueno, C.G.; Gartzia, M.;** Soininen, E.M.; Christie, K.S.; Speed, J.D.M.; Ravolainen, V.T.; Forbes, B.C.; Gauthier, G.; Horstkotte, T.; Hoset, K.S.; Høye, T.T.; Jónsdóttir, I.S.; Lévesque, E.; Mörsdorf, M.A.; Olofsson, J.; Wookey, P.A.; Hik, D.S.; Sandel, B. (2016) Biotic interactions mediate patterns of herbivore diversity in the Arctic. *Global Ecology and Biogeography,* 25(9):1108-1118. FI: 5.840

- Cailleret, M.; Igler, C.I.B.; Mann, H.B.; **Camarero, J.J.;** Cufar, K.; Davi, H.; Mészáros, I.; Inunno, F.M.; Peltoniemi, M.; Robert, E.M.R.; Suarez, M.L.; Tognett, R.I.; Martínez-Vilalta, J. (2016) Towards a common methodology for developing logistic tree mortality models based on ring-width data. *Ecological Appplications*, 26(6):1827-1841 FI: 4.252

- Calatayud, J.; **Hórreo, J.L.;** Madrigal-González, J.; Migeon, A.; Rodríguez, M.Á.; Magalhães, S.; Hortal, J. (2016) Geography and major host evolutionary transitions shape the resource use of plant parasites. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(35):9840- 9845. FI: 9.423

- Corella, J.P.; **Valero-Garcés, B.L.; Vicente-Serrano, S.M.;** Brauer, A.; Benito, G. (2016) Three millennia of heavy rainfalls in Western Mediterranean: Frequency, seasonality and atmospheric drivers. *Scientific Reports,* 6: art. no. 38206. FI: 5.228

- Delpierre, N.; Berveiller, D.; **Granda, E.;** Dufrêne, E. (2016) Wood phenology, not carbon input, controls the interannual variability of wood growth in a temperate oak forest. *New Phytologist*, 210(2):459-470. FI:7.672

- Díaz, F.P.; **Frugone, M.;** Gutiérrez, R.A.; Latorre, C. (2016) Nitrogen cycling in an extreme hyperarid environment inferred from δ15 N analyses of plants, soils and herbivore diet. *Scientific Reports,* 6: art. Num. 22226. FI: 5.228

- Dorado-Liñán, I.; **Sanchez-Lorenzo, A.;** Gutiérrez Merino, E.; Planells, O.; Heinrich, I.; Helle, G.; Zorita, E. (2016) Changes in surface solar radiation in Northeastern Spain over the past six centuries recorded by tree-ring δ13C. *Climate Dynamics*, 47:937-950. FI: 4.708

- Drumond, A.; Taboada, E.; Nieto, R.; Gimeno, L.; **Vicente-Serrano, S.M.;** López-Moreno, J.I. (2016) A Lagrangian analysis of the present-day sources of moisture for major ice-core sites. *Earth System Dynamics*, 7(3):549-558.FI: 4.589

DESTACAMOS

- Dunn, R.J.H.; **Azorín-Molina, C.;** Mears, C.A.; Berrisford, P.; McVicar, T.R. (2016) Global climate; Atmospheric circulation] Surface winds [in "State of the Climate in 2015"]. *Bulletin of American Meteorological Society*, 97(8), S38-S40. **FI: 7.929**

- **Enriquez-Alonso, A.; Sanchez-Lorenzo, A.;** Calbó, J.; González, J.A.; Norris, J.R. (2016) Cloud cover climatologies in the Mediterranean obtained from satellites, surface observations, reanalyses, and CMIP5 simulations: validation and future scenarios. *Climate Dynamics*, 47:249-269. **FI: 4.708**

- **Gallardo, B.;** Clavero, M.; Sánchez, M.; Vilà, M. (2016) Global ecological impacts of invasive species in aquatic ecosystems. *Global Change Biology*, 22:151-163. **FI: 8.444**

- **García-Ruiz, J.M.;** Palacios, D.; **González-Sampériz, P.;** de Andrés, N.; **Moreno, A.; Valero-Garcés, B.;** Gómez-Villar, A. (2016) Mountain glacier evolution in the Iberian Peninsula during the Younger Dryas. *Quarternary Science Reviews*, 138:16-30. **FI: 4.521**

- **Gazol, A.; Camarero, J.J.;** Gomez-Aparicio, L. (2016) Functional diversity enhances silver fir growth resilience to an extreme drought. *Journal of Ecology*, 104:1063-1075. **FI: 6.180**

- Guada, G.; **Camarero, J.J.; Sánchez-Salguero, R.;** Cerrillo, R.M.N. (2016) Limited growth recovery after drought-induced forest dieback in very defoliated trees of two pine species. *Frontiers in Plant Science*, 7: art. A418. **FI: 4.495**

- **Horreo, J.L.;** Jiménez-Valverde, A; **Fitze, P.S.** (2016) Ecological change predicts population dynamics and genetic diversity over 120,000 years. *Global Change Biology*, 22(5):1737-1745. **FI: 8.444**

- **Lasanta, T.;** Nadal-Romero, E.; **Errea, P.;** Arnáez, J. (2016) The Effect of Landscape Conservation Measures in Changing Landscape Patterns: A Case Study in Mediterranean Mountains. *Land Degradation and Development,* 27(2):373-386. **FI: 8.145**

- Liang, E.; Wang, Y.; Piao, S.; Lu, X.; **Camarero, J.J.;** Zhu, H.; Zhu, L.; Ellison, A.M.; Ciais, P.; Peñuelas, J. (2016) Species interactions slow warming-induced upward shifts of treelines on the Tibetan Plateau. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(16):4380-4385. **FI: 9.423**

- **López-Moreno, J.I.; Revuelto, J.;** Rico, I.; Chueca-Cía, J.; Julián, A.; Serreta, A.; Serrano, E.; **Vicente-Serrano, S.M.; Azorin-Molina, C.; Alonso-González, E.; García-Ruiz, J.M.** (2016) Thinning of the Monte Perdido Glacier in the Spanish Pyrenees since 1981. *Cryosphere*, 10(2):681-694. **FI: 4.906**

- Manara, V.; Brunetti, M.; Celozzi, A.; Maugeri, M.; **Sanchez-Lorenzo, A.;** Wild, M. (2016) Detection of dimming/brightening in Italy from homogenized all-sky and clear-sky surface solar radiation records and underlying causes (1959-2013). *Atmospheric Chemistry and Physics*, 16(17):11145-11161. **FI: 5.114**

DESTACAMOS

- Martínez-Vilalta, J.; Sala, A.; Asensio, D.; Galiano, L.; Hoch, G.; **Palacio, S.;** Piper, F.I.; Lloret, F. (2016) Dynamics of non-structural carbohydrates in terrestrial plants: A global synthesis. *Ecological Monographs*, 86(4):49-516. **FI: 8.037**

- **Mendivelso, H.A.; Camarero, J.J.;** Gutiérrez, E.; Castaño-Naranjo, A. (2016) Climatic influences on leaf phenology, xylogenesis a nd radial stem changes at hourly to monthly scales . *Agricultural and Forest Meteorology,* 216:20-36. **FI: 4.461**

- Munné-Bosch, S.; Cotado, A.; Morales, M.; Fleta-Soriano, E.; **Villellas, J.; Garcia, M.B**. (2016) Adaptation of the long-lived monocarpic perennial Saxifraga longifolia to high altitude. *Plant Physiology*, 172(2):765-775. **FI: 6.280**

- Pellizzari, E.; **Camarero, J.J.; Gazol, A.; Sangüesa-Barreda, G.;** Carrer, M. (2016) Wood anatomy and carbon-isotope discrimination support long-term hydraulic deterioration as a major cause of drought-induced dieback. *Global Change Biology*, 22:2125-2137. **FI: 8.444**

- Piper, F.I.; Viñegla, B.; Linares, J.C.; **Camarero, J.J.;** Cavieres, L.A.; Fajardo, A. (2016) Mediterranean and temperate treelines are controlled by different environmental drivers. *Journal of Ecology*, 104:691-702. **FI: 6.180**

- Primicia, I.; Camarero, J. J.; Martínez de Aragón, J.; de Miguel, S.; Bonet, J.A. (2016) Linkages between climate, seasonal wood formation and mycorrhizal mushroom yields. *Agricultural and Forest Meteorology*, 228-229:339-348. **FI: 4.461**

- Sanchez-Romero, A.; Sanchez-Lorenzo, A.; González, J.A.; Calbó, J. (2016) Reconstruction of long-term aerosol optical depth series with sunshine duration records.. *Geophysical Research Letters*, 43(3):1296-1305. **FI: 4.212**

- **Sanjuán, Y.;** Gómez-Villar, A.; Nadal-Romero, E.; Álvarez-Martínez, J.; Arnáez, J.; **Serrano-Muela, M.P.;** Rubiales, J.M.; **González-Sampériz, P.; García-Ruiz, J.M**. (2016) Linking Land Cover Changes in the Sub-Alpine and Montane Belts to Changes in a Torrential River. *Land Degradation and Development*, 27(2): 179-189. **FI: 8.145**

- Shestakova, T.A.; Gutiérrez, E.; Kirdyanov, A.V.; **Camarero, J.J.;** Génova, M.; Knorre, A.A.; Linares, J.C.; De Dios, V.R.; **Sánchez-Salguero, R.;** Voltas, J. (2016) Forests synchronize their growth in contrasting Eurasian regions in response to climate warming. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(3):662-667. **FI: 9.423**

- **Vicente-Serrano, S.M.; Camarero, J.J.;** Olano, J.M.; Martín-Hernández, N.; **Peña-Gallardo, M.;** Tomás-Burguera, M.; **Gazol, A.; Azorin-Molina, C.;** Bhuyan, U.; El Kenawy, A. (2016) Diverse relationships between forest growth and the Normalized Difference Vegetation Index at a global scale. *Remote Sensing of Environment*, 187: 14-29. **FI: 5.881**

DESTACAMOS

- **Vicente-Serrano, S. M.;** García-Herrera, R.; Barriopedro, D.; **Azorin-Molina, C.; López-Moreno, J. I.; Martín-Hernández, N.**; Tomás-Burguera, M.; Gimeno, L.; Nieto, R. (2016) The Westerly Index as complementary indicator of the North Atlantic oscillation in explaining drought variability across Europe. *Climate Dynamics,* 47:845-863. **FI: 4.708**

- Wang, H.; **Vicente-serrano, S.M.;** Tao, F.; Zhang, X.; Wang, P.; Zhang, C.; Chen, Y.; Zhu, D.; Kenawy, A.E. (2016) Monitoring winter wheat drought threat in Northern China using multiple climate-based drought indices and soil moisture during 2000–2013. *Agricultural and Forest Meteorology,* 228: 1-12. **FI: 4.461**

- Wang, Y.; Pederson, N.; Ellison, A.M.; Buckley, H.L.; Case, B.S.; Liang, E.; **Camarero, J.J** (2016) Increased stem density and competition may diminish the positive effects of warming at alpine treeline. *Ecology,* 97(7):1668-1679. **FI: 4.733**

Proyectos de Investigación

PROYECTOS VIGENTES

A global initiative to identify the mechanisms of plant adaptation to gypsum soils. CSIC (Programa i-LINK+). I-LINK1110. 2017-2018. IP: Palacio Blasco, S.

Análisis multi-escalar de los servicios de los ecosistemas bajo escenarios de uso del suelo para el desarrollo socio-ecológico en zonas rurales. Plan Nacional. CGL2014-53017-C2-1-R. 2015-2017. IP: Jiménez Jaén, J.J. Colaboradores: Francisco A. Comín

Assessment of the stilling phenomenon under a climate change scenario in Sweden. Swedish Research Council and Formas. 2015-2018 IP: Deliang Chen. Co-IP: Cesar Azorin-Molina (CSIC)

Bosques, nieve y recursos hídricos en el Pirineo ante el cambio global: monitorización intensiva para la mejora de la modelización ambiental. Iberdrola. (2015-2016) IP: Gazol, A.

Caracterización de la evolución del clima y provisión de información para la adaptación en los Pirineos. CLIM´PY. (Interreg POCTEFA). Ref.: EFA081/15. 2016-2019. IP Cuadrat, J.M. I IPE: López Moreno, J.I.

Cambio climatico y adaptacion de los bosques del Pirineo. CANOPEE. (Interreg POCTEFA). EFA028/15. 2016-2019. IP: Camarero Martínez, J.J.

¿Cómo viven las plantas en los suelos de yeso? Mecanismos adaptativos de plantas vasculares para la vida en el yeso. GIPSOFILIA. Plan Nacional. CGL2015-71360-P. 2016-2019. IP: Palacio Blasco, S.

Conservación y uso sostenible de bosques tropicales secos en Ecuador: fomentando una red de cursos y laboratorios dendrocronológicos en Sudamérica (Ref. COOPPB20113). i-COOP+2014. (2015-2016) Investigador principal: J.J. Camarero

Demonstration and validation of innovative methodology for regional climate change adaptation in the Mediterranean area-MEDACC. .Programa LIFE. Comisión Europea. LIFE12 ENV/ES/000536. (2013-2018). Coordinador: Gabriel Borrás. IP: Vicente-Serrano, S.M.

Desarrollo de una plataforma de gestión de recursos hídricos durante el estiaje en el territorio Sudoe. AGUAMOD. Interreg-SUDOE. SOE1/P5/F0026. (2016-2018). Navarro Rodríguez, E. Colaborador: Francisco A. Comín

Desarrollo y ejecución en cooperación de la estrategia del Observatorio Pirenaico de Cambio Climático. OPCC-2. (Interreg POCTEFA). Ref.: EFA082/15. 2016-2019. IP: Valero Garcés, B.L.

Desarrollo de índices de sequía sectoriales: mejora de la monitorización y alerta temprana de las sequías en España. ***DESEMON.*** Plan Nacional de I+D+I .
Plan Nacional de I+D+I CGL2014-52135-C3-1-R). (2015-2018). IP: Vicente-Serrano, S.M.

Design of specific solid substrates containing Ag nanoparticles (AgNPs) and their use for the study and prevention of biofilms formation. TANGO. Programas Internacionales para la Cooperación Científica (PICS) del CSIC y CNRS (Francia). 2015-16. IP: Navarro, E. (CSIC España)

Development of methods for monitoring and simulating snow cover and water resources and their response to climate change in semiarid northern Chile. CSIC-Programa I-LINK2015. 2016-2017. IP: López-Moreno, J.I.

Dinámica sedimentaria y geoquimica de sistemas cuenca de recepción-lago en zonas mediterráneas durante e l

Antropoceno: factores antrópicos y climáticos. MEDLANT. CGL2016-76215-R. MINECO. 2017-2019. IP: Valero Garcés, B.

Dinámica, monitorización y calibración de la vegetación mediterránea en respuesta al calentamiento en series temporales largas. **DINAMO-3.** Plan Nacional. CGL2015-69160-R 2016-2018. 2016-2019. IP: González Sampériz, P.

Dinámica de la biodiversidad en montaña. Red de seguimientos de especies y hábitats, para evaluar los efectos del cambio global. **DYNBIO**. Ref 1656/2015. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. (2015-2018) IP: García, M.B.

Ecología del fuego en escalas temporales largas: el Pirineo central frente a la cuenca Mediterránea. **PYROS.** (2015-2016) IP Gil Romera, G.

El glaciar de Monte Perdido: Monitorización y estudio de su dinámica actual y procesos criosféricos asociados como indicadores de procesos de cambio global. **CRYORDESA**. Organismo Autónomo Parques Nacionales. 84472013. (2013-2016) Investigador principal: López Moreno, J.I.

Enhancing the resilience capacity of SENSitive mountain FORest ecosystems under environmental change. **SENSFOR**. Action COST ES1203. (2012-2016). IP: Alados, C.L.

¿Es el periodo actual el más cálido de los últimos milenios? Evidencias desde el hielo glaciar de los Pirineos. **PALEOICE**. CGL2015-72167-EXP Entidad financiadora: MINECO, programa I+D: EXPLORA. (2017-2018) IP: Moreno, A.

Escenarios de producción de agua y sedimentos a partir de cambios de vegetación y usos del suelo: Efectos de la gestión activa y pasiva del territorio. **ESPAS.** MINECO CGL2015-65569-R (2016-2018). Investigador Principal: T. Lasanta

Espeleotemas y depósitos de hielo de cuevas del Pirineo: paleoaorchivos para la reconstrucción del clima durante las transiciones rápidas. Plan Nacional. CGL2016-77479-R. 2016-2019. IP: Moreno Caballud, A.

Estudio de la variabilidad genética del endemismo pirenaico Androsace cylindrica **DC.** XXXI Concurso de Ayudas de Investigación. 2015-2016. IEA. Beneficiario: Pablo Tejero Ibarra.

Estudio del manto de nieve en la montaña española, y su respuesta a la variabilidad y cambio climatico. CGL2014-52599-P. IBERNIEVE MINECO, programa I+D: excelencia. (2015-2017). López Moreno, J.I.

Explorando si la diversidad funcional estructural de los bosques confiere resistencia y resiliencia a la sequía: implicaciones para la adaptación al cambio climático. Plan Nacional. 2016-2018. CGL2015-69186-C2-1-R. IP: Camarero, J.J.

Herramientas de monitorización de vegetación con modelización ecohidrológica en parques continentales: Evolución reciente y proyecciones futuras. Parques Nacionales.(2016-2018).Coordinador: Vicente-Serrano, S.M.

Herramientas para la prevención de especies exóticas invasoras en un contexto de cambio global. **EXOTOOL.** Plan Nacional. CGL2014-55145-R. (2015-2017) IP: Gallardo, B.

Impact of increased drought severity as a consequence of changes in vapor pressure deficit and atmospheric evaporative demand in the Sahel (vegetation Response and Drought Index). CNRS y CSIC. (2016-2018). IP: Vicente-Serrano, S.M.

Improving Drought and Flood Early Warning, Forecasting and Mitigation using real-time hydroclimatic indicators. IMDROFLOOD. JPI Water Works, European Comission. (2016-2019). IP: Vicente-Serrano, S.M

***Maintenir et développer les bases de connaissance sur la Flore des Pyrénées et les indicateurs de suivi de végétations et de flore en lien avec le changement climatique*. FLORAPYR.** (Interreg POCTEFA). Ref.: EFA100/15. 2016-2019. IP: Gómez García, D.

Papel de las interacciones planta-suelo en el mantenimiento de la productividd y la diversidad de ecosistemas pastorales. Plan Nacional. CGL2016-80783-R. 2016-2019. IP: Alados, C.L.; Pueyo Estáun. Y.

***Pasado, presente y futuro de los bosques de montaña: seguimiento y modelización de los efectos del cambio climático y la gestión sobre la dinámica forestal*. GESCLIMFOR**. Organismo Autónomo Parques Nacionales. 1012S/2013 . (2013-2016). Investigador principal: Camarero Martínez, J.J.

***Perdiendo la red. El papel de plantas amenazadas en la conservación de la diversidad global*. PERDIVER**. Ayudas Fundación BBVA. (2015-2018). IP: García, M.B.

Red Iberoamericana Para La Formulación Y Aplicación De Protocolos De Evaluación Del Estado Ecológico, Manejo Y Restauración De Ríos. Prog. Iberoamericano de CYTED. Ref. P415RT0143. 2016-2019. IP: Navarro, E. (CSIC España)

Red de observatorios de ecosistemas sensibles (lagos, turberas) al cambio climático en el Pirineo. **REPLIM** (Interreg POCTEFA). EFA056/15 2016-2019. IP: Valero-Garcés, B.L.

Red de variabilidad y cambio climático. Plan Nacional de I+D+I (CGL2014-517221-REDT). (2015-2016). IP: Vicente-Serrano, S.M.

Red de Seguimiento para especies de flora y hábitats de Interés Comunitario en Aragón. **RESECOM.** Comisión Europea. LIFE+ 2012; Ref: LIFE+12 NAT/ES/000180.. 2013-2017) Coord.: Gobierno de Aragón. Socio beneficiario: Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC. IP: García, M.B.

Sed en el río: cómo el calentamiento climático y los cambios en la dinámica fluvial contribuyen al declive de los bosques de ribera **SED-IBER.** (2016-2017) IP: Camarero, J.J.

***Soil fauna: key to soil organic matter dynamics and modelling*. KEYSOM**. COST Action ES1406. 2015-2019 IP: Jiménez, J.J.

Stability assessment and trends of CM SAF surface solar radiation data sets (RadTrend). **EUMETSAT** Satellite Application Facility on Climate Monitoring (CM SAF). 2015-2016. IP: Sánchez Lorenzo, A.

The transfer of engineered nanomaterials from wastewater treatment & stormwater to rivers. ESF-COST. ES 1205. (2013-2017). IP: Navarro Rodríguez, E.

Tools for preventing exotic invasive species in a context of global change. Plan Nacional Ref: CGL-2014-55145-R. (2015-2017) IP: Gallardo Armas

Validation of climate drought indices for multi-sectorial applications in North America and Europe under a global warming scenario. CSIC. (2016-2017). IP:Vicente-Serrano, S.M.

Winning Applications of Nanotechnology for Resolutive hydropurification. FP7 REGPOT-2012-2013-1-316082. (2012-2016). IP.: Navarro Rodríguez, E.

NO LIDERADOS POR IPE

***Análisis ecológico de la culturización del paisaje de alta montaña desde el Neolítico: los Parques Nacionales de montaña como modelo*. CULPA**. Organismo Autónomo de Parques Nacionales (2013-2016). IP: Jordi Catalán. IPE: Gonzalez Sampériz, P.

***Forzamiento oceánico en la variabilidad de precipitaciones sobre Iberia y respuesta de ecosistemas marinos al CO2 antropogénico*. OPERA** (Ref: CTM2013-48639-C2-1R). Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología; 2014-2016; Investigador principal: Cacho Lascorz, I.; IPE: Moreno, A.

***Global Observation Research Initiative in Alpine Environment* (GLORIA)**. Repetición comprobaciones. Universidad de Viena (Austria) y otras instituciones. Investigador principal: Pauli, H. IPE: Villar, L. 2008-2011. Gobierno de Aragón

***Invasive Species of Risk to the UK Water Industry. UK Water Industry Research* (UKWIR).** Ref: CEC1538. (2015-2017) IP: David C. Aldridge; D.C. IPE: Gallardo Armas, B.

Modelos de distribución y expansión del caracol acuático invasor Potamopyrgus Antipodarum. (2016-2017). PI: Alonso Fernández, A. IPE: Gallardo Armas, B.

Ocean forcing of Iberian Precipitation variability and Marine Ecosystem Response to Anthropogenic CO2. (CICYT), 2014-2016, IP: Cacho, I. IPE: Moreno, A.

***Paleoecología y Cronología de los últimos Neandertales* ECOCHANCE** Fundación Séneca. Región de Murcia (2015-2017). IP: José S. Carrión. IPE: González Sampériz, P.

Faunas del Pleistoceno y Holoceno de Aragón. Pequeños y grandes mamíferos, aves, reptiles, peces. Bioestratigrafía, paleobiología, tafonomía, paleoecología. Homo y otras especies de mamíferos: antigüedad y paleoambiente. IP: Cuenca-Bescós, G.; IPE: García González, R.

Presencia, distribución y dinámica del permafrost de montaña en el entorno del glaciar de Monte Perdido y Circo de Tucarroya. Geoparque del Sobrarbe. (2016) IP: Serrano Cañadas, E. IPE: López Moreno, J.Il

***Proyecto de cooperación para el seguimiento y control de zonas de pastos en la Reserva de la Biosfera Ordesa Viñamala*.** 2016-2019. IP: García Atarés, S. IPE: Alados, C.L.

***Reconstrucción de la NAO durante los periodos de Cambio Climático Rápido del Holoceno*. RAPIDNAO**. Ref. CGL2013-40608-R,014-2016. IP: Alberto Sáez, A. IPE: Valero Garcés, B.L.

***Red de Ecología terrestre para afrontar los retos del cambio global*. ECOMETAS**. Ref. CGL2014-53840-REDT. Acciones de dinamización "Redes de excelencia". 2014-2016 Investigador principal: J. M. Olano Mendoza, J.M. IPE: Regüés, D.

***Red Tecnológica para Control de la Erosión en España*. RETCES.** AC2013-00082-00-00. Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica e Innovación. 2013-2016. IPE: Gómez Calero, J.A. IPE: Regüés, D.

Technical and scientific support in relation to the implementation of Regulation 1143/2014 on Invasive Alien Species. ENV.B.2/SER/2016/0011. (2016-2019) IP Nieto, A.; Smith, K. IPE: Gallardo Armas, B.

***The Chalco Basin Drillling Project.* CHALCO.** ICDP- International Continental Scientific Drilling Program. 2014-2016. IP: Brown, E. IPE: Valero Garcés, B.

***The Lake Junin Drillling Project*. JUNIN**. ICDP-International Continental Scientific Drilling Program. 2014-2016. IP Rodbell, D. IPE: Valero Garcés, B.

***The Mountain Exile Hypothesis: How humans benefited from and re-shaped African high altitude ecosystems during Quaternary climatic changes.* BALE**. German Research Council (DFG). 2016-2019. IP: Lamb, H.F. I IPE: Gil-Romera, G.

The role of mussels in Malaysian freshwaters: towards the protection of species and their functions. Malaysian Ministry of Higher Education. 2015-20107. IP: Zieritz, A. IPE: Gallardo Armas, B.

The role of nurse plants and nebkhas in combating desertification and restoration of degraded hábitats of the arid deserts in the UAE. University of Sharja. 2015-2017. IP: El-Keblawy, A. IPE: Alados, C.L.

Post-Scriptum

Asunto: Medio duque adulto. 2.228-0

Localidad y fecha: Jardín zoológico de Jaca, 21-VI-1970.

Nota de la fotografía: 82/83, 21/22-VI-70 Autor: L. Balcells R.

¡Esto es todo, amigos!

Que quiere decir que es nuestra despedida de estos pequeños memoriales anuales

¡Nos vemos!

Blas y Adela

Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC)

Jaca (Huesca)-Zaragoza

www.ipe.csic.es