

**NOTA IMPORTANTE:** en algunos casos, la lista de TFM's ofertados por un profesor es superior a los 2 TFM's exigidos por normativa. Esto no supone que dicho profesor vaya a tutorizar más de 2 trabajos, sino que prefiere presentar una oferta más amplia que discutirá con el/los alumno/s potencialmente interesados. Por otra parte, desde la Comisión Académica se tratará de que los trabajos se asignen de la forma más equitativa posible entre el profesorado implicado, siempre atendiendo a los intereses del alumnado.

### ECOLOGÍA HUMANA E IMPACTO DE INFRAESTRUCTURAS EN LA DIVERSIDAD

Dr. Roberto Rodríguez Díaz ([roberrd@usal.es](mailto:roberrd@usal.es)) y Víctor Colino Rabanal ([vcolino@usal.es](mailto:vcolino@usal.es)).

#### **TITULO: Efectividad diferencial de los vallados perimetrales en carreteras para prevenir atropellos de fauna**

Los vallados perimetrales son las medidas de mitigación más eficaces para prevenir los atropellos de fauna de porte mediano y grande. Su instalación en España es obligatoria en vías de alta capacidad. Sin embargo, no son igual de efectivos para todas las especies y su efectividad puede variar a lo largo del año. En este trabajo se analizará un análisis comparativo de la efectividad de esta medida para diferentes especies de ungulados (ciervo, corzo y jabalí) y carnívoros (lobo, zorro y tejón) y si se estudiará la posible presencia de variaciones estacionales. Para realizar este estudio se contará con una extensa base de datos de accidentes de tráfico con fauna para toda España.

#### **TITULO: Análisis del comportamiento de la fauna en los instantes previos a su atropello a partir de videos subidos a redes sociales**

El análisis del comportamiento de la fauna es esencial para mejorar el diseño de las medidas de mitigación destinadas a minimizar el impacto de las infraestructuras. En este trabajo se propone analizar el comportamiento de varias especies de ungulados y carnívoros de diferentes partes del mundo a partir de grabaciones de accidentes de tráfico con fauna subidos a Youtube. Para su realización se cuenta ya con una importante videoteca de accidentes. A partir de los resultados se pretende dar recomendaciones para mejorar la efectividad de las principales medidas de mitigación empleadas en carreteras para reducir el número de atropellos.

**TITULO: Análisis del impacto biodemográfico de la industria vitivinícola en las denominaciones de origen de Castilla y León**

El reto demográfico es uno de los principales desafíos a los que nos enfrentamos. Las actividades económicas en el medio rural favorecen la fijación población, pero es necesario realizar estudios biodemográficos para analizar su contribución real a la hora de asegurar la viabilidad futura de las poblaciones humanas en el territorio. En este trabajo se propone evaluar el impacto que la industria del vino tiene en la biodemografía de las poblaciones humanas dentro de las denominaciones de origen de Castilla y León. Para ello se trabajará con un diseño pseudo experimental y varios indicadores biodemográficos.

**TITULO: ¿Siguió patrones ambientales la colonización europea de América Latina?**

Los humanos, al co-evolucionar con el medio ambiente de nuestro entorno, construimos un nicho cultural y ecológico en el que nos desenvolvemos gracias a la herencia ecológica recibida de nuestros antepasados. Es posible que en las grandes migraciones o en la colonización de otros territorios, los grupos humanos hayan buscado activamente aquellos nichos ecológicos más próximos a sus zonas de origen. En este trabajo se pretende ahondar en esta hipótesis analizando si las ciudades fundadas por los europeos en América Latina siguen algún tipo de patrón ambiental en el que se minimicen las distancias ecológicas con el continente europeo.

**TITULO: Control biológico por vertebrados en viñedos de Castilla y León**

El fomento de la biodiversidad y la multifuncionalidad de los paisajes agrarios favorece un mayor flujo de diferentes servicios de ecosistémicas como el del control biológico de plagas. En este trabajo se pretende evaluar la contribución de algún grupo faunístico (aves o murciélagos principalmente) en el control biológico de plagas en zonas de viñedo. Para ello, se trabajará en el diseño experimental y el posterior trabajo de campo en varios viñedos en los que ya se está realizando diversas investigaciones dentro de un proyecto de la Junta de Castilla y León.

---

## **ÁREA DE BOTÁNICA**

Dr. Francisco Amich ([amich@usal.es](mailto:amich@usal.es)) y Dr. Juan Antonio Sánchez Rodríguez ([jasr@usal.es](mailto:jasr@usal.es))

### **Propuesta de una Microrreserva de Flora en las riberas de los ríos Tormes y Duero (paraje de Entrambasaguas, Villarino de los Aires/Fermoselle, Parque Natural de Las Arribes del Duero).**

Se realizará una propuesta de Microrreserva de Flora en las riberas de los ríos Tormes y Duero, analizando los valores naturales, así como la flora y la vegetación de la zona, siguiendo para ello las indicaciones contenidas en la legislación referida al Patrimonio Natural de Castilla y León.

### **Evaluación del estado de conservación de *Gentiana lutea* (Gentianaceae) en la sierra de Béjar.**

Se analizará la distribución de este taxón subalpino-apino en el Sistema Central, estimando el tamaño de sus poblaciones y el número de individuos de las mismas, las amenazas a las que se enfrenta, y se evaluará su actual estado de conservación.

### **Nuevas aportaciones al conocimiento de las fitocenosis de *Rumici indurati-Anarrhinetum durimini* en Las Arribes del Duero: Estado de conservación.**

Analizaremos estas particulares comunidades rupícolas endémicas en la Cuenca baja del Duero, estudiando su composición florística y su dinámica, y realizando asimismo una evaluación de su estado de conservación.

### **Estudio de las comunidades finícolas de espinares (*Pistacio-Rhamnetalia*) en el Parque Natural de Las Arribes del Duero: Estado de conservación.**

Estudiaremos con detenimiento estas interesantes asociaciones que llegan de manera finícola a los territorios lusitano durienses, analizando la dinámica en los bosques y prebosques de la zona.

---

Dr. Sergio Pérez Gorjón ([spgorjon@usal.es](mailto:spgorjon@usal.es)) y Dr. Javier Bobo Pinilla ([javicastronuevo@usal.es](mailto:javicastronuevo@usal.es))

### **Filogenia y delimitación de especies del complejo *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill (Polyporales, Basidiomycota)**

*Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill es un hongo poliporoide que crece comúnmente sobre diversos hospedantes causando podredumbre marrón y presentando un cierto nivel de

patogenicidad. En los últimos años se han segregado varias especies del complejo en base a caracteres morfológicos, moleculares y el tipo de hospedante. En este trabajo se pretenden caracterizar morfológicamente y desde el punto de vista genético algunos especímenes de *Laetiporus sulphureus* del ámbito mediterráneo que crecen sobre diversos hospedantes, planifolios y aciculifolios, y comprobar sus afinidades genéticas mediante el análisis de secuencias ITS, tef1 y rpb2, aportando más información al complejo. El trabajo de campo se centrará en el centro y norte de la Península Ibérica, revisión de especímenes de herbario SALA y de intercambio y el estudio de caracterización molecular se realizará en el Biobanco de ADN Vegetal de la Universidad de Salamanca. Se emplearán técnicas de extracción de ADN y tratamiento de datos mediante diferentes programas de análisis filogenético y estadístico. Se requieren conocimientos en taxonomía de hongos y análisis filogenético. Los resultados serán publicados en una revista científica indexada en JCR.

Tipo de trabajo: experimental.

### **Análisis genético por metabarcoding de microorganismos de suelos en cultivos agrícolas y ambientes naturales**

Análisis e interpretación de datos de muestras de suelos de diferentes cultivos y ambientes naturales por medio de metabarcoding. Se tratarán de establecer relaciones entre las comunidades microbiológicas (hongos y bacterias), el uso particular del suelo (tipos de cultivo, usos de pesticidas, herbicidas o fertilizantes) y la localización geográfica mediante la comparación de una base de datos de 2000 localidades de muestreo en todo el mundo previamente generadas dentro del proyecto 'Unraveling soil microbial diversity and restoring the health of agricultural systems' dentro de la iniciativa Fields4Ever de la empresa BiomeMakers financiado por el programa de la Unión Europea Horizonte 2020. Se requieren conocimientos en bioinformática y análisis filogenético. Los resultados serán publicados en una o varias revistas científicas indexadas en JCR.

Tipo de trabajo: experimental.

---

Dra. Estefanía Sánchez Reyes ([fani\\_sanchez@usal.es](mailto:fani_sanchez@usal.es))

### **El ecosistema de la dehesa: análisis de las poblaciones de quercíneas en el entorno salmantino, atendiendo a sus concentraciones polínicas atmosféricas. Experimental.**

Se llevará a cabo un estudio aerobiológico del contenido de polen del tipo *Quercus* en la atmósfera de la ciudad de Salamanca, analizando el comportamiento estacional, así como la influencia de los diferentes parámetros meteorológicos sobre sus concentraciones en el aire, de modo que nos permita analizar el estado de las poblaciones presentes en el entorno circundante.

### **Estudio aeropalinológico de las poblaciones de castaño en la ciudad de Bragança (Portugal). Experimental.**

Se estudiará el contenido de polen de castaño en la atmósfera de la ciudad de Bragança (Portugal), analizando el comportamiento estacional e intradiario así como la influencia de los diferentes parámetros meteorológicos sobre sus concentraciones en el aire, de modo que nos permita comprobar el estado de las poblaciones presentes en el entorno circundante.

---

Dr. David Rodríguez de la Cruz ([droc@usal.es](mailto:droc@usal.es)) y Dr. José Ángel Sánchez Agudo ([jasagudo@usal.es](mailto:jasagudo@usal.es))

**Análisis multiescala de hábitats UE en un espacio incluido en Red Natura2000 y sus implicaciones en la conservación**

Tipo de trabajo: Experimental, mediante el uso de herramientas informáticas y trabajo de campo.

Descripción: Se pretende evaluar la influencia de la escala de cartografía de hábitats en la gestión un espacio de la Red Natura 2000, así como determinar sus implicaciones en la conservación de especies de interés. La metodología consistirá en el manejo de programas del ámbito de los Sistemas de Información Geográfica, para analizar mapas temáticos y bases de datos, junto con trabajo de campo para recopilar información que valide los resultados del análisis SIG.

Dr. David Rodríguez de la Cruz ([droc@usal.es](mailto:droc@usal.es)) y Dr. José Ángel Sánchez Agudo ([jasagudo@usal.es](mailto:jasagudo@usal.es))

**Influencia del cambio climático en hábitats apícolas de la provincia de Salamanca**

Tipo de trabajo: Experimental, mediante el uso de herramientas informáticas y trabajo de campo.

Descripción: A partir de la cartografía oficial disponible y mediante trabajo de campo, se actualizará el mapa de hábitats apícolas de la provincia de Salamanca. Con esta información, además, se realizará una modelización a futuro de la fenología de las principales especies vegetales que son fuente de néctar, polen y elementos de mielada, teniendo en cuenta los diferentes escenarios previstos de calentamiento global. La metodología empleada se inscribe dentro de los Sistemas de Información Geográfica, modelado de nicho ecológico y tratamiento de bases de datos geográficos, implementada con trabajo de campo.

---

Dr. Luis Delgado Sánchez ([ldelsan@usal.es](mailto:ldelsan@usal.es)) y Dr. José Ángel Sánchez Agudo ([jasagudo@usal.es](mailto:jasagudo@usal.es))

**Análisis mediante Sistemas de Información Geográfica de la evolución de la vegetación a lo largo de un periodo de tiempo en un Espacio Natural de Castilla y León.**

Tipo de trabajo: trabajo práctico-teórico, de gabinete, mediante el uso de ArcGis. También precisa el uso de base de datos y el manejo de información disponible en la Red.

Objetivos: Se realizará un análisis del cambio en la vegetación en un Espacio Natural de Castilla y León desde una fecha determinada hasta la actualidad. Para ello, se utilizarán ortofotografías históricas del Instituto Geográfico Nacional a partir de 1956. Además de realizar cartografías “de novo” en las diferentes épocas, en ocasiones será necesario la rectificación en la georreferenciación de los fotogramas aéreos disponibles. Con este

análisis se pretende conocer si ha tenido lugar una reducción o un aumento de la masa forestal, qué unidad fisionómica predominaba en las diferentes fechas, etc.

### **Modelo de gestión espacialmente explícito de un espacio Red Natura 2000: Campos de Alba (Cod. Eu. ES0000359) (Salamanca)**

Tipo de trabajo: trabajo práctico-teórico, de gabinete, mediante el uso de ArcGis. También precisa el uso de base de datos y el manejo de información disponible en la Red.

Objetivos: El objetivo de este trabajo es establecer un modelo de gestión de un espacio Red Natura (ZEPA) basado en el conocimiento de la distribución espacial y temporal de los usos del suelo. La metodología consistirá en: 1.- Consulta de las estadísticas agrarias en los TTMM de la ZEPA. 2.-Inventario de ganaderos, tamaño de la cabaña y modelo de gestión sobre el territorio: zonificación del ciclo anual de pastoreo. 3.-Inventario de terrenos de titularidad pública. 4.-Inventario/Cartografía de pastizales. 5.- Inventario de tipos de cultivo y tipologías de rotaciones. 6.- Censo estacional de aves esteparias objetivo. 7.- Modelos de adecuación del hábitat en distintos escenarios de explotación. 8.-Selección de aquellos modelos que maximizan la disponibilidad de hábitats para las especies objetivo.

---

Dr. José Ángel Sánchez Agudo ([jasagudo@usal.es](mailto:jasagudo@usal.es)) y Ricardo Hernandez-Lambraño ([ricardohl123@usal.es](mailto:ricardohl123@usal.es))

### **Efectos de la Marginalidad Ecológica en el Estado de Conservación de Poblaciones de Plantas Amenazadas**

Tipo de trabajo: Experimental, mediante el uso de herramientas informáticas.

Descripción: A partir de datos ambientales espaciales disponibles y registros de presencia, se caracterizará el nicho ecológico de poblaciones de especies de flora europea habitando en sus límites de rango suroeste (España Peninsular), a menudo en aislamientos periféricos e incluidas en la Lista Roja de la Flora Vasculare Española. Con esta información se identificará su posición en el nicho ecológico (favorable o desfavorable) de cara a evaluar los efectos del cambio climático en la supervivencia de estas poblaciones. La metodología empleada se inscribe dentro de los Sistemas de Información Geográfica, Modelado de nicho ecológico y tratamiento de bases de datos geográficos.

---

Dra. M<sup>a</sup> Montserrat Martínez Ortega ([mmo@usal.es](mailto:mmo@usal.es)), Dr. Santiago Andrés Sánchez ([santiandres@usal.es](mailto:santiandres@usal.es)) y Dra. Blanca Rojas Andrés ([rojasabm@usal.es](mailto:rojasabm@usal.es))

**TITULO: "Caracterización genética de híbridos en dos especies de interés forestal: Evidencias a partir de una zona híbrida entre *Quercus faginea* y *Quercus pyrenaica* en**

## **el Mediterráneo Occidental"**

TUTORES: Santiago Andrés Sánchez; M. Montserrat Martínez Ortega

Descripción del trabajo: El estudio de la posible existencia de diferencias adaptativas entre parentales e híbridos en poblaciones naturales del género *Quercus* L. y su significado en el actual escenario de cambio climático, reviste enorme importancia al objeto de tratar de aportar datos sobre la evolución futura de los ecosistemas mediterráneos.

Para este estudio, se ha seleccionado una zona híbrida en la que coinciden individuos que morfológicamente se han identificado, respectivamente, como *Quercus faginea* Lam. y *Quercus pyrenaica* L., así como otros hipotéticamente híbridos entre ambas especies.

Se propone el estudio de los patrones de variación genética, mediante el uso de marcadores hipervariables de ADN total, de tipo AFLP (Amplified fragment length polymorphism). Dichos patrones serán analizados con el objeto de tratar de conocer el grado de aislamiento genético que existe entre ambas especies.

## **TITULO: ¿Existe flujo génico interespecífico en zonas de contacto entre *Quercus faginea* y *Q. pyrenaica*? Evidencias a partir de una zona híbrida en el norte de Extremadura.**

TUTORES: Blanca M. Rojas Andrés; Sonia Mediavilla; M. Montserrat Martínez Ortega

Descripción del trabajo: El estudio de la posible existencia de diferencias adaptativas entre parentales e híbridos en poblaciones naturales del género *Quercus* L. y su significado en el actual escenario de cambio climático, reviste enorme importancia al objeto de tratar de aportar datos sobre la evolución futura de los ecosistemas mediterráneos.

Para este estudio, se ha seleccionado una zona híbrida en la que coinciden individuos que morfológicamente se han identificado, respectivamente, como *Quercus faginea* Lam. y *Quercus pyrenaica* L., así como otros hipotéticamente híbridos entre ambas especies.

Se propone el estudio de los patrones de variación genética, mediante el uso de marcadores hipervariables de ADN total, de tipo AFLP (Amplified fragment length polymorphism). Dichos patrones serán analizados con el objeto de tratar de conocer el grado de aislamiento genético que existe entre ambas especies.

## **TITULO: Species delimitation and conservation status of diploid and polyploid populations of *Veronica* subsect. *Pentasepalae* species in Germany.**

TUTORES: Blanca M. Rojas Andrés; Nélica Padilla García; M. Montserrat Martínez

Descripción del trabajo: The aim of this study is to determine the taxonomic identity of eight populations from *V. subsect. Pentasepalae* occurring in Germany, that are problematic regarding their taxonomic identity. Some of these diploid and polyploid plants may be the result of hybridization, although this has never been tested. Thus, we will use an integrative taxonomic approach by combining ploidy level data, as well as morphological and molecular analyses to delimit species boundaries. This information is essential to implement effective conservation programs for these populations that are currently highly endangered.

## **TITULO: Importancia del endemismo en la elaboración de listas de flora amenazada en España**

TUTORES: M. Montserrat Martínez Ortega; Santiago Andrés Sánchez

Descripción del trabajo: A partir de las diferentes listas rojas de flora amenazada que se han publicado para toda España o para las distintas comunidades autónomas, se evaluará -en porcentaje- la importancia que se ha dado al endemismo en cada una de ellas. Entre los endemismos, se compararán los endemismos de área amplia (ibéricos, ibero-norteafricanos, etc.) frente a los más restringidos (autonómicos, provinciales, locales), y se contrastará la importancia concedida en cada comunidad a cada uno de esos grupos.

**TITULO: Estudio etnobotánico de la flora vascular arbórea y arbustiva de las sierras de Francia y Quilamas, Salamanca.**

TUTORES: Santiago Andrés Sánchez; Blanca M. Rojas Andrés

Descripción del trabajo: En este TFM se propone un estudio etnobotánico de los árboles y arbustos que crecen en las sierras de Francia y de Quilamas, dos regiones situadas en el suroeste de la provincia de Salamanca y que cuentan con distintas figuras de protección.

A partir de las distintas bases de datos, floras y catálogos florísticos disponibles se elaborará un listado de las especies presentes en el área de estudio. A continuación, se buscarán los usos actuales y tradicionales de estas plantas a través de una revisión bibliográfica y de entrevistas a personas que vivan en la zona.

---

## **ÁREA DE ECOLOGÍA**

Dra. Ana Isabel Negro Domínguez ([negro@usal.es](mailto:negro@usal.es))

**Título (orientativo): dispersión de fitoplancton entre lagos conectados: los sistemas lacustres de la cuenca alta del río Tera (Zamora) como caso de estudio.**

Breve descripción: la estructura y dinámica del fitoplancton en los lagos está determinada por factores internos (como el régimen térmico, el reciclado de nutrientes, depredación, etc.) y externos. Generalmente el estudio de estos últimos se suele centrar en la hidrología o la carga externa de nutrientes, pero apenas hay estudios que analicen la influencia que tiene sobre la comunidad fitoplanctónica de un lago la importación de células procedentes de otros lagos de la cuenca. Este factor puede tener gran importancia en lagos conectados directamente por un eje fluvial. El TFM que se propone tiene como objetivo general analizar la dispersión de fitoplancton desde embalses situados en la cuenca alta del río Tera (Zamora) hacia otros ecosistemas lacustres del curso de dicho río, especialmente el lago de Sanabria. En la medida de lo posible se tratará de valorar el papel que juega el fitoplancton de los embalses sobre la composición del fitoplancton del lago.

Para realizar este TFM el/la estudiante deberá efectuar el trabajo de determinación de especies de fitoplancton y cálculo de abundancia de las especies mediante microscopía óptica. Contará con muestras recolectadas previamente por el equipo investigador, aunque el estudio se podrá completar con muestras recolectadas por el/la estudiante. El trabajo de laboratorio requerirá especial dedicación.

**Título (orientativo): variabilidad morfológica en poblaciones del género *Asterionella* (Bacillariophyta) en lagos y embalses de la cuenca del Duero. Relación con condiciones**



## **ambientales.**

Breve descripción: *Asterionella* es un género de diatomeas integrado por pocas especies, pero muy frecuente en el fitoplancton continental. Algunos estudios han puesto de manifiesto la notable variabilidad morfológica que existe en este género, lo que hace complicada la diferenciación entre especies, especialmente cuando se realizan trabajos rutinarios de seguimiento en lagos y embalses.

El objetivo de este TFM es analizar la variabilidad morfológica del género *Asterionella* en varios embalses y lagos de la cuenca del Duero, y determinar si existe alguna relación entre los diferentes morfotipos con las condiciones ambientales generales de los ecosistemas.

Para ello el/la estudiante deberá analizar muestras de fitoplancton recolectadas personalmente y otras recolectadas previamente por el equipo investigador. Trabjará fundamentalmente con microscopía óptica, aunque, dentro de las posibilidades del Máster, se efectuará algún análisis con microscopía electrónica de barrido.

---

Dra. Sonia Mediavilla Gregorio ([ecomed@usal.es](mailto:ecomed@usal.es)) y Dr. Alfonso Escudero Berían ([ecoescu@usal.es](mailto:ecoescu@usal.es))

## **Respuestas de la longevidad foliar a lo largo de gradientes altitudinales en *Pinus pinaster*.**

Tutor: Sonia Mediavilla Gregorio, Alfonso Escudero

Tipo de trabajo: experimental

Descripción del trabajo: Varios autores han propuesto que en las especies perennifolias la longevidad foliar (LL) es mayor cuando la estación de crecimiento es menor. Constituiría una forma de compensar la menor productividad anual con una mayor duración de las hojas que permitiría amortizar los costes de producción. Proponemos comprobar esta hipótesis midiendo las variaciones de LL en *P. pinaster* a lo largo de gradientes altitudinales en la vertiente sur del Sistema Central, en los que probablemente habrá pocas diferencias en disponibilidad de agua, pero fuertes gradientes de temperatura. Se instalarán sensores de temperatura para determinar la duración de la estación de crecimiento. Se tomarán muestras para determinar el número de cohortes presentes y el porcentaje de acículas supervivientes en cada cohorte a partir de las marcas de inserción de las acículas caídas. Mediante tablas de vida estáticas determinaremos LL. Finalmente, mediremos los principales rasgos morfológicos: tamaño de la acícula, espesor, LMA para determinar sus respuestas al gradiente.

## **Estimación de la radiación fotosintéticamente activa (RFA) integrada recibida por las hojas de especies arbóreas en la posición típica de abscisión.**

Tutor: Sonia Mediavilla Gregorio, Alfonso Escudero

Tipo de trabajo: experimental

Descripción del trabajo: La extinción de la RFA recibida por una hoja a medida que queda cubierta por hojas más jóvenes en la parte distal de las ramas conduce inevitablemente a una reducción de la capacidad fotosintética. Se ha discutido por diferentes autores si las hojas se desprenden cuando su capacidad fotosintética es nula, a causa del sombreado, o si la abscisión se produce cuando todavía resta alguna capacidad fotosintética, supuestamente con el fin de reutilizar los recursos en hojas más jóvenes. Estudiaremos diferentes especies arbóreas frecuentes en la zona y que difieren en longevidad foliar. Utilizaremos papel fotosensible, que se oscurece con la luz, para determinar la cantidad

integrada de RFA recibida a lo largo de un día despejado en hojas situadas a lo largo de una rama. Emplearemos modelos de respuesta a la luz para determinar la asimilación integrada. Finalmente, compararemos el declive de la asimilación a lo largo del gradiente de luz con la tasa de resorción de nitrógeno, fósforo y masa total típica de las mismas especies. De esa forma, comprobaremos la hipótesis de que la longevidad foliar óptima de cada especie depende de la eficiencia de la resorción.

### **Crecimiento secundario de la biomasa foliar en especies arbóreas perennifolias.**

Tutor: Sonia Mediavilla Gregorio, Alfonso Escudero

Tipo de trabajo: experimental

Descripción del trabajo: La inversión en biomasa foliar a lo largo de la vida de las hojas perennes tiene fuertes implicaciones para los balances de carbono al final de la vida de la hoja. El crecimiento secundario después del primer año de vida implica una inversión de recursos en hojas que han perdido ya parte de su potencial productivo a causa del envejecimiento y del sombreado por las cohortes más jóvenes que se han incorporado a la copa en posiciones superiores. El crecimiento retardado también implica que parte de los recursos se incorporan a la biomasa fotosintética más tarde en la vida de la hoja, lo que reduce la duración de la biomasa fotosintética. El trabajo pretende determinar el volumen del crecimiento secundario foliar en especies perennifolias y su reparto temporal para incorporar sus efectos en los modelos de balance de carbono existentes.

### **¿Existe flujo génico interespecífico en zonas de contacto entre *Quercus faginea* y *Q. pyrenaica*? Evidencias a partir de una zona híbrida en el norte de Extremadura.**

Tutor: Blanca M. Rojas Andrés, Sonia Mediavilla, M. Montserrat Martínez Ortega

Tipo de trabajo: experimental

Descripción del trabajo: El estudio de la posible existencia de diferencias adaptativas entre parentales e híbridos en poblaciones naturales del género *Quercus* L. y su significado en el actual escenario de cambio climático, reviste enorme importancia al objeto de tratar de aportar datos sobre la evolución futura de los ecosistemas mediterráneos.

Para este estudio, se han seleccionado una zona híbrida en la que coinciden individuos que morfológicamente se han identificado, respectivamente, como *Quercus faginea* Lam. y *Quercus pyrenaica* L., así como otros hipotéticamente híbridos entre ambas especies. Se propone el estudio de los patrones de variación genética, mediante el uso de marcadores hipervariables de ADN total, de tipo AFLP (Amplified fragment length polymorphism). Dichos patrones serán analizados con el objeto de tratar de conocer el grado de aislamiento genético que existe entre ambas especies.

---

Dr. Fernando Silla Cortés ([fsilla@usal.es](mailto:fsilla@usal.es))

Los trabajos se centrarán en el análisis dendrocronológico (el estudio de las relaciones entre clima y crecimiento a partir de los registros de los anillos de crecimiento) de especies mediterráneas.

Aunque no es un requisito imprescindible, se priorizarán alumnos matriculados en la asignatura de "Dinámica, respuesta a las perturbaciones y restauración de la vegetación

mediterránea”, ya que se presupone un mayor interés hacia el tema del trabajo. El TFM recoge todos los aspectos de un trabajo de investigación, desde la toma de datos en campo, los análisis estadísticos correspondientes y la elaboración de la memoria final. La toma de datos requiere estar en un buen estado de forma física, ya que las especies propuestas son de madera dura. Además, también se requiere buena predisposición a la estadística y el análisis de datos con R.

### **Dinámica regenerativa de *Pinus pinaster* tras el fuego**

Trabajo experimental. El objetivo de este trabajo es analizar la dinámica regenerativa de *Pinus pinaster* tras un incendio. Para ello se seleccionarán uno o dos incendios de entre los acaecidos en las últimas décadas en la provincia de Salamanca. Se utilizarán técnicas de dendrocronología para el análisis de las estructuras de edad y la respuesta del crecimiento al clima, así como técnicas para el análisis de distribución espacial.

### **Dinámica regenerativa de *Pinus pinaster* y *Pinus pinea* en fragmentos forestales de la comarca de Tierra del Vino (Zamora)**

Trabajo experimental. El objetivo de este trabajo es analizar la dinámica forestal en remanentes aislados en el paisaje agrícola en la Comarca de Tierra del Vino, dominados por *Pinus pinea* y *Pinus pinaster*. tras un incendio. Se utilizarán técnicas de dendrocronología para el análisis de las estructuras de edad y la respuesta del crecimiento al clima, así como técnicas para el análisis de distribución espacial.

---

Dr. Jose Antonio García Rodríguez ([jantecol@usal.es](mailto:jantecol@usal.es))

### **Análisis cuantitativo de la biodiversidad vegetal en una serie detallada de sucesión post-cultivo.**

Tipo de trabajo: Estudio teórico-práctico en gabinete. Análisis, modelización matemática e interpretación de datos.

Desarrollo del trabajo: se hará un análisis pormenorizado de los patrones cuantitativos de biodiversidad en comunidades herbáceas resultantes del abandono de tierras de cultivo de cereal, en una serie detallada que alcanza los veinte años, situada en el municipio salmantino de Serradilla del Arroyo.

Recomendaciones: ponerse al día en estadística y modelos de análisis multivariante.

### **Contribución de las especies “satélite” a los patrones cuantitativos de diversidad en pastos adherados**

Tipo de trabajo: Estudio teórico-práctico en gabinete. Análisis, modelización matemática e interpretación de datos.

Desarrollo del trabajo: se utilizarán los datos de abundancia de especies subsidiarias, poco abundantes y/o frecuentes (especies “satélite”) muestreadas a lo largo de doce años, en el periodo 2004-2015, en una dehesa comunal sobrepastoreada e invadida de matorral, en un espacio natural al sur de la provincia de Salamanca en la transición mediterráneo-atlántica. Se modelizarán los cambios espaciales y temporales de estas

especies y su respuesta a las variaciones de abundancia de las dominantes.

Recomendaciones: ponerse al día en estadística y modelos de análisis multivariante

---

Dra. Dolores Ferrer Castán ([lfcastan@usal.es](mailto:lfcastan@usal.es); <http://ecologicaconciencia.wordpress.com/>)

### **Fragmentación y pérdida de hábitats en paisajes de la Sierra de Francia y alrededores (centro-oeste de España)**

Tipo de trabajo: Experimental. Requiere la utilización de técnicas avanzadas para el procesamiento y el análisis de imágenes de satélite, así como de trabajo de campo para la validación de los datos con lo que se conoce como "verdad-terreno".

Descripción del trabajo: Se analizará la fragmentación de paisajes de la Sierra de Francia y alrededores, y se determinará si se ha producido una pérdida de bosque en los últimos 20 años. Además se analizará la efectividad o no en la conservación del bosque de la creación del Parque Natural de Las Batuecas-Sierra de Francia, comparando zonas que están dentro de éste con otras que están fuera de él. Para ello se analizarán imágenes satelitales de cobertura arbórea correspondientes a los años 2000 y 2019. Tanto el procesamiento de las imágenes como el análisis de los datos se realizarán en el entorno de programación R.

Requisito: Cursar la asignatura *Ecología Espacial y Macroecología: Principios, Métodos y Aplicaciones*

### **Análisis de posibles efectos del cambio climático en la distribución de una especie en declive**

Tipo de trabajo: Experimental. Requiere la obtención y depuración de datos disponibles online, y el manejo de técnicas para el análisis, la modelización y la representación espacial de los resultados.

Descripción del trabajo: La actual crisis climática ha supuesto ya la modificación de los rangos de distribución de numerosas especies. En este trabajo se propone estudiar los condicionantes climáticos de la distribución de una especie en declive mediante la elaboración de modelos de nicho ecológico, o de distribución de especies, para después proyectar su posible distribución en futuros escenarios de cambio climático. Así, se determinarán posibles amenazas derivadas de éste y se realizarán, en su caso, propuestas para la conservación de la especie objeto de estudio. Tanto la representación espacial de datos y resultados, como el análisis y la elaboración de modelos se llevarán a cabo en el entorno de programación R. La selección de la especie, animal o vegetal, se realizará en función de las preferencias del estudiante.

Requisito: Cursar la asignatura *Ecología Espacial y Macroecología: Principios, Métodos y Aplicaciones*

---

Dra. Belén Fernández Santos ([belenfs@usal.es](mailto:belenfs@usal.es))

**Categorías de estado de desarrollo-edad en plantas de *Cytisus multiflorus* y respuesta de sus semillas a altas temperaturas durante tiempos muy cortos.**

Trabajo de campo y de laboratorio. Los objetivos principales son establecer categorías de edad-estado de desarrollo a lo largo del ciclo de vida de *C. multiflorus* y analizar si hay diferencias en las características germinativas de sus semillas. Para ello, por un lado se diferenciarán 4 categorías de edad-desarrollo de los matorrales, y se caracterizarán midiendo dimensiones de las plantas, distribución vertical de la biomasa y anillos de crecimiento. Por otro lado, en el laboratorio se llevará a cabo un experimento en cámara de germinación para valorar la respuesta germinativa a diferentes tratamientos térmicos, que complementen los estudios realizados anteriormente.

Requisito: Cursar la asignatura “Dinámica, respuesta a las perturbaciones y restauración de la vegetación mediterránea”, ya que se presupone un mayor interés hacia el tema del trabajo.

Recomendaciones: Autonomía en el muestreo de campo. Tener buena disponibilidad hacia la estadística. Comprometerse a presentar el trabajo en Julio.

### **Relación entre el tamaño-edad de los árboles en una población de *Quercus ilex* y las características de sus bellotas**

Cotutorizado con Fernando Silla Cortés ([fsilla@usal.es](mailto:fsilla@usal.es)).

Trabajo de campo y de laboratorio. El objetivo principal es analizar la relación entre el tamaño-edad del árbol y las características de las bellotas producidas, principalmente las relacionadas con la germinación: pesos, dimensiones, humedad, grosor y estructura del pericarpio, etc. Para ello, o bien se procederá a coger en el campo bellotas en árboles seleccionados en años anteriores y en el laboratorio se cuantificarán las medidas mencionadas anteriormente, o bien se analizarán bellotas recolectadas otros años.

Requisito: Cursar la asignatura “Dinámica, respuesta a las perturbaciones y restauración de la vegetación mediterránea”, ya que se presupone un mayor interés hacia el tema del trabajo.

Recomendaciones: Autonomía en el muestreo de campo. Tener buena disponibilidad hacia la estadística. Comprometerse a presentar el trabajo en Julio.

---

## **ÁREA DE ZOOLOGÍA**

Dr. Valentín Pérez Mellado ([valentin@usal.es](mailto:valentin@usal.es)) y Dra. Ana Pérez Cembranos ([anapercem@usal.es](mailto:anapercem@usal.es))

### **Conducta de obtención del alimento en pequeños reptiles.**

Trabajo exclusivamente de laboratorio, a desarrollar en Salamanca únicamente durante el curso académico, desde el mes de octubre y hasta el mes de marzo o abril, en horarios de mañana. El trabajo consiste en el análisis de la dieta de pequeños reptiles en base a excrementos previamente colectados y ya disponibles. Se desarrollarán técnicas de identificación de los diversos tipos de presas, análisis estadístico de los resultados y presentación de los mismos.

El análisis de resultados exige un conocimiento por parte del alumno de las técnicas

estadísticas básicas. El alumno debe estar familiarizado con el entorno de R, en el cual desarrollará todo su trabajo analítico. Además, se precisa de un conocimiento suficiente del inglés al menos a nivel lector.

### **Ecología trófica de la gineta, *Genetta genetta* en el Parque Nacional de Cabrera**

Trabajo exclusivamente de laboratorio, a desarrollar en Salamanca únicamente durante el curso académico, desde el mes de octubre y hasta el mes de marzo o abril, en horarios de mañana. Al tratarse de una especie insular, todo el material ha sido ya colectado. La gineta de Cabrera se caracteriza por una dieta omnívora, con componente vegetal y animal, que incluye diversas especies de vertebrados. Por lo demás, el TFM incluye en análisis estadístico de los resultados y su presentación.

La parte analítica, también en este caso, exigiría un conocimiento mínimo por parte del alumno de las técnicas estadísticas básicas. El alumno debe estar familiarizado con el entorno de R, en el cual desarrollará todo su trabajo analítico. Además, se precisa de un conocimiento suficiente del inglés al menos a nivel lector.

---

Dr. Miguel Lizana Avia ([lizana@usal.es](mailto:lizana@usal.es))

### **Quirópteros en la provincia de Salamanca u otras zonas ibéricas o iberoamericanas**

**Biología, conservación y bioacústica de anfibios.**

**Evaluación del impacto ambiental de proyectos sobre Vertebrados, en especial los grupos para los grupos de quirópteros y anfibios y reptiles.**

---

Dr. Josep Daniel Asís Pardo ([asis@usal.es](mailto:asis@usal.es)) y Dra. Laura Baños Picón ([lbanos@usal.es](mailto:lbanos@usal.es))

La asignación del tema se realizará tras una entrevista con el alumno, en la que se le informará de los objetivos del trabajo, las peculiaridades del mismo y el cronograma previsto. Aunque la propuesta incluye tres trabajos, éstos se asignarán considerando tanto el interés particular del alumno como las necesidades del grupo de investigación. Para todos los trabajos propuestos es deseable que el alumno tenga conocimientos básicos de entomología y de estadística.

**Abandono agrícola y contexto paisajístico: efectos sobre las arañas en cultivos de almendro.**

Tutores: Laura Baños-Picón & Víctor de Paz

Resumen: Para realizar este trabajo se emplearán ejemplares colectados en la vegetación mediante aspirador mecánico en muestreos realizados en el año 2019, en parcelas de cultivo de almendro. El objetivo es evaluar el efecto del abandono del cultivo en parcelas ubicadas en paisajes con diferente porcentaje de vegetación seminatural sobre la diversidad y abundancia de arañas. El alumno realizará la identificación de los ejemplares hasta nivel de familia y el análisis de los datos, considerando las variables de estudio.

**Estudio de las comunidades de artrópodos en cultivos de cerezo: sistema de manejo y**

### **tipo de bancal como factores que influyen en su diversidad.**

Tutores: Josep Daniel Asís y Natalia Rosas-Ramos

Resumen: Para realizar este trabajo se emplearán ejemplares colectados con aspirador mecánico en muestreos realizados en el año 2021, en parcelas de cultivo de cerezo. El objetivo es evaluar el efecto del tipo de manejo (ecológico vs. convencional) y del tipo de separación entre bancales (barranca vs. muro de piedra) sobre la diversidad y abundancia de los principales órdenes de insectos. El alumno realizará la separación de los ejemplares y el análisis de los datos, considerando las variables de estudio.

### **Uso del polen e inversión parental de la especie de abeja solitaria *Osmia cornuta*.**

Tutores: Laura Baños-Picón & Estefanía Tobajas

Resumen: Para realizar este trabajo se emplearán muestras de residuos postemergentes de celdas de cría y adultos de la abeja solitaria *Osmia cornuta* recogidos mediante nidos-trampa. El objetivo es analizar la dieta de esta especie en el medio agrícola y valorar su relación con parámetros relacionados con la inversión parental registrados en la descendencia. El alumno realizará el montaje, identificación y conteo de polen, la medición de los ejemplares y el análisis de los datos, considerando las variables de estudio.

---

Dr. Félix Torres González ([torres@usal.es](mailto:torres@usal.es))

### **Biología nidificadora básica, desarrollo preimaginal y comportamiento polinizador de especies de abejas con interés potencial.**

Estudio de una o varias especies de abejas polinizadoras de interés polinizador mediante la utilización de nidos trampa y estudios de campo. Biología comportamental frente al cultivo, comportamiento nidificador, desarrollo preimaginal con descripción de sus fases, y depredadores y parásitos asociados.

### **Polinización de colza: evolución de una población de *Osmia bicornis* e interacciones con otras especies de abejas en la búsqueda de recursos.**

---

Dr. Moisés Pescador Garriel ([moises@usal.es](mailto:moises@usal.es))

### **Efectos de la contaminación lumínica en el comportamiento reproductor de especies de aves urbanas.**

La contaminación lumínica en las ciudades altera los ciclos de vida de las aves ya que la actividad de estas está guiada por ciclos de luz/oscuridad. Al existir luz nocturna artificial, esto hace que las aves permanezcan más horas al día activas, realizando actividades de forrajeo, cortejo y canto, defensa de nidos, etc. Estos cambios se deben a la liberación de hormonas esteroideas y glucocorticoides (que son hormonas que controlan funciones reproductivas y de muda en las aves) está muy condicionada por la cantidad de horas de luz al día. Estas actividades extra van a consumir una energía que no se gastaría en estado de reposo, con lo que van a necesitar una mayor cantidad de recursos tróficos que cada vez encuentran con más dificultad, por el cambio en las actividades agrarias, mayor limpieza de las zonas urbanas, etc. Al no conseguir tal cantidad de recursos tróficos, estas aves van a sufrir problemas de malnutrición, reducción del número de puestas y del

número de crías que consiguen salir del nido. El propósito de este trabajo es cuantificar el impacto que produce la contaminación lumínica en el comportamiento reproductor de diferentes especies de aves urbanas. Analizando si los machos empiezan a cantar mucho más temprano en zonas con iluminación abundante en comparación a zonas urbanas escasas en iluminación.