**Ofertas para trabajo fin de máster, “Máster Universitario en técnicas de caracterización y conservación de la diversidad biológica”, curso 2014-2015**

**1) Patrones biogeográficos en las áreas de distribución de peces de agua dulce en la región Holártica: un test de la regla de *Rapoport*.**

Tutor: Dr. Miguel Ángel Olalla Tárraga (miguel.olalla@urjc.es)

Fechas de realización: A convenir con el estudiante

Memoria: El rango de distribución geográfica de un organismo es la unidad fundamental en macroecología. La regla ecogeográfica de *Rapoport* establece que el tamaño del rango de distribución de las especies está positivamente correlacionado con la latitud, de manera que según nos alejamos del ecuador las áreas de distribución aumentan. Tradicionalmente, este patrón se ha explicado como un efecto de la selección hacia tolerancias climáticas mayores en especies que habitan climas más estacionales (en latitudes altas). Esta regla ha suscitado, no obstante, una gran controversia y existen trabajos en la literatura científica que bien apoyan o contradicen el patrón y/o el mecanismo original. Este proyecto propone usar datos de distribución de peces de agua dulce del Holártico para examinar la validez de la regla de Rapoport y de las hipótesis que se han sugerido hasta la fecha para explicarlo. En este trabajo se recopilará información sobre la biología, distribución y parentesco filogenético de los peces de agua dulce del Holártico. Una característica fundamental que diferencia el enfoque macroecológico de la aproximación ecológica tradicional reside en el estudio de patrones estadísticos emergentes a gran escala. El estudiante aprenderá técnicas de obtención de datos de distribución de especies y de variables ambientales usando el software de cartografía digital ArcGIS y entrará en contacto con herramientas avanzadas de análisis estadístico de datos biogeográficos y métodos filogenéticos comparativos.

Bibliografía relevante:

Whitton F.J.S., A. Purvis, Orme C.D.L. Olalla-Tárraga M.Á. (2012). Understanding global patterns in amphibian geographic range size: does Rapoport rule? *Global Ecology and Biogeography* 21: 179-190.

**2) Fragmentación forestal y morfología craneal de un dispersante clave, el ratón de campo *Apodemus sylvaticus***

El ratón de campo es el dispersante clave de las encinas en los bosques fragmentados del centro de la península Ibérica. Existen evidencias contradictorias sobre el modo en que la fragmentación de estos bosques afecta a las poblaciones de ratones, pues la fragmentación aumenta la densidad y avanza la reprodución, pero parece que disminuye la condición física de los adultos y jóvenes al final del invierno. El objetivo de este trabajo es analizar si las condiciones de fragmentación influyen negativamente en la estabilidad del desarrolo y la morfología de los cráneos de los ratones de campo, como mediad integradora de la condición física. Para ello se digitalizarán en tres dimensiones cráneos procedentes de unos 500 individuos capturados en distintos fragmentos forestales de ambas mesetas, se medirá su morfología con programas de análisis de la forma, y se estimarán los efectos de la edad, el tamaño del fragmento y la localización geográfica en la morfología.  El trabajo consistiría en obtener las imágenes tridimensionales de los cráneos mediante los escáneres con que cuenta el Museo Nacional de Ciencias Naturales, tomar medidas sobre estas imágenes y analizar los datos. Del trabajo se derivaría al menos una publicación en una revista científica. Se requiere una alta motivación en investigación, así como conocimientos de estadística básica y de manejo de ordenadores.

Contacto: Mario Díaz (mario.diaz@mncn.csic.es) y David Vieties (vieites@mncn.csic.es)

**3) Efectos de la manipulación experimental de la competencia y el riesgo de depredación en el comportamiento de uso de bellotas por el ratón moruno *Mus spretus***

El proceso de regeneración natural de los encinares está mediado por la dispersión de bellotas a sitios seguros para el establecimiento de las plántulas. En los encinares adehesados, los únicos dispersores disponibles son los roedores. Se espera que las condiciones de riesgo y competencia varíen su comportamiento de alimentación de los roedores. Se han manipulado ambos factores mediante un diseño factorial de adición de olor de depredadores, exclusiones de ungulados y grado de iluminación lunar. Los roedores se han filmado en el campo durante tres noches consecutivas. El trabajo consistirá en analizar estas filmaciones midiendo el comportamiento de los individuos y analizando los efectos del riego y la competencia medinate Modelos Lineales Generalizados.

Del trabajo se derivaría al menos una publicación en una revista científica. Se requiere una alta motivación en investigación, así como conocimientos de estadística y de manejo de ordenadores.

Contacto: Mario Díaz (mario.diaz@mncn.csic.es)

**4) La diversidad del dosel del bosque y su estructura espacial: un estudio europeo**

INTRODUCCIÓN

El funcionamiento de los ecosistemas y los recursos ecosistémicos que de forma continuada los bosques aportan a la humanidad se están viendo seriamente comprometidos ante la creciente pérdida de diversidad. Este hecho hace que se abra un nuevo campo de investigación hacia el entendimiento de la importancia de la conservación de la diversidad y su influencia en el funcionamiento del ecosistema. Una de las técnicas más utilizadas para mejorar el entendimiento de la estructura, funcionamiento y dinámica del ecosistema es a través del empleo de técnicas de análisis espacial, las cuales permiten describir y evaluar cuantitativamente el patrón espacial de determinados factores bióticos (organismos), abióticos (factores ambientales), e interacciones ecológicas en comunidades y poblaciones.

DESCRIPCIÓN

El objetivo del presente estudio es conocer cómo afecta diferentes grados de diversidad del dosel a la disposición espacial de determinadas especies arbóreas dominantes en diferentes bosques europeos.

Dicho estudio se encuentra enmarcado dentro del proyecto europeo FUNDIV *(Functional significance of forest biodiversity)* [http://www.fundiveurope.eu/](http://www.fundiveurope.eu/%20) el cual trata de entender el significado de la biodiversidad en la influencia de determinados procesos ecológicos, con el fin de maximizar el mantenimiento de las funciones y servicios ecosistémicos.

Para ello, se cuenta con una base de datos obtenida tras mapear todas las especies arbóreas presentes en una serie de parcelas, las cuales siguen un gradiente de diversidad (desde monoespecíficas, mezcla de dos especies, mezcla de tres especies, mezcla de cuatro especies hasta parcelas de máxima diversidad con 5 especies), establecidas en seis bosques diferentes distribuidos a lo largo de un gradiente latitudinal europeo, desde bosque boreal situado en Finlandia, pasando por un bosque templado establecido en Alemania hasta un bosque mediterráneo continental localizado en España.

Los objetivos concretos que se pretenden alcanzar son los siguientes:

Objetivo 1. ¿Afecta la diversidad del dosel a la disposición espacial de una determinada especie?. Conocer el patrón espacial que sigue una especie cuando se encuentra en parcelas monoespecíficas frente a parcelas de distinto grado de diversidad, independientemente de la especie con la que se combine

Objetivo 2. ¿Cambia la disposición espacial de una determinada especie dependiendo de la especie con la que se combine?. Encontrar patrones de asociación entre distintas especies.

Objetivo 3. ¿Una misma especie sigue patrones espaciales distintos en los diferentes bosques?. Comparación a escala latitudinal entre bosques relacionando ésta con variables climáticas, topográficas y biológicas intrínsecas de cada bosque.

Objetivo 4. ¿Puede una mayor heterogeneidad ambiental dar lugar a un cambio en la disposición espacial de las especies arbóreas y viceversa?

IMPLICACIONES FUTURAS Y RESULTADOS

El potencial de este proyecto reside en que son pocos los estudios en los que se haya tenido en cuenta el papel que juega la biodiversidad (una de las variables más afectadas en el actual escenario de cambio global) sobre el comportamiento espacial de determinadas especies arbóreas dominantes en bosques templados europeos. Además de contar con una escala latitudinalmente amplia donde los resultados de comparar patrones de comportamiento espacial de las especies arbóreas podrán estar referidos a varias escalas: a nivel de riqueza de especies de la parcela, a nivel de bosque y a nivel de bioma. Todo ello hace de este proyecto que sea un reto especialmente original, novedoso y con gran repercusión para los campos de la ecología espacial y funcional, el cual contribuirá a un mejor entendimiento de los procesos y mecanismos que actúan en la coexistencia de especies e interacciones entre éstas en ecosistemas naturales. Los resultados obtenidos tienen por objetivo ser publicados en revistas internacionales científicas de gran impacto incluidas en SCI.

PERSONAS DE CONTACTO:

Marcelino de la Cruz: Profesor titular en la Universidad Rey Juan Carlos. Mail: marcelino.delacruz@upm.es

Fernando Valladares: Científico titular en el Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC y Profesor asociado en la Universidad Rey Juan Carlos. Mail: valladares@mncn.csic.es

Cristina Crespo Bastias: Becaria FPU en el Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC. Mail: cristina.crespo@mncn.csic.es

**5) Diversidad y mecanismos de especiación en aves**

**Borja Milá, CSIC, Museo Nacional de Ciencias Naturales**
En mi grupo estudiamos procesos de divergencia y especiación en aves de zonas templadas y tropicales, con énfasis en especies con polimorfismos de plumaje, radiaciones evolutivas recientes y poblaciones en islas. Utilizamos datos fenotípicos (morfología, color, canto), genéticos (secuencias de ADN, microsatélites), y genómicos (SNPs, transcriptomas, genomas completos) para entender la importancia de distintos factores (selección natural y sexual, flujo génico, demografía histórica, variación geográfica, etc.) en la formación de nuevos linajes evolutivos. También nos interesan diversos aspectos de la ecología, sistemática y conservación de aves en lugares poco explorados y de alto valor de conservación. Para más información: b.mila@csic.es.

**6) Trabajo abierto a concretar con el alumno dentro de la línea de investigación del Dr. Rubén Milla**

Aplicación de métodos y técnicas de las ciencias ecológicas al estudio de la domesticación de las plantas

Contacto: Rubén Milla (ruben.milla@gmail.com)

**7) Trabajo abierto a concretar con el alumno dentro de las líneas de investigación de la Dra. Brezo Martínez**

El objetivo final de mi trabajo de investigación es elaborar predicciones de las contracciones en la distribución de macrófitos marinos y las expansiones de corales en el medio costero en escenarios climáticos futuros del IPCC. Para ello recabamos datos de la distribución actual de las especies en todo su rango de distribución (con ayuda de herramientas SIG, por lo que es conveniente que el alumno esté familiarizado con estas técnicas). Posteriormente estos datos georeferenciados se relacionaran con la variación de las condiciones ambientales (capas temperatura oceánica, temperatura atmosférica, nubosidad, etc.) mediante una aproximación estadística sencilla (que imparto en la asignatura de Modelización). Esto nos permite elaborar predicciones correlativas vinculado estadísticamente estos dos tipos de datos. Esta aproximación se combina con la investigación de los umbrales de tolerancia fisiológica de estas especies, que se investgian en experimentos de laboratorio o cultivos que simulan estrés ambiental. Estos experimentos se hacen en la URJC para corales, y en el CIIMAR de la Universidad de Oporto en Portugal para algas. Finalmente combinamos estas dos aproximaciones para discutir los cambios esperables en la distribución de las especies especialmente sensibles al calentamiento global, en escenarios climáticos futuros para el  medio costero marino.

Contacto: Brezo Martínez (brezo.martinez@urjc.es)

**8) Ecotoxicología: microcontaminantes y desarrollo de microbioensayos y biomarcadores ecofisiológicos**

El presente tema de trabajo para el Proyecto Fin de Máster (TFM) se encuentra a caballo entre la Bioquímica Ambiental, la Ecofisiología y la Biología de la Conservación. Los retos actuales de la Biología de la Conservación exigen la implementación de tecnologías y enfoques que desvelen los mecanismos subyacentes a la pérdida e eficacia biológica individual. El uso de biomarcadores, herramientas rápidas y coste-eficientes, está muy desarrollado en el estudio de la epidemiología y la ecofisiología humana pero aún están por explotar en el estudio de la ecofisiología de especies silvestres. Por su carácter biologico fundamental ciertos biomarcadores pueden aplicarse a cualquier taxón, desde las esporas de helecho, hasta los embriones de peces, pasando por los ficobiontes de líquenes, sin embargo, la interpretación de los datos necesita de un estudio riguroso y detallado. En particular, el objetivo de este trabajo se centra en el estudio del impacto de contaminantes emergentes, microcontaminantes y disruptores endocrinos y de la comunicación celular sobre nuevos biomarcadores celulares durante el desarrollo animal y/o vegetal. Tendrá una componente fundamental de trabajo de laboratorio si bien, en función del organismo, podrá existir cierto trabajo de campo.

Como requisitos principales, el alumno deberá tener una fuerte motivación por el trabajo en laboratorio, capacidad de trabajo autónomo e iniciativa, ya que dispondrá de gran libertad para diseñar y desarrollar su propio objetivo dentro de los objetivos generales de los proyectos financiados para del grupo de Ecotoxicología. Deberá tener capacidad para el manejo de gran cantidad de bibliografía original en inglés y disposición para el estudio profundo de materias muy diferentes (desde la Bioquímica hasta la Ecología).  Los resultados del proyecto serán publicados en revistas internacionales de prestigio y/o registrados en forma de patente en caso de alcanzar la calidad necesaria. Finalmente, deberá ser capaz de trabajar en equipo ya que su trabajo se coordinará con los proyectos de estudiantes de Prácticum y Grado. Los trabajos previos de nuestro grupo se pueden consultar en <http://www.escet.urjc.es/biodiversos/espa/personal/myriam/myriam_e.htm> y en <http://toxamb.wordpress.com/> .

Contacto: Myriam Catalá (myriam.catala@urjc.es)

**9) ¿Qué sabemos de los trópicos? Una revisión del estado de conocimiento de la ecología tropical**

Los trópicos albergan la mayor diversidad de especies de todo el planeta. Muchas de ellas ni siquiera han sido identificadas todavía. Sin embargo, los principales centros de investigación en ecología y biología se encuentran en regiones templadas. Existe por tanto un sesgo importante en el avance del conocimiento hacia estas regiones y los organismos que las habitan.

Desde el grupo de investigación en ecología tropical del Departamento de Biología de la URJC, liderado por el Dr. Luis Cayuela, se está impulsando un estudio a gran escala para evaluar el estado del conocimiento de la ecología en los trópicos ¿de qué grupos de organismos se sabe más? ¿qué regiones geográficas están más exploradas? ¿qué biomas reciben más atención? ¿qué países generan más conocimiento? El trabajo de fin de máster que se oferta permitirá abordar estas preguntas y hacer un estudio comparativo temporal entre el avance del conocimiento sobre ecología en los trópicos a lo largo de más de una década. Para ello se contará con una revisión bibliográfica, aún incompleta, realizada durante los dos últimos años por alumnos de los Grados de Ciencias Ambientales y Biología, de dos de las revistas científicas que concentran mayor número de artículos sobre biología y ecología tropical: *Biotropica* y *Journal of Tropical Ecology*. El alumno que aborde este trabajo tendrá que completar la revisión bibliográfica en las dos revistas arriba mencionadas, y ampliar la revisión incluyendo algunas revistas más generalistas, como *Ecology* o *Journal of Ecology*, entre otras cosas.

Los resultados de este estudio se presentarán en el XIII Congreso de la *European Ecological Federation* que se celebrará en Roma, en septiembre de 2015, y se publicarán en una revista científica. En la selección del candidato para realizar este TFM se valorará el uso de R para el análisis de datos y un dominio fluido del inglés. Los alumnos interesados en este TFM, o que quieran más información, deberán de ponerse en contacto con Luis Cayuela (luis.cayuela@urjc.es).

**10) Especiación y coevolución en los Tremellomycetes (Basidiomycota, Fungi)**

Los hongos están entre los grupos más diversos del árbol de la vida. Actualmente hay descritas unas 100 000 especies, pero las estimaciones de diversidad real, aún por descubrir, varían entre 1.5 y 9.9 millones. Comprender el origen de la biodiversidad es uno de los retos más importantes en Biología, y especialmente así en los hongos, que tienen uno de los rangos más amplios de estilos de vida y requerimientos nutricionales. Los Tremellomycetes (Agaricomycotina, Basodiomycota, Fungi) son un grupo de hongos particularmente heterogéneo en este sentido: existen saprotrofos, parásitos de animales, y parásitos de otros hongos (incluyendo líquenes). En general se asume que la interacción entre huéspedes y parásitos ha inducido muchos de los episodios de especiación a lo largo de la Evolución. En concreto, los Tremellomycetes micoparásitos (parásitos de otros hongos) son muy específicos con respecto a su huésped, lo que sugiere la coespeciación como un posible mecanismo generador de diversidad en este grupo. En este trabajo investigaremos la diversidad real existente en determinados grupos de Tremellomycetes, e intentaremos esclarecer qué fuerzas evolutivas han impulsado la diversificación de las especies parásitas.

Profesor responsable: Ana Mª Millanes Romero

Contacto: ana.millanes@urjc.es

Tipo de trabajo: trabajo de campo, trabajo de laboratorio (genética molecular) y análisis de los datos empleando programas de inferencia filogenética.

Perfil del alumno: Dirigido a alumnos interesados en:

-Micología

-Técnicas moleculares

-Filogenia y sistemática

-Procesos evolutivos implicados en fenómenos de especiación.

**11) Optimización de marcadores microsatélites para *Centaurea hyssopifolia* transferidos de especies del género Centaurea, y análisis inicial de su variabilidad genética**

El trabajo consistiría en la identificación de marcadores moleculares microsatélites para la especie Centaurea hyssopifolia. Contamos con varios marcadores (set de primers) de otras especies del género, para los cuales hay que probar su funcionamiento en la especie de estudio. Para ello se realizarán baterías de PCR’s (reacción en cadena de la polimerasa) variando las condiciones de amplificación (temperatura, número de ciclos, etc.) con el fin de aislar aquellos marcadores que garanticen la amplificación y el polimorfismo en esta especie. Posteriormente estos marcadores se pondrían en uso para realizar estimaciones de la variabilidad genética en poblaciones de la especie.

El trabajo se desarrollará mayoritariamente en el laboratorio, donde el alumno realizará PCR’s y visualización de los productos en gel de agarosa. El alumno aprenderá técnicas de biología molecular así como análisis de genética de poblaciones.

Contacto: Silvia Matesanz (silvia.matesanzgarcia@gmail.com) y Alfredo García (alfredo.garcia@urjc.es)

**12) Dimorfismo sexual en la composición de las fragancias florales en *Silene vulgaris***

En especies de plantas con sexos separados, se ha documentado dimorfismo sexual en numerosos caracteres vegetativos y reproductivos (Geber et al., 1999). Un aspecto insuficientemente estudiado es la existencia de dimorfismo sexual en las fragancias florales. En principio, los dos sexos deberían transmitir las mismas señales a los polinizadores. No obstante, muchos polinizadores son capaces de diferenciar los sexos de las flores, lo cual hace suponer que existen señales diferenciales. Esto es especialmente importante en especies con polinizadores nocturnos, como el caso de la especie ginodioica (hembras y hermafroditas) *Silene vulgaris*, donde además los polinizadores son polillas que ponen huevos en las flores y las larvas consumen parte de las semillas que las polillas han contribuido a fecundar. Es posible que las polillas prefieran las flores femeninas, que generalmente producen más semillas que las flores hermafroditas (Pettersson, 1992), y que esa elección se base, al menos en parte, en diferencias en fragancia floral.

El trabajo estudiará las diferencias entre sexos en la fragancia floral, a lo largo de ciclos diarios día-noche. Se realizará en el invernadero de la URJC usando plantas ya existentes para otros experimentos. El periodo de trabajo de campo es en mayo de 2015.

Investigadores responsables: Luis Giménez (luis.gimenez@urjc.es) y Marcos Méndez (marcos.mendez@urjc.es)

Referencias

Geber, M. A.; Dawson, T. E.; Delph, L. F. (eds.). (1999). *Gender and sexual dimorphism in flowering plants.* Springer, Berlín.

Pettersson, M. W. (1992). Advantages of being a specialist female in the gynodioecious *Silene vulgaris* s.l. (Caryophyllaceae). *Amer. J. Bot.* 79: 1389-1395.

**13) Estructura de las metacomunidades de insectos de agua dulce en la península Ibérica: variaciones con la escala espacial**

Una metacomunidad es un conjunto de comunidades locales de organismos relacionadas entre sí por el intercambio de especies (Leibold et al., 2004). Una pregunta fundamental en ecología es cómo se estructuran las comunidades en el espacio. Desde la aproximación de metacomunidades se han propuesto varias estructuras básicas (Leibold & MIkkelson, 2002; Presley et al., 2010): "tableros de ajedrez" donde algunos pares de especies nunca coexisten, estructuras anidadas donde las comunidades más pobres en especies son subconjuntos anidados perfectos de las comunidades más ricas, y distintos patrones de sustitución gradual ("gleasoniana") o brusca ("clementsiana") de especies. El uso de modelos nulos ha permitido en años recientes discernir entre estos tipos de estructura en las metacomunidades (Dallas, 2014).

Una posibilidad poco explorada es que la estructura de las metacomunidades difiera según la escala espacial de estudio. Pretendemos comprobar esto para las comunidades de insectos de agua dulce en la península Ibérica, donde existen varias cuencas hidrográficas, con flujo de especies más fácil dentro que entre cuencas. Por tanto, se espera que la organización de la metacomunidad a escala de cuenca difiera de la estructura de la metacomunidad global, entre cuencas. Se utilizarán datos bibliográficos de inventarios para analizar la estructura de la metacomunidad a estas dos escalas para grupos selectos de insectos de agua dulce: Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera.

El trabajo incluye la recopilación bibliográfica y el análisis de datos. No se requiere trabajo de campo y las fechas son flexibles.

Investigadores responsables: Jose González (jose.gonzalez@urjc.es y Marcos Méndez (marcos.mendez@urjc.es)

Referencias

Dallas, T. (2014). metacom: an R package for the analysis of metacommunity structure. *Ecography* 37: 402-405.

Leibold, M. A.; Mikkelson, G. M. (2002). Coherence, species turnover, and boundary clumping: elements of meta-community structure. *Oikos* 97: 237-250.

Leibold, M. A.; Holyoak, M.; Mouquet, N.; Amarasekare, P.; Chase, J. M.; Hoopes, M. F.; Holt, R. D.; Shurin, J. B.; Law, R.; Tilman, D.; Loreau, M.; González, A. (2004). The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology. *Ecol. Lett.* 7: 601-613.

Presley, S. J.; Higgins, C. L.; Willig, M. R. (2010). A comprehensive framework for the evaluation of metacommunity structure. *Oikos* 119: 908-917.

**14) Trabajo abierto a concretar con el alumno dentro de las líneas de investigación de la Dra. Arantzazu Luzuriaga**

-Procesos de ensamblaje de las comunidades vegetales: comunidades de anuales y de perennes en ambientes semiáridos

-Dinámica temporal y espacial de los bancos de semillas de especies anuales

-Estrategias de germinación y dormición de plantas anuales de zonas semiáridas

Contacto: Arantzazu Luzuriaga (arantzazu.lopezdeluzuriaga@urjc.es)

15) Diversidad liquénica de los Mura Nunkas del Alto Nangaritza, Ecuador.

Los mura nunka del Alto Nangaritza están incluidos en la, probablemente, región de mayor  riqueza florística del Neotrópico. Las pocas expediciones realizadas hasta la fecha han  revelado nuevas especies para la ciencia y hábitats tan característicos que sugieren el descubrimiento de una nueva región biogeográfica. Sin embargo, este singular medio está amenazado por el acelerado crecimiento de la población humana, la expansión de la industria minera y las altas tasas de deforestación. El conocimiento de la biodiversidad de estos ecosistemas contribuiría a su conservación. Esta propuesta tiene como objetivo estudiar la diversidad liquénica de esta zona. El estudio se centrará en 4 áreas diferentes de este territorio que han sido recientemente prospectadas por primera vez.

La realización de este estudio puede ir vinculada a un trabajo posterior (una vez finalizado el máster) en Ecuador.

Directores: Gregorio Aragón (gregorio.aragon@urjc.es), María Prieto (maria.prieto@urjc.es) e Isabel Martínez (isabel.martinez@urjc.es).