

# JORNADAS DOCTORALES 2024

15 y 22 de febrero de 2024  
Facultad de Biología, Edificio Rojo

Programa de Doctorado en  
Biología Integrada



Facultad de Biología



Escuela Internacional de Doctorado

# JORNADAS DOCTORALES 2024

## Programa de Doctorado en Biología Integrada Universidad de Sevilla

### ÍNDICE

PROGRAMA .....	3
RESÚMENES .....	5
Línea de investigación: Biología Vegetal .....	5
Línea de investigación: Biología Animal .....	9
Línea de investigación: Biología Molecular, Celular y Microbiología.....	13

# PROGRAMA

**Jueves, 15 de febrero de 2024**

## **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: BIOLOGÍA VEGETAL**

Salón de Grados, Facultad de Biología (edificio rojo), Universidad de Sevilla

9:15-9:40. **Pedro Costales Maestre**: *Identidad taxonómica de los morfotipos de Sonchus asper (L.) Hill en el norte del Mediterráneo: diferenciación morfométrica y aislamiento reproductivo*

9:40-10:05. **Inés Gómez Ramos**: *Climate and soil properties influence clonal diversity and population genetics in an alpine perennial sedge*

10:05-10:30. **Javier Pichaco García**: *Evolución de los estomas: Mecanismo hidroactivo y ABA en angiospermas*

10:30-10:55. **Elena Mateos Martínez**: *Estudio morfométrico y fenológico foliar de las especies arbóreas más representativas de los ecosistemas urbanos*

10:55-11:20. **Marta Lucas Gutiérrez**: *La nutrición con cloruro en el desarrollo e hidráulica de raíces de tomate durante la fase vegetativa temprana*

11:20-11:45. Descanso

11:45-12:10. **Nerea Montes Pérez**: *Las redes de interacción planta - polinizador como sistemas dinámicos: introduciendo el concepto de poblaciones abiertas y recableado y sus implicaciones en un contexto de cambio climático*

12:10-12:35. **Cristina Hidalgo Lara**: *Evaluación de patrones estacionales y anuales en el contenido de fósforo en una cuenca monitorizada mediante enfoque basado en datos hidrometeorológicos*

12:35-13:00. **Djamila Gribis**: *Evaluación de los servicios ecosistémicos de la ganadería pastoral a través del análisis bilbiométrico*

13:00-13:25. **Raúl Sánchez García**: *El papel de la endozoocoria por aves acuáticas en el establecimiento y conectividad de las poblaciones de plantas.*

**Jueves, 22 de febrero de 2024**

## **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: BIOLOGÍA ANIMAL**

Salón de Grados, Facultad de Biología (edificio rojo), Universidad de Sevilla

9:15-9:40. **Iciar Jiménez Martín**: *Las aves acuáticas como dispersoras de semillas ante el cambio global*

9:40-10:05. **Pablo Sáenz Arias**: *Efectos de la polución lumínica en las migraciones verticales de las comunidades de macroinvertebrados costeros.*

10:05-10:30. **Ana Morales González**: *Demography and population dynamics of the grey wolf (Canis lupus)*

10:30-10:55. **Sofía Ruiz de Velasco Fernández de Loaysa**: *Briozoos en puertos deportivos del Mediterráneo y áreas próximas: diversidad, ecología y herramientas de gestión*

10:55-11:20. **Julián Cano Povedano**: *Aves acuáticas como biovectores de plástico*

11:20-11:45. **Celia Vinagre Izquierdo**: *Inversiones cromosómicas en codornices*

11:45-12:10. Descanso

12:10-12:35. **Lucía Mayor Fidalgo**: *Bases genómicas de la depresión consanguínea y caracteres deletéreos en el linco ibérico*

12:35-13:00. **Rafael Rico Millán**: *Evolutionary divergence in developmental rate across Pelobates cultripes populations*

13:00-13:25. **Cecilia Gimeno Castellano**: *Dispersión del alimoche de las Islas Canarias*

13:25-13:50. **Irbin Manuel Veliz Isidro**: *Looking into the small mammals of Southeast Asia: Mountain treeshrews and more*

13:50-14:15. **David Ramón Martínez**: *Exploring the movement ecology of two sympatric falcons*

## **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: BIOLOGÍA MOLECULAR, CELULAR Y MICROBIOLOGÍA**

**Aula 3.02**, Facultad de Biología (edificio rojo), Universidad de Sevilla

9:15-9:40. **Beatriz Aranda Cano**: *¿Pueden prosperar las bacterias bajo condiciones muy limitantes para su crecimiento?*

9:40-10:05. **Elena Navarro Villarán**: *Impacto de la sobrecarga de lípidos y carbohidratos en los mecanismos moleculares de acción de Sorafenib en el hepatocarcinoma.*

10:05-10:30. **Laura Morato Concejero** *Studying geometric order in 3D proliferating epithelia*

10:30-10:55. Descanso

10:55-11:20. **Diego García Rodríguez** *Caracterización de un potencial efector del sistema de secreción de tipo III (T3SS) de Sinorhizobium fredii HH103*

11:20-11:45. **Jesús Ángel Andrés San Román**: *CartoCell, a high-content pipeline for 3D image analysis, unveils cell morphology patterns in epithelia*

11:45-12:10. **Carlos Azogue Palma**: *Genetic engineering of Pseudomonas putida for efficient production of industrially valuable chemicals*

# RESÚMENES

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: BIOLOGÍA VEGETAL

1) **Pedro Costales Maestre:** *Identidad taxonómica de los morfotipos de *Sonchus asper* (L.) Hill en el norte del Mediterráneo: diferenciación morfométrica y aislamiento reproductivo*

*Sonchus asper* (L.) Hill es considerada una especie herbácea anual cosmopolita, con capítulos pequeños y poco atractivos. El estudio de su variabilidad dentro de la circunscripción actual reveló la existencia de tres morfotipos diferenciados de la forma típica en el norte del Mediterráneo, separables por los siguientes caracteres funcionales: a) capítulos de mayor tamaño, asociado a un sistema sexual xenógamo, y b) variabilidad en el ciclo de vida, desde anuales hasta rizomatosas perennes.

La difícil delimitación de los morfotipos, especialmente en material de herbario, ha determinado la aplicación de un marco de análisis multidisciplinar con el objetivo de clarificar este escenario taxonómico. El estudio se centró en dos aspectos: 1) Análisis morfométrico a partir de material de herbario, que reveló que las flores, hojas, partes subterráneas y frutos son los caracteres más importantes para la discriminación entre morfotipos. 2) Estudio de aislamiento reproductivo entre morfotipos, para lo que se emplearon poblaciones experimentales en el invernadero, tanto de morfotipos puros como de sus híbridos. Se estimó la intensidad de varias barreras de aislamiento precigóticas y postcigóticas, revelando que las primeras presentan mayor importancia en el aislamiento y que éste resulta mayor cuando *S. asper* es uno de los parentales implicados.

Los resultados apoyan la limitación del nombre *S. asper* (L.) Hill para las formas anuales autóгамas y el restablecimiento de tres taxones descritos durante el siglo XIX: *S. nymanii* Tineo & Guss., *S. glaucescens* Jord. y *S. graecus* E. Weiss, considerados sinónimos de *S. asper* desde mediados del siglo XX.

2) **Inés Gómez Ramos:** *Climate and soil properties influence clonal diversity and population genetics in an alpine perennial sedge*

The change in reproductive strategy is one of the ways by which plants adapt to stressful environments, such as high mountains. Increasing altitudes are generally associated with suboptimal conditions for plant life and particularly for reproduction and seedling establishment. In fact, many studies have effectively found a decline in sexual reproduction and an increase in clonal propagation at higher altitudes. We tested this theory on one of the most widespread sedges in Europe: *Carex nigra*. This herb presents a mixed reproductive system: this species has large creeping rhizomes that allows intensive clonal reproduction, but its wind pollinated flowers are reported to be partially self-incompatible. Our study will focus on the populations of Sierra Nevada (Granada, Spain), as this mountain chain includes a wide variety in ecosystems and climates. We investigated which reproductive strategy (clonal vs sexual) was favoured along the altitudinal gradient where this species grows.

Thirty ramets distributed across the whole area of the population were sampled for each of the twelve populations of our study. Clonal diversity and genetic variation were assessed with nine nuclear microsatellites. Microclimatic and edaphic conditions influenced genetic diversity among populations and shaped the plant's reproductive strategy (clonality vs. sexual reproduction). Notably, lower genetic diversity was observed in colder and nutrient-poor environments where clonality predominated. Conversely, the genetic structure exhibited a more complex pattern probably related to glaciations.

3) **Javier Pichaco García:** *Evolución de los estomas: Mecanismo hidroactivo y ABA en angiospermas*

Angiosperms have developed strategies to thrive in terrestrial environments by enhancing water efficiency and maximizing carbon assimilation. This adaptation involves reducing leaf cell sizes, resulting in smaller guard cells and increased stomatal density. However, these anatomical changes create a strong mechanical interaction between epidermal cells and stomatal guard cells, a phenomenon unique to angiosperms, leading to the "wrong-way response" where stomata briefly open during sudden changes in leaf water status. To counteract excessive water loss, angiosperms have evolved acquiring a hydroactive mechanism that closes stomata under such conditions, resulting in a "right-way response." This mechanism operates through the action of abscisic acid.

This study proposes various hypotheses regarding the emergence of seemingly disadvantageous processes for plants, such as the mentioned mechanical interaction. It also explores their connection to the speed of stomatal opening in response to light and various plant traits, including leaf anatomical characteristics, leaf turgor pressure, and hydraulic conductivity. Ongoing projects include investigating the variability of the hydroactive mechanism within the same plant based on leaf age and characterizing the mechanical interaction between epidermal cells and guard cells in woody crops of agronomic importance, such as atemoya (*Annona cherimola* X *Annona squamosa*), and polyploid varieties with enhanced water-use efficiency. All of this summarizes the ongoing doctoral thesis titled "Role of ABA in the regulation of leaf gas exchange in angiosperms," conducted by Javier Pichaco and co-supervised by CSIC researchers Celia M. Rodríguez Domínguez and Antonio Díaz Espejo.

4) **Elena Mateos Martínez:** *Estudio morfométrico y fenológico foliar de las especies arbóreas más representativas de los ecosistemas urbanos*

La Infraestructura Verde Urbana está compuesta por diferentes especies vegetales que generan servicios ecosistémicos. El arbolado juega un papel fundamental, siendo necesario conocer aspectos relacionados con la morfometría foliar y la fenología de las diferentes especies que habitualmente dominan los ecosistemas urbanos para poder comprender la capacidad de generar servicios ecosistémicos en cada una de ellas. Dado el papel esencial que poseen los estomas en el control de los flujos gaseosos entre la hoja y el ambiente, y cómo su morfometría afecta en la respuesta de la fotosíntesis y transpiración, por tanto a la eficiencia del uso del agua en ciertas condiciones ambientales, en el presente estudio se cuantificará el tamaño y la densidad estomática de diferentes especies de árboles urbanos con el objetivo cuantificar las diferencias morfométricas estomáticas interespecíficas, además de analizar el tamaño foliar. Actualmente, la mayoría de las ciudades españolas cuentan con un elevado número de especies caducas, representando un 70% del total de las especies de arbolado viario de Madrid, un 50% de las especies viarias de Barcelona y un 49% de las especies viarias de Sevilla. Conocer el índice de área foliar de las especies urbanas caducas más comunes empleadas en viario resulta esencial para lograr cuantificar la modificación del área foliar a lo largo del año y su efecto en la capacidad de generar servicios ecosistémicos como la absorción de dióxido de carbono y otros contaminantes.

5) **Marta Lucas Gutiérrez:** *La nutrición con cloruro en el desarrollo e hidráulica de raíces de tomate durante la fase vegetativa temprana*

El Cl<sup>-</sup> ha sido tradicionalmente considerado perjudicial para los cultivos debido a su toxicidad en condiciones de salinidad, pero nuestros resultados recientes han permitido definirlo como un macronutriente beneficioso, debido a su importante papel en el desarrollo y crecimiento de las plantas, y por ser capaz de mejorar la eficiencia del uso del agua, el CO<sub>2</sub> y el N. Una de las principales formas de asimilación del N en los suelos es el nitrato, pero los niveles altos de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> pueden afectar negativamente y reducir el rendimiento y la calidad nutricional de los cultivos además de ser perjudiciales para la

naturaleza e incluso para la salud humana. La entrada del agua y los nutrientes se lleva a cabo a través de las raíces, y el proceso de absorción a su vez va a depender de dos factores: la arquitectura del sistema radicular (RSA), y el transporte del agua, determinado por las propiedades hidráulicas de los tejidos. Existe un modelo hidráulico, conocido como “Hydroroot” que intenta explicar las propiedades del transporte del agua a través del RSA. En este trabajo, vamos a hablar del efecto del cloruro en el desarrollo e hidráulica de raíces de tomate, su aplicación en el modelo, y su posible uso como herramienta en los sistemas agrícolas actuales para reducir los niveles de N sin comprometer el rendimiento y la calidad nutricional de los cultivos.

**6) Nerea Montes Pérez:** *Las redes de interacción planta - polinizador como sistemas dinámicos: introduciendo el concepto de poblaciones abiertas y recableado y sus implicaciones en un contexto de cambio climático*

Las redes de interacción representan las conexiones creadas entre distintas especies, las cuales son claves para el correcto funcionamiento de los ecosistemas y sus servicios. Las redes de interacción planta – polinizador (que afectan a la reproducción y supervivencia de las plantas y a la producción de alimentos) engloba a especies de polinizadores como abejas, dípteros y coleópteros, los cuales pueden tener preferencias florales distintas dependiendo de su tamaño, capacidad de movimiento o requisitos alimentarios. Estas redes han sido estudiadas con anterioridad analizando la robustez de las redes de interacción, cómo afectan los rasgos funcionales a la compatibilidad entre plantas y polinizadores, cambios en la fenología, o la habilidad de las especies a persistir en el tiempo, entre otros. Sin embargo, la mayoría de los estudios asumen que las comunidades de polinizadores son cerradas (no existe flujo de especies entre la comunidad de estudio y otras colindantes) y las interacciones son fijas (las interacciones no variarán en el tiempo ni espacio). Añadido a estos limitantes, desconocemos el efecto que está teniendo el cambio climático sobre estas redes de interacción y cuál puede ser la respuesta de estas comunidades al aumento de temperatura, la fragmentación del hábitat o la intensificación agrícola. En esta charla introduciremos los conceptos de poblaciones abiertas y recableado de las interacciones para estudiar la respuesta de las comunidades de polinizadores al cambio climático y sus posibles sistemas de compensación.

**7) Cristina Hidalgo Lara:** *Evaluación de patrones estacionales y anuales en el contenido de fósforo en una cuenca monitorizada mediante enfoque basado en datos hidrometeorológicos*

Las elevadas cantidades de fósforo (P) en los ríos provienen principalmente de dos fuentes: i) de los fertilizantes arrastrados desde las áreas agrícolas por el agua de escorrentía y ii) de los vertidos de productos industriales, de limpieza y detergentes, así como excreciones humanas y animales que produce el desarrollo urbano e industrial. En este trabajo se analiza el contenido de P en el agua durante más de 40 años (1982-2022) indagando en el origen de las fuentes, basándose en la hipótesis de generación de escorrentía a partir de la detección de incrementos de caudal en los ríos durante el episodio de aporte de P y la precipitación previa. El estudio se ha basado en la cuenca del río Guadaira (sur de España), donde convergen usos del suelo agrícola con numerosas actividades humanas que provocan altas presiones sobre la calidad del agua. Los resultados han puesto de manifiesto que el 40% de los episodios de contribución de P encontrados parecen provenir de la escorrentía generada después de los eventos de lluvias más intensas, que normalmente ocurren entre los meses de noviembre y mayo. El 60% restante de los episodios de aporte de P estuvieron vinculados a vertidos urbanos, los cuales cobran mayor relevancia entre los meses de junio a septiembre, alcanzando los valores más altos de concentración (6-17 mg/L). Los resultados encontrados para el periodo de estudio superan en el 96% el valor objetivo

de concentración de fosfato impuesto por la legislación nacional para un estado bueno/moderado de las aguas.

8) **Djamila Gribis:** *Evaluación de los servicios ecosistémicos de la ganadería pastoral a través del análisis bibliométrico*

Este trabajo busca identificar, a través del análisis bibliométrico, los distintos servicios ecosistémicos generados por la ganadería pastoral, constatando los retos que encara el sector ganadero en el actual contexto de cambio global. A través, principalmente, de dos herramientas, Scopus y VOSviewer, se analizaron 1951 documentos, publicados desde 1961 hasta 2020, relacionados con los términos «grazing» y «service». A partir de estos documentos se extrajo la información necesaria para el análisis bibliométrico de autorías, países de procedencia, áreas de estudio o número de citas, entre otras categorías, a fin de mostrar las relaciones temáticas generales de los mismos. Por último, se realizó una evaluación del estado actual de los servicios ecosistémicos vigentes de la ganadería pastoral: servicios de aprovisionamiento, de regulación, culturales y de soporte. Los resultados pusieron de manifiesto una mayor abundancia de literatura científica entorno a los servicios de aprovisionamiento y de regulación frente a los culturales y de soporte, con límites difusos. Se constató un interés creciente, en los últimos años, en focalizar los esfuerzos académicos para incentivar e impulsar los servicios ecosistémicos en las instituciones y convertirlos en un factor más en el desarrollo de políticas medioambientales, lo cual se plantea como el gran reto futuro en este campo.

9) **Raúl Sánchez García:** *El papel de la endozoocoria por aves acuáticas en el establecimiento y conectividad de las poblaciones de plantas.*

En estas jornadas presentaré mi plan de tesis que tiene como objetivo principal determinar si la dispersión por aves acuáticas tiene un papel protagonista para explicar cómo responden las poblaciones de plantas a eventos como el cambio climático, invasiones biológicas o transformación del hábitat por actividad humana. Para ello, emplearemos herramientas genéticas y experimentos de establecimiento con tres especies que usaremos como modelo. *Eleocharis palustris* y *Juncus bufonius* como especies endémicas y *Cotula coronopifolia* como especie invasora. Los cuatro capítulos del plan de tesis a exponer son los siguientes:  
I Germinación y establecimiento de *Cotula coronopifolia* tras el paso por el tracto digestivo.

II. Genética de poblaciones de *Cotula coronopifolia*.

III. Genética de poblaciones de *Eleocharis palustris*.

IV. Desenredando el complejo *Juncus bufonius*.



## **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: BIOLOGÍA ANIMAL**

### **1) Iciar Jiménez Martín:** *Las aves acuáticas como dispersoras de semillas ante el cambio global*

Las aves acuáticas juegan un papel clave en la dispersión de semillas de plantas sin fruto carnoso por endozoocoria. Nuestro objetivo es abordar algunos aspectos poco estudiados con respecto a este tipo de dispersión, incluyendo las consecuencias que el cambio global puede tener en ella. Presentaré un resumen de mi plan de tesis, que pretende (i) estudiar el papel de gansos y cigüeñas en la dispersión de semillas en hábitats con distintos niveles de antropización, (ii) investigar el efecto de la dispersión de semillas por gansos en la distribución actual y futura de distintas especies de plantas, y (iii) evaluar experimentalmente el efecto de la endozoocoria por aves acuáticas en el posterior establecimiento de las plantas.

### **2) Pablo Sáenz Arias:** *Efectos de la polución lumínica en las migraciones verticales de las comunidades de macroinvertebrados costeros.*

Existe una diversa comunidad de invertebrados móviles en zonas costeras que realizan migraciones diarias siguiendo los ciclos día/noche, las cuales tienen un relevante papel ecológico en el funcionamiento de estos ecosistemas someros. Sin embargo, la alteración antrópica de los ciclos naturales de luz y oscuridad tiene efectos deletéreos sobre estos organismos y sus comportamientos: atracción de determinadas especies, inhibición del comportamiento migratorio, modificación de sus patrones de distribución y la disponibilidad de alimento para grupos tróficos superiores, entre otros. Además, los valores de superficie costera bajo regímenes de luz artificial aumentan cada año. A pesar de ello, el efecto de la contaminación lumínica sobre las comunidades biológicas es relativamente reciente y, hasta la fecha, se ha centrado principalmente en organismos terrestres y un pequeño número de organismos acuáticos. Por tanto, aún no se conoce la magnitud de las posibles alteraciones en las mencionadas migraciones de invertebrados móviles marinos. A través de varios estudios, en esta tesis se está profundizando acerca de dichas consecuencias ecológicas en el Sur de la Península Ibérica, una zona con comunidades de invertebrados marinos muy diversas, pero muy expuesta a la luz artificial debido a su interés turístico.

### **3) Ana Morales González:** *Demography and population dynamics of the grey wolf (Canis lupus)*

The conservation of large carnivore populations in human-dominated landscapes is challenging because of conflicts with human activities, along with slow life histories, low densities and large spatial requirements. Disentangling the mechanisms behind and how do humans affect wolf demography, distribution and expansion is fundamental to design effective conservation plans. In this talk I will summarise the main findings of my thesis, where I critically review the patterns and determinants of wolf reproduction, mortality and dispersal across the distribution range of the species, and build a population model to simulate the dynamics and dispersal of the wolf population in the Iberian Peninsula, where wolves have not substantially expanded their range in the past 30 years despite ample suitable habitat.

### **4) Sofía Ruiz de Velasco Fernández de Loaysa:** *Briozoos en puertos deportivos del Mediterráneo y áreas próximas: diversidad, ecología y herramientas de gestión*

Las invasiones biológicas se consideran una de las mayores amenazas para la biodiversidad actualmente. En el medio marino, estas introducciones de especies se relacionan especialmente con el tráfico marítimo, siendo las embarcaciones (a través de agua de lastre y *fouling*) aquellas herramientas que permiten que algunas especies superen sus barreras geográficas naturales. Por lo tanto, los puertos deportivos se

consideran puntos calientes para la introducción de especies exóticas, siendo especialmente prominente en el mar Mediterráneo. Los briozoos constituyen uno de los grupos más comunes en asociación con dichas estructuras portuarias. Esto, sumado a su rápido crecimiento, comportamiento oportunista y elevada tolerancia a fluctuaciones ambientales, convierte a los briozoos en uno de los grupos del *fouling* con mayor número de especies introducidas a escala global. Algunas de estas especies pueden generar impactos ecológicos y económicos, debido a la formación de colonias densas que cubren grandes extensiones de barcos, estructuras artificiales e incluso otros organismos sésiles. A pesar de ello, se desconocen muchos aspectos de la taxonomía y la ecología de este grupo (colonización a corto y largo plazo, preferencia de hábitat, rol facilitador en el asentamiento de otras especies exóticas), que resultan cruciales para llevar a cabo una gestión preventiva adecuada. La presente tesis trata de cubrir dichas lagunas de conocimiento, tratando de observar la introducción de briozoos exóticos y su gestión desde una perspectiva integrada.

#### 4) **Julián Cano Povedano:** *Aves acuáticas como biovectores de plástico*

a contaminación es uno de los motores de cambio global y especialmente la contaminación por plástico está creciendo en interés en los últimos años. Sin embargo, el rol que juegan las aves acuáticas como biovectores de plástico en los ecosistemas no se conoce hasta el momento, especialmente en ambientes acuáticos. En esta charla daré una síntesis de mi plan de tesis que tratará de: (I) estudiar el rol que tienen las cigüeñas en la dispersión por plásticos a un complejo de salinas y marismas, (II) investigar las diferencias entre tres especies acuáticas en su rol como biovectores, (III) estudiar el impacto que tienen en los humedales el uso de plásticos para la construcción de nidos de gaviota y (IV) estudiar diferencias de plástico transportado en diferentes regiones de Andalucía.

#### 5) **Celia Vinagre Izquierdo:** *Inversiones cromosómicas en codornices*

Chromosomal inversions as a mechanism for sympatric differentiation in quails (*Coturnix coturnix*). Estudios genómicos han demostrado que las inversiones cromosómicas pueden desempeñar un papel importante en la adaptación, diversificación y especiación. Las inversiones cromosómicas protegen a los alelos coadaptados de la recombinación con alelos desadaptativos, dando como resultado combinaciones de rasgos que se heredan juntos, como una unidad única, llamada supergenes. Aunque los estudios teóricos sugieren que esto podría ser común en todo el árbol de la vida, los datos genómicos aún son escasos para la mayoría de los organismos no modelo, y no está claro qué tan a menudo los polimorfismos intra-poblacionales podrían deberse a inversiones genómicas. Datos preliminares de nuestro grupo de investigación sugieren que una inversión cromosómica muy grande podría estar afectando al genoma de las codornices comunes en el suroeste de la Península Ibérica y que esto podría estar asociado con diferencias en la pigmentación, tamaño y forma de las alas.

#### 6) **Lucía Mayor Fidalgo:** *Bases genómicas de la depresión consanguínea y caracteres deletéreos en el lince ibérico*

El proyecto doctoral, enmarcado dentro del Plan Nacional LYNXCONGENOM2, tiene como principal objetivo desvelar los mecanismos subyacentes de la depresión consanguínea en el lince ibérico (*Lynx pardinus*). Aunque las medidas de conservación para la recuperación de la especie han resultado en un aumento del tamaño poblacional y un mantenimiento de niveles adecuados de diversidad genética, se han observado varios indicios de una reducción del fitness en las poblaciones, evidenciada por un menor tamaño de camada, una inmunocompetencia reducida o la aparición de enfermedades con base genética en la población cautiva, entre otros aspectos. Durante

este proyecto, se integrarán estimas de consanguinidad derivadas de nuevos datos genómicos (basadas en runs of homozygosity, ROHs) con los datos de fitness disponibles para explorar la correlación entre ambos y desarrollar herramientas para la gestión genética de la especie. Para ello, se está generando una base de datos de genotipos de alta densidad para una parte representativa de las poblaciones empleando técnicas de imputación. Posteriormente, se identificarán regiones del genoma asociadas tanto a la disminución del fitness (variables relacionadas con la reproducción y supervivencia) mediante análisis de asociación de genoma completo (GWAS), como a otros aspectos que hayan podido pasar desapercibidos hasta el momento (mortalidad infantil, baja fertilidad, etc.) a través de la caracterización de zonas con ausencia de ROHs. Finalmente, se identificarán las regiones genómicas responsables de enfermedades hereditarias, como la epilepsia juvenil idiopática, mediante análisis de mapeo por ligamiento y de asociación.

**7) Rafael Rico Millán:** *Evolutionary divergence in developmental rate across Pelobates cultripes populations*

Este proyecto propone una aproximación interdisciplinar para estudiar las diferencias en tasa de desarrollo entre poblaciones de sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) a lo largo de la distribución de la especie. Primeramente determinaremos en qué medida factores ambientales influyen en la respuesta de aceleración del desarrollo, mediante un experimento simulando diferentes procesos que tienen lugar durante la desecación de las charcas. También usaremos técnicas de teledetección para caracterizar regiones bioclimáticas dentro de la distribución de la especie. Luego evaluaremos la variación en el nivel de plasticidad del desarrollo entre poblaciones realizando un experimento de common garden. Por último, buscaremos regiones genómicas asociadas con esta posible divergencia adaptativa en tasa de desarrollo, gracias a la secuenciación de genoma completo a baja cobertura de múltiples individuos por cada región. Esperamos que los resultados de este trabajo puedan apoyar la idea de la acomodación genética de la plasticidad ancestral, como mecanismo de la divergencia adaptativa en la tasa de desarrollo del sapo de espuelas.

**8) Cecilia Gimeno Castellano:** *Dispersión del alimoche de las Islas Canarias*

Esta tesis pretende abordar el proceso de dispersión de un ave carroñera de larga vida en peligro de extinción. Gracias a un monitoreo a largo plazo se pretenden analizar los patrones de dispersión natal y reproductiva del alimoche canario, conocer cuáles son los factores que modelan la dispersión y qué consecuencias tienen las diferentes estrategias dispersivas en el fitness. También profundizaremos en el comportamiento de prospección ligado a la recopilación de información ambiental durante la dispersión, para ello utilizaremos información de movimiento obtenida a paritr dispositivos GPS.

**9) Irbin Manuel Veliz Isidro:** *Looking into the small mammals of Southeast Asia: Mountain treeshrews and more*

Species have limited geographical distributions and the factors driving the edges of their distribution can vary. For instance, some distributions are limited by physical or environmental features but others do not seem to have a clear explanation. The center - periphery hypothesis (CPH) states that the center of a species' range, where individuals are optimally adapted, should have the highest abundance of individuals (effective population size) and hence genetic diversity. Conversely, populations towards the distribution edges usually experience less favorable conditions and we would expect a lower abundance of individuals and reduced genetic diversity. This reduced genetic diversity would make it difficult for those individuals to adapt to new environments and expand their range. Another possibility is that gene flow from central populations to edge populations could be swamping out local adaptations at the margins.

To test these ideas, we conducted a study using trapping and genomic data from 80 mountain treeshrews (*Tupaia montana*) across their entire elevational distribution on two Bornean mountains, Mount Kinabalu and Mount Tambuyukon. We found that the highest abundance of individuals was at middle elevations but the genetic diversity was not higher at the centre of distribution. There was no strong support for the CPH. These results suggest an influence of gene flow swamping. Additionally, other factors such as interspecific competition, could also be important drivers of this species range distribution.

10) **David Ramón Martínez:** *Exploring the movement ecology of two sympatric falcons*

The common kestrel (*Falco tinnunculus*) and the lesser kestrel (*Falco naumanni*) are two sympatric species in part of their distribution in the Iberian Peninsula. Despite their morphological similarity and their close phylogenetic relationship, they have marked differences in their ecology. The lesser kestrel is a specialist, eminently insectivorous, colonial and trans-Saharan migrant, while the common kestrel is a generalist, resident or short-distance migrant and markedly territorial. The purpose of the present thesis is to explore certain aspects of the movement ecology of both species. First, we explore partial migration in the lesser kestrel. While most individuals are trans-Saharan migrants, some individuals from the southernmost populations act as residents. Using GPS devices, we compare the movement strategy of resident lesser kestrels with the recently described itinerant pattern during wintering in the Sahel. In addition, we examine the possible influence of weather and habitat selection during this period. Secondly, inter-individual variability in foraging strategies during the reproductive period is explored in two populations from the southern Iberian Peninsula, covering both species. The aim is to describe how differences between individuals contribute to explain the variability of foraging strategies within a population. We also analyse how this variability differs between species and is influenced by the environmental conditions of the colony, and whether these differences correlate with prey selection.

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: BIOLOGÍA MOLECULAR, CELULAR Y MICROBIOLOGÍA

1) **Beatriz Aranda Cano:** *¿Pueden prosperar las bacterias bajo condiciones muy limitantes para su crecimiento?*

La actividad microbiana y la tasa de crecimiento son el resultado de la disponibilidad de nutrientes y de las diferentes condiciones que tienen lugar en el medio ambiente. Esto lleva a los microorganismos a desarrollarse entre periodos de festín y hambruna. Sin embargo, la mayoría de los microorganismos únicamente han sido estudiados bajo condiciones óptimas de crecimiento. Como consecuencia, nuestro conocimiento sobre el comportamiento de diferentes bacterias bajo condiciones de crecimiento limitantes es muy limitado.

Estudios previos han sugerido el cultivo de algunos microorganismos modelo a tasas de crecimiento muy bajas, utilizando un retentostato. Un retentostato es un sistema completamente cerrado para las células que presentan una modificación de los procedimientos de cultivo continuo (quimiostato). El objetivo de nuestro estudio es determinar si una amplia variedad de especies bacterianas son capaces de crecer en condiciones severamente limitantes, y comparar su comportamiento en un amplio rango de tasas de crecimiento (óptimas-cercanas a cero), para poder investigar posibles cambios en su fisiología.

En este trabajo, se han cultivado en sistemas continuos diferentes especies bacterianas que muestran metabolismos distintos para conseguir células que crecen en una amplia gama de tasas de crecimiento. A lo largo de esta amplia gama, intentaremos analizar el estado de las células midiendo diferentes parámetros como la abundancia celular, morfología, viabilidad y algunas propiedades fenotípicas mediante fluorescencia, por ejemplo, potencial de membrana celular y relación de ARN/ADN de las células. Como siguiente paso a nuestra investigación para descifrar la respuesta y las capacidades de las bacterias a tasas de crecimiento mínimas, llevaremos a cabo análisis transcriptómicos (secuenciación ARN) y metabolómicos (caracterización de productos), para descifrar el comportamiento de las distintas bacterias y las posibles diferencias en la respuesta de las especies a condiciones que limitan su crecimiento.

2) **Elena Navarro Villarán:** *Impacto de la sobrecarga de lípidos y carbohidratos en los mecanismos moleculares de acción de Sorafenib en el hepatocarcinoma.*

El proyecto que se ha desarrollado pretende determinar si los inhibidores de tirosina quinasa en estudio ejercen una actividad beneficiosa en diferentes aspectos relacionados con el metabolismo lipídico y glucosa, la señalización de muerte celular y función mitocondrial en diversos modelos experimentales con hepatocitos primarios o tumorales hepáticos en un contexto de síndrome metabólico. Este proyecto es muy importante para el manejo de los pacientes con HCC especialmente los que vienen eventualmente asociados a la resistencia a la insulina o síndrome metabólico que generan una importante morbilidad, y condiciona la respuesta a los tratamientos.

3) **Laura Morato Concejero** *Studying geometric order in 3D proliferating epithelia*

When epithelial sheets are visualized in two-dimensions, a geometric order in the way cells are arranged covering the surface can be observed. Modeling cells as convex polygons reveals natural tessellations with specific distributions that can characterize the tissue. These polygon distributions have been widely analyzed in planar metazoan tissues finding some constraints in epithelia organization and leading to quantitative laws and mathematical approaches to explain morphogenesis. Given the implications of local cell geometry and connectivity in the overall structure and organization of epithelial tissues, we are trying to analyze the presence of geometric order in 3D epithelial

structures such as epithelial cysts. Cysts have a spheroidal architecture with an apico-basal polarity where cells surround a lumen, similar to the initial form observed in some 3D mammal epithelia. By employing computational tools to fully segment cysts, we are able to analyze cell shape, connectivity and the arrangement adopted by epithelial cells to conform and enclose the structure. Following the mathematical and physical principles traditionally applied to describe planar epithelia, we noted that epithelial cysts exhibited polygon distributions different to the configurations commonly found in packed tissues. These differences may be linked to the constraints imposed by the spheroidal shape. Consequently, our objective is to describe the topology of tridimensional structures, such as cysts and organoids, in order to analyze if specific patterns exist in their organization. Our goal is to identify and explain the factors influencing the spatial arrangement of cells in these 3D environments.

4) **Diego García Rodríguez** *Caracterización de un potencial efector del sistema de secreción de tipo III (T3SS) de Sinorhizobium fredii HH103*

Los rizobios son bacterias del suelo capaces de establecer simbiosis con las plantas leguminosas, induciendo la formación de unas estructuras llamadas nódulos en las que se produce la fijación de nitrógeno atmosférico. Entre los distintos mecanismos implicados en el establecimiento de esta simbiosis se encuentra el sistema de secreción de tipo III (T3SS). El T3SS es una maquinaria proteica que se prolonga hacia el exterior celular que permite la translocación de proteínas, llamadas efectores, a las células eucariotas hospedadoras. En bacterias fitopatógenas la función de estos efectores es la creación de un ambiente favorable para la infección y supervivencia de las bacterias y la supresión de la respuesta inmune dependiente de efector o ETI (del inglés Effector Triggered Immunity). En el caso de los rizobios estos efectores están relacionados con el establecimiento de la simbiosis. El trabajo que se está llevando a cabo es la caracterización de un potencial efector del sistema de secreción de tipo III de Sinorhizobium fredii HH103, homólogo a efectores de tipo TAL de la bacteria fitopatógena Xanthomonas campestris. Estos efectores son secretados al interior de la célula vegetal y viajan al núcleo, uniéndose al ADN e induciendo la expresión de determinados genes de la planta. Se han realizado ensayos distintos ensayos de expresión y secreción para la caracterización de este potencial efector.

5) **Jesús Ángel Andrés San Román**: *CartoCell, a high-content pipeline for 3D image analysis, unveils cell morphology patterns in epithelia*

Decades of research have not yet fully explained the mechanisms of epithelial self-organization and 3D packing. Single-cell analysis of large 3D epithelial libraries is crucial for understanding the assembly and function of whole tissues. Combining 3D epithelial imaging with advanced deep-learning segmentation methods is essential for enabling this high-content analysis. We introduce CartoCell, a deep-learning-based pipeline that uses small datasets to generate accurate labels for hundreds of whole 3D epithelial cysts. Our method detects the realistic morphology of epithelial cells and their contacts in the 3D structure of the tissue. CartoCell enables the quantification of geometric and packing features at the cellular level. Our single-cell cartography approach then maps the distribution of these features on 2D plots and 3D surface maps, revealing cell morphology patterns in epithelial cysts. Additionally, we show that CartoCell can be adapted to other types of epithelial tissues.

6) **Carlos Azogue Palma**: *Genetic engineering of Pseudomonas putida for efficient production of industrially valuable chemicals*

Combinación de biología molecular e ingeniería genética con el fin de obtener cepas de *Pseudomonas putida* capaces de bioremediar compuestos tóxicos e inútiles y a su vez utilizar la ingeniería de bioprocesos y metabólica para conseguir productos de alto valor industrial como biopolímeros biodegradables.