



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Estudios de especies indicadoras de tropicalización del mar Mediterráneo

**Descripción general** (resumen y metodología):

Resumen:

El Mar Mediterráneo está experimentando un proceso acelerado de tropicalización debido al cambio climático, con la llegada y establecimiento de especies típicamente tropicales o subtropicales, como la vieja canaria (*Sparisoma cretense*), la gallinita (*Canthigaster capistrata*) o el serrano imperial (*Serranus atricauda*). La observación de estas especies es cada vez más frecuente en el Mediterráneo y se les está atribuyendo un rol como bioindicadores, es decir, permiten la detección de cambios ecológicos y poseen la capacidad de ejercer un impacto significativo sobre la biodiversidad y las comunidades autóctonas. No obstante, la identificación precisa y el conocimiento de la diversidad genética y las relaciones filogenéticas de estas especies son limitados, lo que dificulta la monitorización y gestión de dichos procesos. El propósito de este proyecto es desarrollar y aplicar marcadores genéticos para identificar, delimitar taxonómicamente y analizar filogenéticamente especies indicadoras de la tropicalización en el Mediterráneo. Este enfoque permitirá optimizar la vigilancia de los cambios biogeográficos, proporcionar herramientas para la gestión y conservación y profundizar en el conocimiento de los procesos de colonización y adaptación de estas especies.

Para poder abarcar el estudio de más especies, se realizarán transectos para poder contabilizar los individuos, sus fluctuaciones y cambios durante las estaciones.

Metodología

1. Muestreo y obtención de ejemplares

El muestreo se realizará buceando por parte de la estudiante y con ayuda del Aula del Mar, recorriendo un transecto de 50 metros en 5 minutos. Esta metodología se basa en el proyecto de Peces y Calentamiento de Observadores del Mar.

Las muestras se obtendrán, depende de la especie, en pescadería o en el mar con distintas técnicas.

Para los análisis genéticos, los ejemplares se conservarán en etanol absoluto hasta la extracción del ADN

2. Extracción de ADN y desarrollo de marcadores moleculares

La extracción de ADN se realizará a partir de tejido muscular utilizando kits comerciales para la extracción de tejido sólido o aleta mediante protocolos estándar. Se seleccionarán y amplificación diferentes marcadores como los genes mitocondriales (COI, citocromo b o D-loop) y nucleares (microsatélites, ITS), e función del tipo de análisis a realizar.

3. Identificación molecular y análisis taxonómico y filogenéticos

La caracterización de estas regiones permitirá la comparación de sus secuencias con bases de datos (GenBank) para la identificación de las especies y detectar posibles especies crípticas o híbridos. Además, se llevarán a cabo análisis de variabilidad intra e interespecífica que permitirán la construcción de árboles filogenéticos utilizando métodos de máxima verosimilitud y bayesianos para inferir relaciones evolutivas entre las especies y poblaciones estudiadas.

**Tipología:** Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

**Objetivos planteados:**

Objetivos planteados

1. Observar e identificar las alteraciones que el cambio climático ejerce en las especies.

2. Analizar datos ya existentes de la presencia de las especies de interés en el mediterráneo e involucrar la ciencia ciudadana mediante el proyecto de Observadores del Mar.

3. Desarrollar y validar marcadores genéticos (mitocondriales y nucleares) específicos para la identificación de especies indicadoras de la tropicalización en el mar Mediterráneo.

4. Aplicar estos marcadores genéticos para la delimitación taxonómica y la detección de posibles especies crípticas o eventos de hibridación.
5. Analizar la diversidad genética e inferir las relaciones filogenéticas entre las especies y poblaciones estudiadas mediante la construcción de árboles filogenéticos basados en los datos moleculares obtenidos.
6. Integrar los resultados genéticos con datos ecológicos y de distribución para identificar rutas de colonización, patrones de expansión y posibles impactos sobre la biodiversidad autóctona.

#### **Bibliografía básica:**

Azzurro, E., Moschella, P., & Maynou, F. (2011). Tracking Signals of Change in Mediterranean Fish Diversity Based on Local Ecological Knowledge. PLoS ONE, 6(9), e24885.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024885>

Matsuura, K., Bogorodsky, S. V., Mal, A. O., & Alpermann, T. J. (2020). Canthigaster aziz, a new deep-dwelling toby fish (Tetraodontiformes: Tetraodontidae) from the Red Sea. Zootaxa, 4834(1).

<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4834.1.5>

Ogwang, J. (2019). Genetic diversity comparison among invasive fish populations (Nemipterus randalli and Serranus cabrilla) from Mediterranean and Red Sea coastal waters using cytochrome c oxidase subunit I (COI) [Master's Thesis, the American University in Cairo]. AUC Knowledge Fountain. <https://fount.aucegypt.edu/etds/719>

Vella, A., & Vella, N. (2016). Genetic barcoding and preliminary phylogenetic analysis of Serranidae species from Maltese coastal waters, with a perspective on their Mediterranean phylogeography. Natural And Engineering Sciences, 1(3), 66-77. <https://doi.org/10.28978/nesciences.286369>

#### **Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

El muestro se realizará buceando por lo que se requiere el título necesario (adjunto). La estudiante contará con el apoyo del Aula del Mar.

**Plazas:** 1

#### **2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** ROBERTO DE LA HERRÁN MORENO

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** GENÉTICA

**Correo electrónico:** rherran@ugr.es

#### **3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Ámbito de conocimiento/Departamento:**

**Correo electrónico:**

#### **4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

**Centro de convenio Externo:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:** SARA MARIA RUIZ MAIER

**Correo electrónico:** sararuizmaier@correo.ugr.es