



## BECAS JAE INTRO ICU 2023

### REALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE MÁSTER

El Instituto de Investigaciones Marinas ofrece 6 becas para la realización de trabajos de máster para promover la investigación académica en ciencias marinas por parte de estudiantes ya inscritos en un programa de máster oficial en cualquier universidad europea.

Estas becas están dirigidas a estudiantes de máster oficial con interés en iniciar su carrera investigadora. La beca posibilita la realización de una estancia en uno de los grupos de investigación que desarrollan su labor en el Instituto de Investigaciones Marinas (IIM) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), dentro de los temas de trabajos de fin de máster que se proponen a continuación.

Todo el estudiantado de máster está invitado a postularse bajo las siguientes condiciones:

**Localización:** las personas seleccionadas realizarán su trabajo fin de máster en el Instituto de Investigaciones Marinas con sede en Vigo (España).

**El instituto:** el IIM-CSIC realiza un trabajo de investigación en oceanografía, cambio global, ecología pesquera, evaluación de poblaciones, biodiversidad, ecología reproductiva, acuicultura, cría de larvas, ecología microbiana, contaminación marina y conservación de especies marinas en peligro de extinción. El Instituto ejecuta proyectos a largo plazo sobre ecología de ecosistemas costeros y en plataforma, estudiando organismos desde el fitoplancton hasta los cetáceos, y los factores ambientales (naturales y antropogénicos) que afectan su abundancia, distribución y dinámica. El CSIC es la institución pública de investigación más grande de España y la tercera de Europa, con más de 4000 investigadores de doctorado y posdoctorado en 138 institutos. Su misión es fomentar, coordinar, desarrollar y promover la investigación científica y tecnológica, de carácter multidisciplinar, con el fin de contribuir al avance del conocimiento y el desarrollo económico, social y cultural, así como formar personal y asesorar a entidades públicas y privadas en esta materia.

**Financiación:** Cada beca se financiará con una ayuda mensual de 800 € hasta un total de 4.800 € (6 meses).

**Periodo y duración:** La duración prevista de cada beca es de 6 meses, idealmente entre enero y junio del 2024, con posibilidad de modificar la fecha de inicio una vez acordado con el personal investigador.

**Requisitos:** Las personas solicitantes deben tener un Título de Grado en materias relevantes (detalladas en cada oferta, más abajo) y no deben haber iniciado su Trabajo de Fin de Máster. Estar matriculada en el curso 2023/2024 en el último año de Máster Universitario y en condiciones para la realización del TFM.



Cada tema de máster tiene asociada una calificación media mínima para que la solicitud sea considerada (o GPA, por sus siglas en inglés; ver más abajo).

**Formación:** Durante la estancia, el IIM ofrece una serie de cursos cortos de formación, por ejemplo, i) código de buenas prácticas científicas; ii) gestión de datos y ciencia abierta; iii) cultura científica, divulgación y comunicación mediática de la ciencia. También se organizan, de forma regular, una serie de seminarios científicos en el centro. Las personas que reciban la beca deben impartir un seminario sobre los resultados de su TFM.

El documento debe enviarse a: [jaeintro@iim.csic.es](mailto:jaeintro@iim.csic.es)

Las personas candidatas pueden contactar con los supervisores para obtener más información sobre los diferentes temas ofertados (detalles incluidos debajo).

### **Temas para la tesis:**

El IIM-CSIC oferta desarrollar Trabajos de Fin de Máster en los siguientes temas:

1. Estudio metatranscriptómico en poblaciones naturales de *Raja undulata*.
2. Análisis experimental de la bioacumulación y eliminación de microorganismos indicadores de contaminación fecal en bivalvos.
3. Nuevo *monitoring* de la reproducción en mejillón: Sensores de alta frecuencia y no invasivos como sistemas de alerta temprana para un cultivo de mejillón sostenible.
4. Análisis metagenómico comparativo del uso de descartes y subproductos pesqueros para la formulación de nuevas dietas para el cultivo intensivo de peces.
5. The microbiome in death and beyond. The suicide of the octopus mothers
6. Biología de sistemas aplicada al estudio de la interacción del sistema inmune del mejillón frente a bacterias del líquido intervalvar y de la hemolinfa.
7. Optimización de dosificaciones antibacterianas para la minimización de la persistencia a antimicrobianos.
8. Relationships between oceanography and zooplankton dynamics in waters of the Western Iberian Peninsula.

Todos los detalles para cada uno de estos temas, así como los requisitos de materias cursadas y calificaciones medias, aparecen detallados en la tabla inferior.



## #1 Estudio metatranscriptómico en poblaciones naturales de Raja undulata

Cód. IIM-15

Los estudios en el campo de la inmunología ecológica, dirigidos a examinar la función inmune en el contexto de la evolución y la ecología, pueden tener implicaciones importantes para la salud pública. Se puede aprender mucho de los mecanismos de defensa inmunitaria de modelos animales no tradicionales<sup>1</sup>.

La raya (Raja undulata) es un elasmobranquio costero distribuido desde el sur de Irlanda e Inglaterra hasta Senegal, con preferencia por hábitats someros y fondos arenosos. La R. undulata está clasificada como "Casi Amenazada" en Europa por la UICN. En el noroeste de España es la raya más común capturada por la flota artesanal. Actualmente se está investigando, mediante telemetría acústica, la ecología espacial de una población local de Raja undulata dentro del Parque Nacional das Illas Atlánticas de Galicia<sup>2</sup>.

Los elasmobranquios son únicos porque son filogenéticamente el grupo de vertebrados más primitivo que posee un sistema inmunológico adaptativo<sup>1,3</sup>. En los tiburones y en particular en la raya se desconoce, el papel que desempeña el microbioma en la salud del huésped y la investigación sobre el tema es escasa<sup>4</sup>.

Este trabajo se llevará a cabo empleando muestras obtenidas en los muestreos del proyecto sobre esta especie actualmente en desarrollo (Proyecto CONECTEE).

La aplicación de metodologías de metatranscriptómica<sup>5,6</sup> permitirá conocer el transcriptoma y el microbioma basal de esta especie. Este trabajo incrementará el conocimiento de la biología y ecología de esta raya, y proporciona información sobre la relación entre estado transcriptómico basal, el microbioma y la ecología espacial así como los factores ambientales.

<b>Supervisan</b>	Antonio Figueras ( <a href="mailto:antoniofigueras@iim.csic.es">antoniofigueras@iim.csic.es</a> ), Beatriz Novoa ( <a href="mailto:beatriznova@iim.csic.es">beatriznova@iim.csic.es</a> ), David Villegas ( <a href="mailto:dvillegas@iim.csic.es">dvillegas@iim.csic.es</a> ) y Alexandre Alonso ( <a href="mailto:alex@iim.csic.es">alex@iim.csic.es</a> )
<b>Grupos/Dptos.</b>	Dpto. Inmunología y Genómica y Ecología y Recursos Marinos.
<b>Materias de grado cursadas</b>	Los solicitantes deben estar en posesión del grado o licenciatura en Biología, Ciencias del Mar y no deben haber iniciado la Tesis de Máster.
<b>Calificación media de grado</b>	Se requiere una nota mínima de 8.00



## #2 Análisis experimental de la bioacumulación y eliminación de microorganismos indicadores de contaminación fecal en bivalvos Cód. IIM-16

Los vertidos de aguas residuales provocan la bioacumulación de patógenos y contaminantes en bivalvos, pudiendo causar problemas de seguridad alimentaria. Consiguientemente, las zonas de cultivo están sujetas a vigilancia sanitaria por muestreo de los propios moluscos, pero esto conlleva serias limitaciones asociadas a la baja frecuencia con que se realizan. En cambio, una monitorización continua de la carga microbiana contaminante en el medio circundante permitiría predecir eventos de contaminación y salvaguardar la seguridad alimentaria. Con este objeto se propone una prueba concepto dirigida a vincular la contaminación fecal en medio marino y en bivalvos.

La persona contratada participaría en la caracterización de las dinámicas de bioacumulación y eliminación de *Escherichia coli* en mejillones en escenarios que simulen vertidos de aguas residuales. Para ello se realizarán ensayos experimentales en una instalación piloto en los que dosificará esa bacteria. Los parámetros ambientales se monitorizarán de modo continuo y, periódicamente, se analizarán microbiológicamente los animales y el agua en la que se encuentran, así como la respuesta fisiológica y metabólica de los mejillones. Además, se desarrollará un método para monitorizar *E. coli* basado en la degradación de un sustrato específico de esta bacteria, enfocando su optimización a reducir el tiempo de detección para poder cumplir el objetivo de monitorización en continuo. Esto le supondrá una primera aproximación a la microbiología ambiental y alimentaria, por un lado, y a la fisiología de bivalvos, por otro, adquiriendo conocimientos en diseño de experimentos, discusión científica y el funcionamiento de instalaciones experimentales a escala piloto.

<b>Supervisan</b>	Juan José Rodríguez Herrera ( <a href="mailto:juanherrera@iim.csic.es">juanherrera@iim.csic.es</a> ), José Manuel Fernández Babarro ( <a href="mailto:jbabarro@iim.csic.es">jbabarro@iim.csic.es</a> ) y Alejandro Garrido Maestu ( <a href="mailto:alejandro.garrido@inl.int">alejandro.garrido@inl.int</a> ).
<b>Grupos/Dptos.</b>	Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Dpto. de Acuicultura.
<b>Materias de grado cursadas</b>	Los solicitantes deben estar en posesión del grado o licenciatura en Ciencias Biológicas o Ciencias del Mar o Biotecnología, y no deben haber iniciado la Tesis de Máster.
<b>Calificación media de grado</b>	Se requiere una nota mínima de 8.00



**#3 Nuevo monitoring de la reproducción en mejillón: Sensores de alta frecuencia y no invasivos como sistemas de alerta temprana para un cultivo de mejillón sostenible**  
**Cód. IIM-17**

La reproducción del mejillón es un evento natural y necesario de expulsión de gametos sexuales (masculinos y femeninos) al medio para su posterior fecundación. El proceso de desove representa un momento de vulnerabilidad, con la exposición de tejidos blandos a predadores, pero es un proceso fisiológico natural y periódico. De esta capacidad reproductiva depende el abastecimiento de la semilla de mejillón en la franja litoral y/o colectores situados en la propia batea de cultivo donde se fijan las larvas después de su vida pelágica.

Actualmente existen sistemas de *monitoring* de alta frecuencia y no invasivos (de sus siglas en inglés HFNI) que permiten caracterizar los ciclos de apertura-cierre valvar de los bivalvos con gran detalle como indicador del comportamiento en relación a numerosas funciones vitales del organismo (fisiología) así como respecto a cambios abióticos y biológicos del medio. El desarrollo inicial de este *monitoring* ha permitido determinar que el mejillón en situación de cultivo mantiene sus valvas abiertas la mayor parte del tiempo (98%) aun habiendo una elevada variabilidad en el medio abiótico (temperatura, salinidad, disponibilidad de alimento...). En esta acción se pretende caracterizar el comportamiento valvar del molusco durante los eventos de desove con una señal específica que permita usar esta tecnología como sistema de alerta temprana, así como determinar la incidencia de factores ambientales clave (temperatura y disponibilidad de alimento) en la reproducción y el desove, y posibles interrupciones en este proceso reproductivo que puede afectar a su eficiencia y posterior reclutamiento de las poblaciones naturales.

<b>Supervisan</b>	José Manuel Fernández Babarro ( <a href="mailto:jbabarro@iim.csic.es">jbabarro@iim.csic.es</a> ), Laura G. Peteiro ( <a href="mailto:lpeteiro@iim.csic.es">lpeteiro@iim.csic.es</a> ) y Miguel Gilcoto ( <a href="mailto:mgilcoto@iim.csic.es">mgilcoto@iim.csic.es</a> )
<b>Grupos/Dptos.</b>	Bioteconología y Acuicultura y Oceanología
<b>Materias de grado cursadas</b>	Los solicitantes deben estar en posesión del grado o licenciatura en Ciencias del Mar, Biología, Ciencias Ambientales, y no deben haber iniciado la Tesis de Máster.
<b>Calificación media de grado</b>	Se requiere una nota mínima de 8.00



#### **#4 Análisis metagenómico comparativo del uso de descartes y subproductos pesqueros para la formulación de nuevas dietas para el cultivo intensivo de peces.**

**Cód. IIM-18**

Este trabajo tiene como objetivo evaluar el uso de hidrolizados enzimáticos de proteínas (FPH) obtenidos a partir de desechos y subproductos de pescado como nuevos ingredientes para reemplazar la harina de pescado y poder utilizarlos en la formulación de piensos más sostenibles y eficientes dirigidos al cultivo intensivo de las principales especies de peces como son el rodaballo, la lubina o la dorada. Los FPH recientemente comenzaron a usarse para mejorar el crecimiento de diferentes especies de peces con resultados notables, pero aún no se han producido, probado y evaluado con un enfoque multidisciplinar que incluye la aplicación de técnicas fisiológicas, ingeniería química, bioquímica, biología molecular y técnicas metagenómicas de última generación. El enfoque que se está desarrollando desde el IIM, en colaboración con la UVigo, IEO y la USC, incluye la producción de los FPH y la respuesta integrada del cultivo de rodaballo a estos hidrolizados basándose en aspectos como la apetencia, los perfiles nutricionales, el crecimiento animal, la integridad del tracto digestivo y la caracterización de la microbiota intestinal.

<b>Supervisan</b>	Josep Rotllant Moragas ( <a href="mailto:rotllant@iim.csic.es">rotllant@iim.csic.es</a> ) y Xosé Antón Vázquez Álvarez ( <a href="mailto:jvazquez@iim.csic.es">jvazquez@iim.csic.es</a> )
<b>Grupos/Dptos.</b>	Dpto de Tecnología de Alimentos y Dpto. de Biotecnología y Acuicultura
<b>Materias de grado cursadas</b>	Los solicitantes deben estar en posesión del grado o licenciatura en Biología, Biotecnología, Química, Bioquímica y ingenierías no deben haber iniciado la Tesis de Máster.
<b>Calificación media de grado</b>	Se requiere una nota mínima de 7.00



**#5 The microbiome in death and beyond. The suicide of the octopus mothers**  
**Cód. IIM-19**

The habitats provided by animals and plants to microbial communities are temporary and undergo drastic changes when these hosts die. When microbes are associated with living hosts, they have privileged access to the organic matter of the deceased host, which can lead to microbes adopting opportunistic and adaptable lifestyles. In this study, we will investigate the temporal dynamics of the common octopus microbiota, tracking changes in its microbial community during the senescence period of the octopus, where females die shortly after mating. To understand this process, it is necessary to comprehend the genetic, physiological, metabolic, and especially environmental diversity imparted and shared by cohabiting microorganisms. The substantial spatial and temporal diversity of animal microbiomes is not only dynamic but often predictable, making them potential indicators of various intrinsic and extrinsic factors. On one hand, these microorganisms influence health and disease predisposition, and on the other hand, they play an essential role in the decomposition process. Therefore, our hypothesis is that the period surrounding the host's death plays an important role in the ecology of the host's microbiota and in the evolution of both the host and its microorganisms.

<b>Supervisan</b>	Josep Rotland ( <a href="mailto:rotllant@iim.csic.es">rotllant@iim.csic.es</a> ) y Miguel Planas ( <a href="mailto:mplanas@iim.csic.es">mplanas@iim.csic.es</a> )
<b>Grupos/Dptos.</b>	Grupo de Biotecnología Acuática (Dpto de Biotecnología y Acuicultura) y Grupo y Dpto. de Ecología de Recursos Marinos.
<b>Materias de grado cursadas</b>	Los solicitantes deben estar en posesión del grado o licenciatura en Biología, Biotecnología, Química, Bioquímica, Ciencias del Mar, y ingeniería no deben haber iniciado la Tesis de Máster.
<b>Calificación media de grado</b>	Se requiere una nota mínima de 7.00



## #6 Biología de sistemas aplicada al estudio de la interacción del sistema inmune del mejillón frente a bacterias del líquido intervalvar y de la hemolinfa.

Cód. IIM-20

Los hemocitos están presentes en todas las cavidades de los invertebrados marinos que circulan en la hemolinfa. Los hemocitos desempeñan funciones tanto en los procesos fisiológicos (p. ej., la digestión y la formación de la cubierta) como en las funciones inmunitarias (p. ej., la fagocitosis, la síntesis de efectores inmunitarios y la modulación de las respuestas inmunitarias).

La hemolinfa y los hemocitos internos de bivalvos están casi libres de bacterias.

En mejillón hemos descrito cómo los hemocitos pueden migrar a los espacios intervalvares que son esencialmente agua de mar<sup>1</sup>. En este ambiente delimitado por las conchas, habitan bacterias y otros pequeños eucariotas.

Usaremos modelos matemáticos para descifrar la dinámica de las interacciones de las bacterias con las células del mejillón en el líquido intervalvar y la hemolinfa.

El modelado se abordará a nivel de población, utilizando modelos ecológicos para identificar tipos de interacciones (cooperativas o antagónicas). Proponemos identificar los miembros centrales del microbioma y construiremos modelos matemáticos ecológicos (tipo Lotka-Volterra generalizado) para contextualizar los datos metagenómicos obtenidos en laboratorio en diversas condiciones. Como resultado, obtendremos información preliminar sobre los tipos de interacciones de las especies bacterianas seleccionadas y el huésped. Todo ello conducirá a desarrollos posteriores en los que abordaremos modelos metabólicos a escala genómica.

(1) Panebianco, A. et al. *Mytilus galloprovincialis* releases immunologically functional haemocytes to the intervalvar space in response to tissue injury and infection. *Fish Shellfish Immunol.* 138, 108806 (2023).

<b>Supervisan</b>	Eva Balsa Canto ( <a href="mailto:ebalsa@iim.csic.es">ebalsa@iim.csic.es</a> ), Antonio Figueras ( <a href="mailto:antoniofigueras@iim.csic.es">antoniofigueras@iim.csic.es</a> ) y Beatriz Novoa ( <a href="mailto:beatriznova@iim.csic.es">beatriznova@iim.csic.es</a> )
<b>Grupos/Dptos.</b>	Grupo de Biosistemas y Bioprocesos y Grupo de Inmunología y Genómica.
<b>Materias de grado cursadas</b>	Los solicitantes deben estar en posesión del grado o licenciatura en Biotecnología, Ingeniería Biológica, Ingeniería de Bioprocesos y no deben haber iniciado la Tesis de Máster.
<b>Calificación media de grado</b>	Se requiere una nota mínima de 7.5





## #7 Optimización de dosificaciones antibacterianas para la minimización de la persistencia a antimicrobianos Cód. IIM-21

Este trabajo pretende desarrollar herramientas tanto experimentales como teóricas que nos permitan mejorar el conocimiento de las resistencias bacterianas a compuestos de diferente estructura química. Empleando bacterias patógenas subrogadas de la industria alimentaria, como *E. coli*, se trabajará en la ejecución de experiencias de inactivación bacteriana y de selección de estirpes bacterianas persistentes a diferentes biocidas y antibióticos. Para ello se ensayarán cultivos de inhibición del crecimiento bacteriano a esos tóxicos: 1) operando tanto en modo discontinuo –a escala de microplaca y de matraz– como en continuo –haciendo uso de un morbidostato de diseño propio–, 2) cuantificando la respuesta mediante densidad óptica, contaje en placa de colonias viables, y determinación de mortalidades y tamaños celulares por citometría de flujo, y 3) modelando matemáticamente las respuestas con el fin de establecer protocolos óptimos de desinfección en el ámbito de la industria alimentaria. En este último caso se pretende la incorporación de tales herramientas matemáticas en un software “amigable” de diseño propio y su validación en la formulación de gemelos digitales de interés industrial en procesos de descontaminación bacteriana.

<b>Supervisan</b>	Miriam García Rodríguez ( <a href="mailto:miriamr@iim.csic.es">miriamr@iim.csic.es</a> ) y Xosé Antón Vázquez Álvarez ( <a href="mailto:jvazquez@iim.csic.es">jvazquez@iim.csic.es</a> )
<b>Grupos/Dptos.</b>	Grupo de Biosistemas y Bioprocesos y Grupo Reciclado y Valorización de Materiales Residuales, ambos del Dpto. de Tecnología de Alimentos.
<b>Materias de grado cursadas</b>	Los solicitantes deben estar en posesión del grado o licenciatura en Biotecnología, Ingeniería Química, Química o Bioquímica y no deben haber iniciado la Tesis de Máster.
<b>Calificación media de grado</b>	Se requiere una nota mínima de 7



**#8 Relationships between oceanography and zooplankton dynamics in waters of the Western Iberian Peninsula**  
**Cód. IIM-22**

Los factores responsables del éxito del reclutamiento en los cefalópodos dependen principalmente de las interacciones entre las fases de masa de huevos, subadultos recién nacidos y pre-reclutados y el entorno físico y biológico que prevalece durante cada fase. Por lo tanto, se debe enfatizar los censos de paralarvas, ya que son fundamentales para estudiar la distribución, biología, áreas de desove y estructura poblacional de los cefalópodos. Sin embargo, las muestras relativamente pequeñas obtenidas y sus distribuciones irregulares seguían siendo las principales limitaciones en los estudios de paralarvas silvestres. A finales de los 90 y principios de los 2000, los estudios directos de paralarvas planctónicas y su respuesta a la variación oceanográfica eran escasos en comparación con otras larvas de invertebrados y peces. Los estudios más completos de la historia de vida temprana de los cefalópodos se llevaron a cabo en aguas japonesas, y en el Atlántico noroccidental, donde se encuentra la mayor abundancia de especies planctónicas. Desde entonces, los estudios realizados en Galicia supusieron una de las principales aportaciones a nivel mundial sobre la comprensión de la relación entre los parámetros oceanográficos y las larvas de cefalópodos, especialmente *Octopus vulgaris*. Durante las dos últimas décadas hemos liderado siete proyectos multidisciplinares que proporcionaron los primeros datos de los marcos meteorológicos, físicos y biogeoquímicos en el hábitat de las paralarvas de cefalópodos, en una zona de importancia pesquera (caladero de las Islas Cíes, frente a la Ría de Vigo). Los muestreos oceanográficos y biológicos realizados durante estos proyectos se realizaron en colaboración con numerosos investigadores nacionales e internacionales, lo que permitió desentrañar algunos aspectos de la relación entre las primeras etapas de vida de los cefalópodos y los parámetros físicos, químicos y biológicos en una de las principales regiones pesqueras de Europa. Una de las piezas a completar dentro de la ecología del pulpo es la fase previa al asentamiento de las larvas de pulpo y su marco oceanográfico. La persona a incorporar se encargará de analizar y correlacionar la abundancia y de las muestras de pulpo y de zooplancton obtenidas durante la campaña ECOSUMA a bordo del Sarmiento de Gamboa, incluidos los parásitos que se encuentren en ellas, con las condiciones oceanográficas que prevalecieron durante el periodo de estudio. Por otra parte, contribuirá a la biobancarización de estas muestras y sus datos asociados.

<b>Supervisan</b>	Ángel F. González ( <a href="mailto:afg@iim.csic.es">afg@iim.csic.es</a> ) y Xosé Antón Álvarez Salgado ( <a href="mailto:xsalgado@iim.csic.es">xsalgado@iim.csic.es</a> )
<b>Grupos/Dptos.</b>	Laboratorio de Geoquímica Orgánica y Ecología y Recursos Marinos
<b>Materias de grado cursadas</b>	Los solicitantes deben de estar en posesión del Grado en Biología o del Grado en Ciencias del Mar.
<b>Calificación media de grado</b>	Se requiere una nota mínima de 7.5



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS