

FICHA DESCRIPTIVA JAE Intro ICU 2021

Modalidades de Becas ofertadas

Becas de Introducción a la investigación en el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA)

- a. Correo electrónico de contacto: atraveset@imedea.uib-csic.es
- a. Plazo de presentación de solicitudes: Desde la fecha de su publicación hasta el 15 de enero de 2022.
- b. Número de becas: 7.
- c. Periodo y duración de cada beca: Cinco meses, del 1 de marzo al 31 de julio de 2022 o del 1 de abril al 31 de agosto de 2022
- d. Importe de cada beca, mensualidades y dotación adicional: Importe total de la beca de 4000 euros, cinco mensualidades de 800 euros, sin dotación adicional.
- e. Tiempo máximo semanal de dedicación de los beneficiarios de la beca: 20 horas.
- f. Requisitos específicos de los solicitantes:
 - i. Rama de Licenciatura o Grado: Haber finalizado o ser estudiantes de Grado en informática/telemática/matemáticas/física con al menos el 60% de los créditos ECTS aprobados y no estar en posesión o disposición legal de obtener un título de Doctor.
- g. Planes de formación ofertados y personal investigador responsable:

Plan de formación 1. Código: JAEIntroICU-2021-IMEDEA-04. Título: Algoritmo de identificación de peces costeros basado en visión computacional y aprendizaje profundo. La inteligencia artificial (IA) está cada vez más presente en todos los ámbitos de la ciencia. En el caso de la conservación marina, su utilización ha supuesto una gran mejora en los últimos cinco años, particularmente en la obtención de datos de abundancia y diversidad de especies con el objetivo de mejorar su conservación. En este trabajo se pretende desarrollar un nuevo algoritmo de Deep-Learning (rama del entrenamiento de las máquinas de la IA) para el seguimiento automático de capturas de raor (*Xyrichthys novacula*), una especie de alto interés pesquero para las Islas Baleares. Para ello, se pretende entrenar diferentes versiones de las redes (Faster R-CNN, YOLOv5, ...) para detectar de manera automática y no supervisada el raor en imágenes y generar así de manera masiva datos ecológicos a través de Smartphones y la participación ciudadana. El estudiante participará activamente en todas las fases del proyecto, desde el desarrollo inicial de la idea a través de investigación bibliográfica, organización y optimización de los protocolos, análisis de datos y presentación de resultados. Este trabajo establece las bases diseñar estrategias de seguimiento automático de la biodiversidad marina mediante el uso de la IA, la ciencia ciudadana y las nuevas tecnologías. Investigadores responsables: Dr Josep Alós/Yolanda González aloz@imedea.uib-csic.es

*Plan de formación 2. Código: JAEIntroICU-2021-IMEDEA-05. Título: **Detección y monitoreo de polinizadores en el campo mediante herramientas basadas en inteligencia artificial.*** Este tema de estudio propone utilizar tecnologías de última generación basadas en aprendizaje profundo (Deep-learning) para realizar seguimientos automatizados de polinizadores. El estudiante participará en el desarrollo de algoritmos capaces de reconocer distintos grupos funcionales de polinizadores (abejas, mariposas, escarabajos, avispas, hormigas, chinches) a partir de imágenes obtenidas en el medio natural.

Investigadores responsables: Anna Traveset/José M^a Buades atraveset@imedea.uib-csic.es

*Plan de formación 3. Código: JAEIntroICU-2021-IMEDEA-06. Título: **Análisis de las tasas de infección de fitoplancton por parasitoides marinos.*** Las proliferaciones de algas nocivas (PANs) están producidas por microalgas de rápido crecimiento que tienen efectos perjudiciales sobre el medioambiente y las personas. A lo largo de las costas baleares y catalanas, la mayoría de las PAN son causadas por dinoflagelados o algas móviles unicelulares. Los parasitoides, que son protistas unicelulares más pequeños que parasitan y matan a sus huéspedes dinoflagelados, pueden desempeñar un papel importante en la terminación de estos HAB. Desafortunadamente, se sabe muy poco sobre qué mecanismos controlan la infección parasitoide en los dinoflagelados o cuán prevalentes son los parasitoides en las poblaciones naturales de dinoflagelados. El objetivo del presente proyecto es el desarrollo de métodos para identificar y cuantificar, de forma automatizada, los diferentes grupos funcionales del plancton (por ejemplo, diatomeas, dinoflagelados autótrofos, dinoflagelados heterótrofos, ciliados, tintínidos, larvas, etc.) y los esporangios de los parasitoides.

Investigadores responsables: Idan Tuval/ Mary Kane/Francesc Bonin ituval@imedea.uib-csic.es

*Plan de formación 4. Código: JAEIntro-2021-IMEDEA-07. Título: **Mejora de la eficiencia en la obtención de datos etiquetados para Deep Learning: aplicación a imágenes submarinas.*** La inteligencia artificial ha permeado la investigación marina en los últimos años. Los algoritmos de aprendizaje profundo -Deep Learning (DL)- permiten extraer automáticamente datos a partir de imágenes submarinas, de forma masiva. El grupo TAMI de la Universitat de les Illes Balears y el laboratorio de ecología de peces del Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados, (IMEDEA), vienen colaborando en varios proyectos sobre el uso de DL en la obtención automática de datos, y su aplicación al análisis de hipótesis biológicas. El uso de técnicas como bounding-box es más rápida, pero menos efectiva en caso de oclusión entre objetos. Sin embargo, existen muchos datos etiquetados disponibles con bounding-box, cuya utilidad podría ser optimizada si se transformasen a segmentación. El proyecto formará al/la estudiante en técnicas para hacer esta transición. La persona seleccionada explorará software existente y nuevas aproximaciones para optimizar la explotación de datos de peces etiquetados. Se fomentará la colaboración con equipos interdisciplinarios y se posibilitará la participación en artículos científicos. Se requiere experiencia en informática o matemáticas, y se valorará experiencia en deep learning.

Investigadores responsables: Ignasi Catalán/Amaya Álvarez/José Luis Lisani ignacio@imedea.uib-csic.es

*Plan de formación 5. Código: JAEIntroICU-2021-IMEDEA-08. Título: **Identificación automática de los taxones de epifauna que se encuentran en los macrófitos y fanerógamas.*** Los macrófitos albergan una gran cantidad de pequeña fauna invertebrada que sirve de alimento a muchas otras especies, como los peces costeros <https://www.jstor.org/stable/24874274?seq=1>. A menudo es conveniente conocer la productividad de determinadas zonas para su adecuada gestión. La producción secundaria de la epifauna es, por tanto, un aspecto ecológicamente importante. En la actualidad, los organismos deben ser

identificados, contados y medidos por un observador humano, lo que requiere mucho tiempo y dinero. El aprendizaje automático podría acelerar este proceso y ofrecer datos rápidos de seguimiento ecológico. El estudiante desarrollará una red neuronal enrevesada para la identificación, recuento y medición de la epifauna asociada a los macrófitos. Para esta tarea se dispone de una amplia biblioteca de imágenes en el IMEDEA. Las imágenes han sido tomadas con un microscopio estereoscópico y contienen varios grupos taxonómicos. El estudiante trabajará conjuntamente con científicos de la UIB y del IMEDEA. El IMEDEA proporcionará ayuda con la identificación y el etiquetado de las imágenes, mientras.

Investigadores responsables: Hilmar Hinz/Yolanda González hhinz@imedea.uib-csic.es

Plan de formación 6. Código: JAEIntroICU-2021-IMEDEA-09. Título: Efecto de los temporales en el crecimiento de Posidonia oceanica durante los últimos 40 años. Las praderas de Posidonia oceanica forman el ecosistema dominante del litoral Mediterráneo y proporcionan servicios ecosistémicos clave a escala local y global. Este ecosistema ha sufrido pérdidas en extensión y/o densidad en muchas localidades del Mar Mediterráneo como consecuencia de la actividad humana, incluido el calentamiento global, y el paso de tormentas fuertes debido al impacto de éstas en la hidrodinámica y oleaje costeros. Mientras que hay bastante información sobre el efecto de la eutrofización, impactos mecánicos y, recientemente, del calentamiento global sobre P. oceanica, la información sobre en qué medida los temporales afectan las praderas es escasa. El objetivo de este trabajo es examinar la dinámica temporal y la variabilidad espacial del impacto que han generado las tormentas en el crecimiento de P. oceanica durante los últimos 40 años. El estudiante analizará series temporales de crecimiento de P. oceanica y de parámetros derivados de la respuesta del océano a episodios de tormentas. El/la estudiante trabajará con series temporales de crecimiento que ya tiene el grupo más otras nuevas. Los parámetros característicos de las tormentas se obtendrán utilizando un reanálisis numérico oceánico generado mediante un modelo acoplado hidrodinámico-oleaje. La simulación, forzada con campos atmosféricos de presión y viento reales, tiene una resolución temporal horaria y una resolución espacial sin precedentes en la cuenca mediterránea que llega hasta unos 100-200 m en la costa. Los resultados de la simulación proporcionan un conjunto de variables con un impacto potencial sobre la P. oceanica, incluyendo velocidades de corriente, altura de ola y dirección del oleaje.

Investigadores responsables: Núria Marbà/ Marta Marcos nmarba@imedea.uib-csic.es, marta.marcos@uib.es

Plan de formación 7. Código: JAEIntroICU-2021-IMEDEA-10. Título: Redes neuronales y escenarios de cambio climático: aplicación a gases de efecto invernadero y temperatura en el Mar Balear. El Mediterráneo es un hot-spot para el cambio climático, con aumentos de temperatura esperados por encima de la media mundial. En las zonas costeras, el equilibrio de los gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄ y N₂O) es particularmente variable y, además de por causas naturales, está perturbado por factores antropogénicos. Esta alta variabilidad espacial y temporal es consecuencia de los procesos físicos y biogeoquímicos característicos de cada zona. Determinar la evolución de gases invernaderos y temperatura, es relevante para evaluar los balances globales

y entender sus tendencias a nivel regional. El trabajo de investigación propuesto se centrará en predicciones de futuro basadas en escenarios del IPCC. Se utilizarán series temporales de CO₂, CH₄ y N₂O de las estaciones marinas costeras de Cap de Ses Salines (Mallorca), bahía de Palma y Parque Nacional de Cabrera. Además, se analizarán datos de temperatura in-situ, en combinación con datos de satélite y modelos numéricos con el objetivo de identificar la frecuencia de eventos extremos (olas de calor) mediante la implementación de redes neuronales.

Investigadores responsables: Ananda Pascual/ Núria Marbà/ iris Hendriks
ananda.pascual@imedea.uib-csic.es, nmarba@imedea.uib-csic.es, marta.marcos@uib.es

Composición de la Comisión de Selección:

- 1) Presidente: Gotzon Basterretxea Oyarzabal.
- 2) Vocales:
 - i) Anna Traveset Vilagínés
 - ii) Marta Marcos Moreno
 - iii) Idán Tuval Gefen
- 3) Secretaria: Iris Eline Hendriks

En Esporles, a 16 de diciembre de 2021

Fdo. D. Gotzon Basterretxea Oyarzabal
Director/a del Instituto
