

ENVIRONMENTAL MONITORING: An Exploratory Workshop

July 5 - 7 2023

Spanish Royal Academy of Science
Madrid, Spain



Main Speakers:

-  Eloy Revilla, Estación Biológica Doñana, CSIC
-  Pascual Campoy Cervera, UPM-CAR
-  Karina Álvarez, Fundación Mundo Marino
-  David Gomez Ullate, IE University
-  Ana María Mancho, CSIC-ICMAT
-  Ignacio Mas, Universidad de San Andrés

Scientific Committee:

- Manuel de León, Real Academia de Ciencias, CSIC-ICMAT.
- Angela Ribeiro, CSIC-CAR.
- Fernando Miñarro, Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Lorena Pérez Carusi, Administración de Parques Nacionales.
- David Gomez Ullate, IE University

Organizing Committee:

- Leonardo Colombo, CSIC-CAR
- Roemi Fernández. CSIC-CAR.
- Asier López Gordon. CSIC-ICMAT
- Manuel de León, Real Academia de Ciencias, CSIC-ICMAT
- Alexandre Anahory Simoes, IE University



Schedule

	Wednesday		Thursday	Friday
9:00-9:20	Inaguration			
9:20-10:00	Eloy Revilla	9:30-10:20	David Gómez Ullate	Ignacio Mas
10:00-10:40	Pascual Campoy Cervera	10:20-11:00	Coffee Break	Coffee Break
10:40-11:15	Coffee Break			
11:15-12:00	Fernando Miñarro- Lorena Pérez Carusi	11:00-12:30	Short Talks	Short Talks
12:00-12:40	Ana Maria Mancho	12:30-13:30	Discussion Tables	Round Table
13:00-15:00	Lunch time			
15:00-16:30	Short Talks			
16:30-17:00	Coffee Break			
17:00-17:50	Karina Álvarez			

ENVIRONMENTAL MONITORING: An Exploratory Workshop

July 5 - 7 2023

Spanish Royal Academy of Science
Madrid, Spain



Charlas Principales





Eloy Revilla

Estación Biológica Doñana, CSIC

“Ciencia y Conservación en Doñana”

Doñana es un área natural con un enorme valor ambiental debido a la diversidad de ecosistemas que acoge, que incluyen marismas, lagunas, monte mediterráneo, dunas y costa, entre otros. La riqueza de flora y fauna es muy elevada, destacando las especies que dependen de los humedales, como son las aves acuáticas. La ciencia está en el origen de la conservación de Doñana ya que fue en 1964 cuando se creó la Estación Biológica de Doñana, centro de investigación del CSIC que gestionó a partir de entonces la Reserva Biológica de Doñana, una gran finca que cinco años después dió origen al Parque Nacional, y donde desde entonces se han llevado a cabo numerosos proyectos de investigación y seguimientos ambientales a largo plazo.

La Reserva Biológica de Doñana hoy está considerada por el Ministerio de Ciencia e Innovación como una Infraestructura Científico Técnica Singular y en ella se llevan a cabo decenas de proyectos cada año de las temáticas más variadas. La relación entre la ciencia y Doñana ha sido y continúa siendo crucial para comprender, conservar y gestionar la biodiversidad y los procesos ecológicos del espacio natural. En esta charla revisaremos los valores ambientales de Doñana, la historia de su conservación, el papel que tiene la ciencia en su comprensión y gestión y los retos presentes y futuros que afronta este emblemático espacio protegido en la actualidad.





Pascual Campoy Cervera

UPM-CAR

“Drones Autónomos para Reconocimiento Visual”

Gran parte de nuestro cortex cerebral está dedicado al procesamiento visual, pero nuestros sensores los tenemos que llevar en la cara. ¿y si pudiéramos tener ojos en el aire, volando, muchos e interpretando lo que vemos? Esto es lo que nos ofrecen las nuevas tecnologías de los drones con cámaras a bordo y con interpretación inteligente del entorno en tiempo real.



Esta interpretación visual del entorno en tiempo real permite dotar al drone de la autonomía necesaria para cumplir misiones complejas y para realizar maniobras respecto a su entorno inmediato, posicionándose allí donde es necesario para adquirir la información. Esta información puede transmitirse a tierra para la toma de decisiones en tiempo real, y al mismo tiempo una gran cantidad de información, tanto visual como de otros sensores, puede almacenarse a bordo para ser procesada e interpretada posteriormente en tierra.

En esta charla se recoge una visión genérica de las diferentes tecnologías involucradas para la realización de misiones autónomas con drones mediante sensores a bordo, con especial énfasis en la Interpretación Inteligente de Imágenes, mediante la presentación de distintas aplicaciones industriales realizadas por el Grupo de Investigación en Visión por Computador y Robótica Aérea del Centro de Automática y Robótica (CSIC-UPM), así como de los actuales retos, científicos y tecnológicos, que tiene planteados la comunidad científica internacional.



Karina Álvarez

Fundación Mundo Marino

“Asistencia de Fauna Marina como Herramienta de Conservación: Lo que nos cuenta el océano”



En la actualidad, el crecimiento sostenido de la población y la inherente necesidad de recursos han repercutido negativamente en el medio ambiente; los océanos no escapan de esta realidad, con la desventaja que las graves alteraciones producidas no son evidentes para la mayoría de las comunidades. La forma más conmovedora de advertir esta situación es a través de la presencia, del hallazgo en las costas de animales silvestres afectados. Son criaturas que generan admiración, curiosidad, inquietud, pero si están heridos, enfermos o moribundos, generan aún más empatía. Una de las herramientas que disponemos para sensibilizar y advertir sobre los desórdenes ambientales que estamos provocando los humanos, es la asistencia y rehabilitación que estos carismáticos ejemplares, y a través de ellos, poner en evidencia la problemática ambiental que está sufriendo nuestro mar.

La rehabilitación de fauna marina, desde el punto de vista de la conservación, debe enfocarse hacia ejemplares que han sido afectados por la actividad antrópica, ya sea directamente o bien en forma indirecta, a través de la alteración del medio ambiente en que viven. Los proyectos de conservación representan, en este sentido, una herramienta valiosa para la preservación de los hábitats y poblaciones al considerar los ejemplares afectados como indicadores de la salud ambiental, describiendo cualitativamente el estado de un ecosistema, sus alteraciones actuales o futuras. Estos “centinelas” biológicos proveen conocimientos necesarios para facilitar respuestas tempranas a potenciales amenazas y permite así, mejorar medidas de manejo, evaluar políticas y sistemas de gestión.



David Gomez Ullate

IE University

“Sistemas de rutas meteorológicas para la navegación marítima”

En esta charla me gustaría dar una visión general de los beneficios potenciales y los desafíos existentes de los sistemas de enrutamiento meteorológico para la navegación marítima. Si bien el transporte por mar es la forma más eficiente de mover mercancías en todo el mundo, su aumento exponencial de volumen en las últimas décadas plantea serios desafíos ambientales.

Solo el transporte marítimo es responsable del 3% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, y la Organización Marítima Internacional actualmente está imponiendo restricciones drásticas para descarbonizar este sector. Como respuesta, una cantidad considerable de investigación se está centrando en combustibles alternativos (por ejemplo, hidrógeno verde) y en un diseño más eficiente de los sistemas de propulsión. Estas medidas son caras de implementar y darán sus frutos a medio-largo plazo.

Por el contrario, un uso inteligente de los factores climáticos puede lograr una cantidad considerable de ahorros con una inversión casi nula y un despliegue mucho más rápido. El problema de encontrar rutas óptimas para el transporte marítimo es complejo y multidisciplinario, e involucra a matemáticos, informáticos, meteorólogos, ingenieros navales, economistas y científicos de datos. Intentaremos dar una pequeña introducción a este problema, trasladando una explicación detallada del enfoque matemático a algunas de las charlas aportadas en la sesión.

La investigación de este proyecto está financiada por la Fundación BBVA y la Agencia Estatal de Investigación.





Ana María Mancho

CSIC-ICMAT

“Evolución de vertidos en diversas escalas oceánicas: un enfoque desde los sistemas dinámicos y la teledetección”.



En esta presentación, se explorará cómo las herramientas propias de los sistemas dinámicos pueden resultar muy potentes para describir la evolución de vertidos en distintas escalas oceánicas. Además, se mostrará cómo complementan la información proporcionada por los satélites. Para ejemplificar su aplicación, se ilustrarán tres eventos, que abarcan desde la escala costera hasta la gran escala.

Referencias:

- 1. G. García-Sánchez, A. M. Mancho, A. G. Ramos, J. Coca, B. Pérez-Gómez, E. Álvarez-Fanjul, M. G. Sotillo, M. García-León, V. J. García-Garrido, S. Wiggins. Very High Resolution Tools for the Monitoring and Assessment of Environmental Hazards in Coastal Areas. *Frontiers in Marine Science* 7, 605804 (2021).**
- 2. G. García-Sánchez, A. M. Mancho, A. G. Ramos, J. Coca, S. Wiggins. Structured pathways in the turbulence organizing recent oil spill events in the Eastern Mediterranean. *Scientific Reports* 12, 3662 (2022).**
- 3. G. García-Sánchez, A. M. Mancho, S. Wiggins. A bridge between invariant dynamical structures and uncertainty quantification. *Commun. Nonlinear Sci. Numer. Simul.* 104, 106016 (2022).**
- 4. G. García-Sánchez, A. M. Mancho, A. G. Ramos, J. Coca, S. Wiggins. Structured pathways in the turbulence organizing recent oil spill events in the Eastern Mediterranean. *Scientific Reports* 12, 3662 (2022).**



Ignacio Mas

Universidad de San Andrés

“Desarrollo de tecnología de vehículos autónomos para aplicaciones de monitoreo ambiental”.



En esta charla abordaremos la temática de los vehículos autónomos y su aplicación en el monitoreo ambiental. Examinaremos cómo los vehículos autónomos terrestres, aéreos y acuáticos están revolucionando nuestra capacidad para recopilar datos y comprender el entorno natural de manera más efectiva.

Además, destacaremos la importancia de la combinación de vehículos que operan en diferentes dominios, como el agua, el aire y la tierra, y cómo esta sinergia puede ampliar las capacidades del sistema resultante cuando trabajan en conjunto.

Los vehículos terrestres pueden mapear y recolectar datos en áreas terrestres de interés, los vehículos aéreos pueden capturar imágenes de amplias áreas y los vehículos acuáticos pueden investigar ecosistemas marinos y fluviales. Al trabajar en conjunto, los vehículos autónomos pueden compartir datos en tiempo real, complementar sus capacidades y adaptarse a condiciones cambiantes de manera más eficiente. Un desafío clave para la utilización de esta tecnología radica en la coordinación de estos vehículos.

También, se analizarán algunas técnicas de coordinación que permiten una operación eficiente para aprovechar al máximo el potencial de estos vehículos. Discutiremos casos de estudio y ejemplos prácticos donde la colaboración entre vehículos autónomos ha demostrado su eficacia. Además, analizaremos los desafíos y oportunidades futuras en el área.



ENVIRONMENTAL MONITORING: An Exploratory Workshop

July 5 - 7 2023

Spanish Royal Academy of Science
Madrid, Spain



Charlas Cortas



Monitoreo Ambiental y gestión para la conservación y restauración de biodiversidad en humedales

F. Miñarro (Fundación Vida Silvestre Argentina) y L. Perez Carusi (Administración de Parques Nacionales, Argentina).

"Monitoreo y manejo para la conservación del venado las pampas en el Parque Nacional Campos del Tuyú, Sitio Ramsar Bahía Samborombón"

El venado de las pampas es un ciervo nativo de Sudamérica y es uno de los mamíferos más amenazados de Argentina. A nivel nacional, la especie se encuentra categorizada en peligro mientras que la subpoblación de la provincia de Buenos Aires se encuentra categorizada en peligro crítico. La marcada declinación de las poblaciones de venado de las pampas desde hace más de un siglo en la Argentina ha sido producida por distintos factores. Entre ellos encontramos el avance de la frontera agrícola, la caza deportiva y comercial, la introducción de enfermedades por parte del ganado doméstico y la introducción de especies exóticas asilvestradas, como chanchos y perros, entre otras.

En particular, en la provincia de Buenos Aires, el último núcleo poblacional de la especie se encuentra en la porción costera de Bahía Samborombón. Dicha población se halla en retroceso numérico y espacial desde hace al menos 40 años, concentrándose hoy mayoritariamente en la zona sur de la bahía que se corresponde con el área de influencia del Parque Nacional Campos del Tuyú (PNCDT). En lo que respecta al tamaño poblacional, se ha registrado una clara disminución al pasar de ~400 individuos en la década del '80 a ~150 en 2013, decreciendo a una tasa anual de 4,3%. La situación de la población de venados de la Bahía Samborombón es crítica, por lo cual el involucramiento distintos actores como la Administración de Parques Nacionales, la estrategias y proyectos que favorezcan la conservación de la especie. Dentro de ellas se encuentra el manejo de hábitat, para mejorar la disponibilidad de alimento, el control de los factores de mortalidad a partir del control de mamíferos exóticos, la compatibilización de actividades productivas como es el caso de la ganadería sustentable de pastizales, entre otras.

Dinámica Oceánica y Senseo Remoto

Organizadores: Makrina Agaoglou (Universidad Politécnica de Madrid) y Guillermo García (Instituto de Ciencias Matemáticas, CSIC).

+ Antonio Turiel. Instituto de Ciencias del Mar (ICM-CSIC).

“Nuevos paradigmas para el estudio de la dinámica oceánica a partir de observaciones satelitales”

La creciente cantidad de datos de teledetección de los océanos, con la introducción de nuevas variables para llenar los vacíos de conocimiento, y la mejora continua en la calidad de las existentes, ha permitido una revolución en la forma en que evaluamos y estudiamos la dinámica de los océanos. En esta charla, haré una revisión de algunos de esos nuevos métodos y variables, y cómo han cambiado nuestra perspectiva sobre la dinámica de los océanos, incluido el análisis de los flujos de energía y materia, la variabilidad climática y la evaluación de los efectos a largo plazo.

+ Marco Portabella. Instituto de Ciencias del Mar (ICM-CSIC).

“El papel de las observaciones de radar satelital en el forzamiento de modelos oceánicos”.

Los dispersómetros espaciales (radares de apertura real) son conocidos por sus capacidades de detección de viento cerca de la superficie sobre el océano. Sus observaciones de campo de viento equivalentes a tensión de alta calidad se utilizan cada vez más en una amplia variedad de aplicaciones atmosféricas, oceanográficas y climáticas. Se presentará y discutirá una descripción general de la cadena de procesamiento de recuperación de viento, así como las principales aplicaciones de los conjuntos de datos derivados, con un enfoque particular en su papel en la oceanografía. Además de las aplicaciones atmosféricas obvias, como la predicción inmediata y la asimilación de datos de predicción meteorológica numérica (NWP) global y regional, los vientos del dispersómetro pueden proporcionar información muy útil sobre los errores del modelo de NWP. También se utilizan para caracterizar bien la divergencia y la vorticidad extremas de la tensión del viento (no detectadas por los modelos NWP) asociadas a eventos de lluvia extrema en los trópicos, o para avisos de huracanes. Además, estas observaciones también son necesarias para impulsar modelos de circulación oceánica, olas oceánicas y marejadas ciclónicas, y se utilizan para estimar las corrientes superficiales del mar y los flujos aire-mar. Los desarrollos recientes muestran que una salida NWP modificada que usa correcciones basadas en dispersómetros, el llamado ERA*, puede corregir

los errores de salida del modelo NWP locales y persistentes asociados con procesos físicos que están ausentes o tergiversados por el modelo, por ejemplo, fuertes efectos de corriente (como WBCS, altamente estacionario), efectos del viento asociados con las mesoescalas oceánicas (SST), efectos costeros (brisas terrestres, vientos catabáticos), errores de parametrización de PBL y efectos de circulación a gran escala, por ejemplo, en la ITCZ..

Finalmente, el impacto del forzamiento oceánico ERA* preciso se muestra en el contexto de dos estudios: a) la conexión entre el Atlántico norte tropical (NTA) y la variabilidad ecuatorial durante 2017; y b) la previsión de marejadas provocadas por Sirocco en el Mar Adriático. Los resultados sugieren que la versión actual de ERA* puede ser muy valiosa para mejorar los sistemas actuales de pronóstico estacional, aunque necesita un mayor desarrollo para proporcionar valor agregado en las aplicaciones costeras.

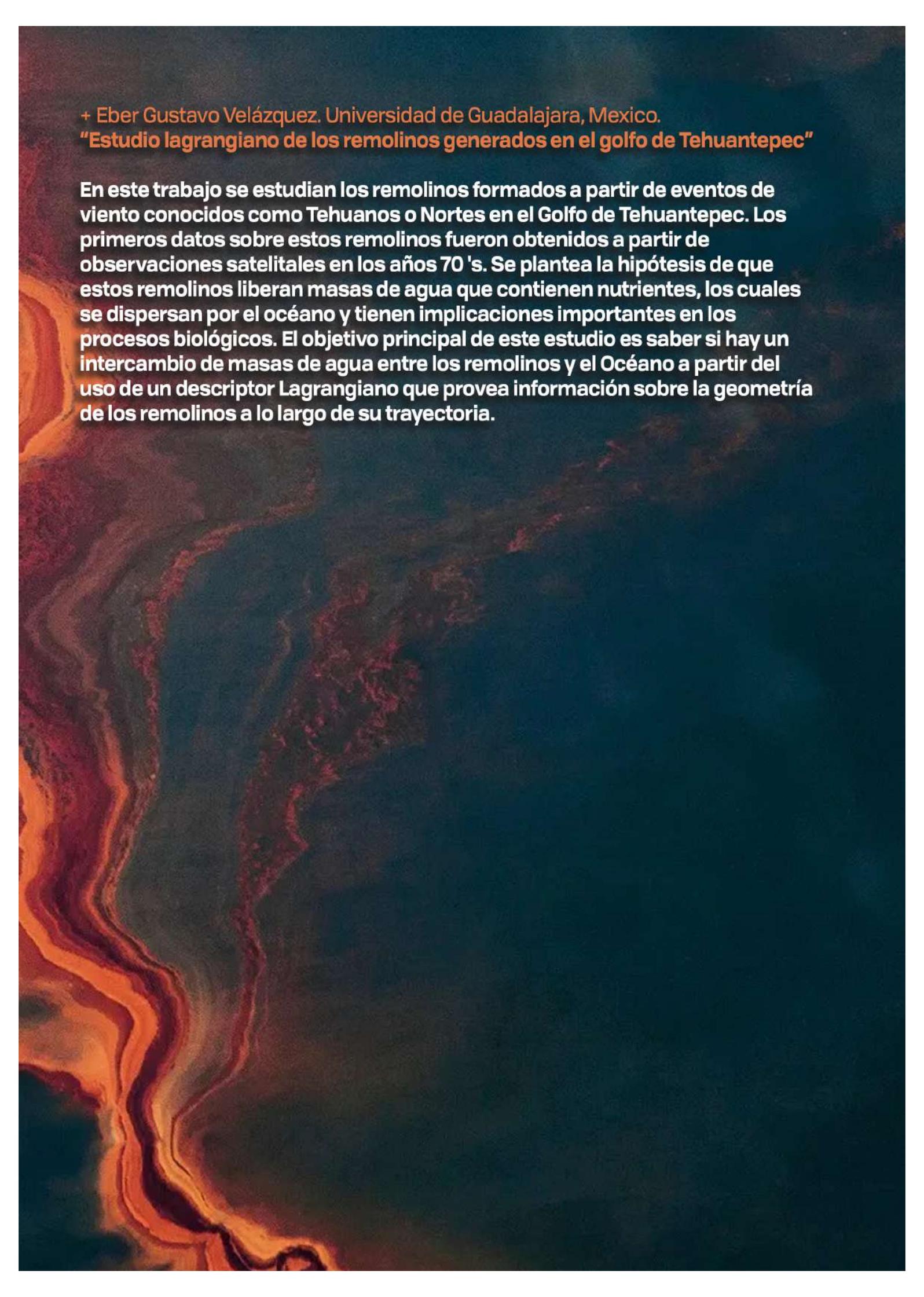
+ Antonio Ramos. ECOAQUA University Research Institute. - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

"Estructura coherente lagrangiana asistida en la planificación de rutas para misiones de vehículos submarinos autónomos transoceánicos."

Los planeadores transoceánicos son vehículos submarinos autónomos (AUVs) para los que existe una gama de aplicaciones en desarrollo y expansión en la investigación, la tecnología y el transporte submarino limpio en mar abierto. La autonomía de un planeador maduro, la profundidad operativa (0-1000 metros) y el bajo consumo de energía sin huella de CO2 permiten un acceso evolutivo a través de las cuencas oceánicas. De conformidad con el primer cruce exitoso de un planeador transatlántico en diciembre de 2009, la Misión Challenger ha abierto la puerta a misiones AUV transoceánicas rutinarias de larga distancia y largo plazo. Estos vehículos, que se deslizan por la columna de agua entre 0 y 1000 metros de profundidad, son muy sensibles al campo de las corrientes oceánicas. En consecuencia, es esencial explotar la compleja estructura espacio-temporal del campo de corrientes oceánicas para planificar un camino que optimice los beneficios científicos y la eficiencia de la navegación. Esta carta demuestra la capacidad de la teoría de sistemas dinámicos para lograr este objetivo al realizar la estrategia de navegación en tiempo real para el AUV transoceánico llamado Silbo, que es un planeador profundo Slocum (0-1000 m), que cruzó el Atlántico Norte desde abril de 2016. hasta marzo de 2017. La planificación de rutas en tiempo real basada en este enfoque ha facilitado una aceleración impresionante del AUV a velocidades sin precedentes, lo que ha resultado en un importante ahorro de batería en la misión, lo que ofrece el potencial para misiones transoceánicas rutinarias de larga duración.

+ Eber Gustavo Velázquez. Universidad de Guadalajara, Mexico.

"Estudio lagrangiano de los remolinos generados en el golfo de Tehuantepec"



+ Eber Gustavo Velázquez. Universidad de Guadalajara, Mexico.

"Estudio lagrangiano de los remolinos generados en el golfo de Tehuantepec"

En este trabajo se estudian los remolinos formados a partir de eventos de viento conocidos como Tehuanos o Nortes en el Golfo de Tehuantepec. Los primeros datos sobre estos remolinos fueron obtenidos a partir de observaciones satelitales en los años 70 's. Se plantea la hipótesis de que estos remolinos liberan masas de agua que contienen nutrientes, los cuales se dispersan por el océano y tienen implicaciones importantes en los procesos biológicos. El objetivo principal de este estudio es saber si hay un intercambio de masas de agua entre los remolinos y el Océano a partir del uso de un descriptor Lagrangiano que provea información sobre la geometría de los remolinos a lo largo de su trayectoria.

Optimización Matemática para el Transporte Marítimo

Organizador: David Martín de Diego (Instituto de Ciencias Matemáticas, CSIC-UAM-UCM-UC3M).

This session has been sponsored by the BBVA Foundation under the project "Mathematical optimization for a more efficient, safer and decarbonized maritime transport (Smart Shipping)

Fundación
BBVA

+ José Enrique Gutiérrez Romero, Universidad de Cartagena.
"Mejora del rendimiento y la seguridad de barcos mediante técnicas de aprendizaje automático".

El análisis del comportamiento en la mar es el estudio de los movimientos y fuerzas que producen las olas en los barcos. Esto es crucial en el diseño naval, ya que de él dependen parámetros importantes como la operatividad del buque, la comodidad de los pasajeros, el rendimiento de la propulsión, la maniobrabilidad, la seguridad o la operatividad de los equipos y sistemas. Las fuerzas de las olas ejercidas sobre los barcos podrían producir efectos nocivos y que los barcos zozobrarán. Uno de estos efectos es la inestabilidad paramétrica. La inestabilidad de balanceo puede hacer que un barco se vuelque y es causada por cambios en los momentos de recuperación a medida que el barco navega. Estas fluctuaciones en los momentos de restauración son causadas por cambios en los momentos de inercia del plano de flotación y el volumen sumergido del barco cuando está en olas. Se sabe que la inestabilidad del balanceo ocurre cuando la longitud de onda entrante es aproximadamente igual a la eslora del barco. Tradicionalmente, estos efectos se han analizado mediante ensayos sobre canales de experiencia hidrodinámica o con modelos numéricos. En los últimos años, con el desarrollo de la Inteligencia Artificial, han aparecido trabajos de investigación en los que se ha propuesto el uso de técnicas de Machine Learning (ML) para el estudio del comportamiento en la mar de los buques. Esta presentación mostrará cómo las técnicas de ML pueden abordar este tipo de problemas ayudando a los arquitectos y diseñadores navales a mejorar el rendimiento y la seguridad de los barcos en las olas. Se utilizará una red neuronal artificial (ANN) previamente entrenada para predecir el comportamiento en el mar. Mostraremos dos ejemplos de aplicación. En el

primero, el objetivo principal es la búsqueda de geometría que se adapte a determinadas condiciones del mar y perfiles operativos, optimizando métricas específicas relacionadas con su operatividad. En el segundo, se utilizará un modelo ML como método alternativo para construir un modelo no lineal que considere los efectos de la longitud de onda, la amplitud de las olas, la fase de las olas y el calado del barco para predecir cambios en la estabilidad del barco debido a las olas.

+ Dr. Fernando Cañavate, Universidad Politécnica de Madrid.

"Entrenamiento de redes neuronales hamiltonianas como método para obtener la disipación de energía de un sistema dinámico. Aplicación al desarrollo de modelos de resistencia añadida por olas."

En el trabajo se describirá nuestro sistema de weather routing basado en el análisis de parámetros dinámicos del buque. Se describirá como a partir de los datos obtenidos de los sensores MEMS incluidos en una tablet comercial podemos obtener la energía disipada por el buque y por tanto un modelo de consumo dependiente de las condiciones atmosféricas.

Se introducen las redes neuronales hamiltonianas, que son un tipo de redes neuronales que se pueden entrenar a partir de las variables conjugadas que definen el movimiento de un sistema dinámico, para inferir una magnitud, el Hamiltoniano, al que se impone el cumplimiento de las ecuaciones de Hamilton para ese sistema.

Se introducirá una nueva metodología basada en el estudio del error en el entrenamiento de estas redes para obtener una medida de la disipación de energía que se produce, que en este caso se traduce en un aumento de la resistencia añadida por olas y por tanto del consumo del buque.

+ Daniel Precioso, Universidad de Cádiz.

"Optimización Matemática en Enrutamiento Meteorológico a través del Problema de Navegación de Zermelo".

Esta charla explora la aplicación de las matemáticas en el enrutamiento meteorológico, centrándose específicamente en el problema de navegación de Zermelo (ZNP) y sus implicaciones prácticas. El enrutamiento meteorológico utiliza modelos matemáticos y datos meteorológicos para optimizar las rutas de los barcos, mientras que ZNP aborda el desafío de optimizar el tiempo de viaje de los barcos teniendo en cuenta las perturbaciones en los campos vectoriales. La charla presenta el novedoso algoritmo Hybrid Search (HS), que combina ZNP con un enfoque de optimización de ruta eficiente desarrollado por Ferraro-Martin de Diego-Sato

de Almagro. Los asistentes obtendrán información sobre cómo las matemáticas contribuyen a mejorar la navegación de los buques, mejorar la eficiencia del combustible y respaldar la toma de decisiones en el transporte marítimo.

+ Rafael Ballester-Ripoll (IE School of Science & Technology).

“Parametrización de rutas diferenciables y optimización evolutiva para enrutamiento marítimo eficiente”

La planificación de rutas de embarcaciones en grandes distancias puede generar ahorros drásticos en el tiempo de transporte, el consumo de combustible o ambos. Abordamos esto como un problema de optimización: parametrizamos las rutas de los barcos utilizando curvas de Bézier de orden n y definimos un costo funcional que tiene en cuenta las corrientes de agua del océano que varían con el tiempo. Utilizamos algoritmos evolutivos, en particular la estrategia de evolución de adaptación de matriz de covarianza (CMA-ES), para encontrar mínimos locales de este funcional de una manera eficiente y paralelizable. Discutimos la calidad de las soluciones encontradas según la velocidad relativa de la embarcación en el agua, el paisaje de las corrientes y la presencia de tierra.

Robótica y Percepción en Entornos Naturales

Organizadores: Roemi Fernández y Leonardo Colombo
Centro de Automática y Robótica (CAR, UPM-CSIC).

+ Javier Herrera, Dpto. Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos, E.T.S.I. Informática - UNED

"Aprendizaje Profundo y Visión por Computador: Fundamentos Teóricos y Aplicaciones Prácticas en Entornos Naturales"

El aprendizaje profundo es una rama muy poderosa del aprendizaje automático dentro de la inteligencia artificial, y representa un campo de conocimiento muy prometedor y en constante crecimiento, gracias en parte a los avances tecnológicos que permiten procesar enormes cantidades de datos con estructuras complejas. La realización más completa de esto son las redes neuronales, más precisamente las clasificadas como profundas. Está claro que la IA es un campo prometedor con múltiples y diversas aplicaciones prácticas, que representa un área de investigación muy activa en la que han florecido muchos sistemas inteligentes que facilitan y automatizan el trabajo rutinario.

El aprendizaje profundo ha demostrado su utilidad en muchas disciplinas, incluida la visión por computadora, la realidad virtual, el procesamiento de voz y audio, el procesamiento del lenguaje natural, la robótica, la bioinformática, los videojuegos, los motores de búsqueda o las finanzas, entre otros, todos los cuales se enmarcan en el campo general de inteligencia artificial. El enfoque de esta sesión es sobre la visión por computadora aplicada a (pero no limitada a) entornos naturales, un área donde los modelos de aprendizaje profundo juegan un papel muy importante.

+ Miguel Fernández Cortizas, Computer Vision and Aerial Robotics Group (CVAR), Centro de Automática y Robótica (UPM-CSIC).

"Aerostack2: Un framework para el desarrollo de sistemas aéreos multirobot"

Aerostack2 es un framework basado en ROS2 que ofrece una solución integral para el desarrollo de sistemas aéreos autónomos. Con su arquitectura modular, reutilización de componentes y capacidad de control personalizado, Aerostack2 se convierte en una herramienta valiosa para la realización de diversas aplicaciones permitiendo una planificación eficiente, toma de

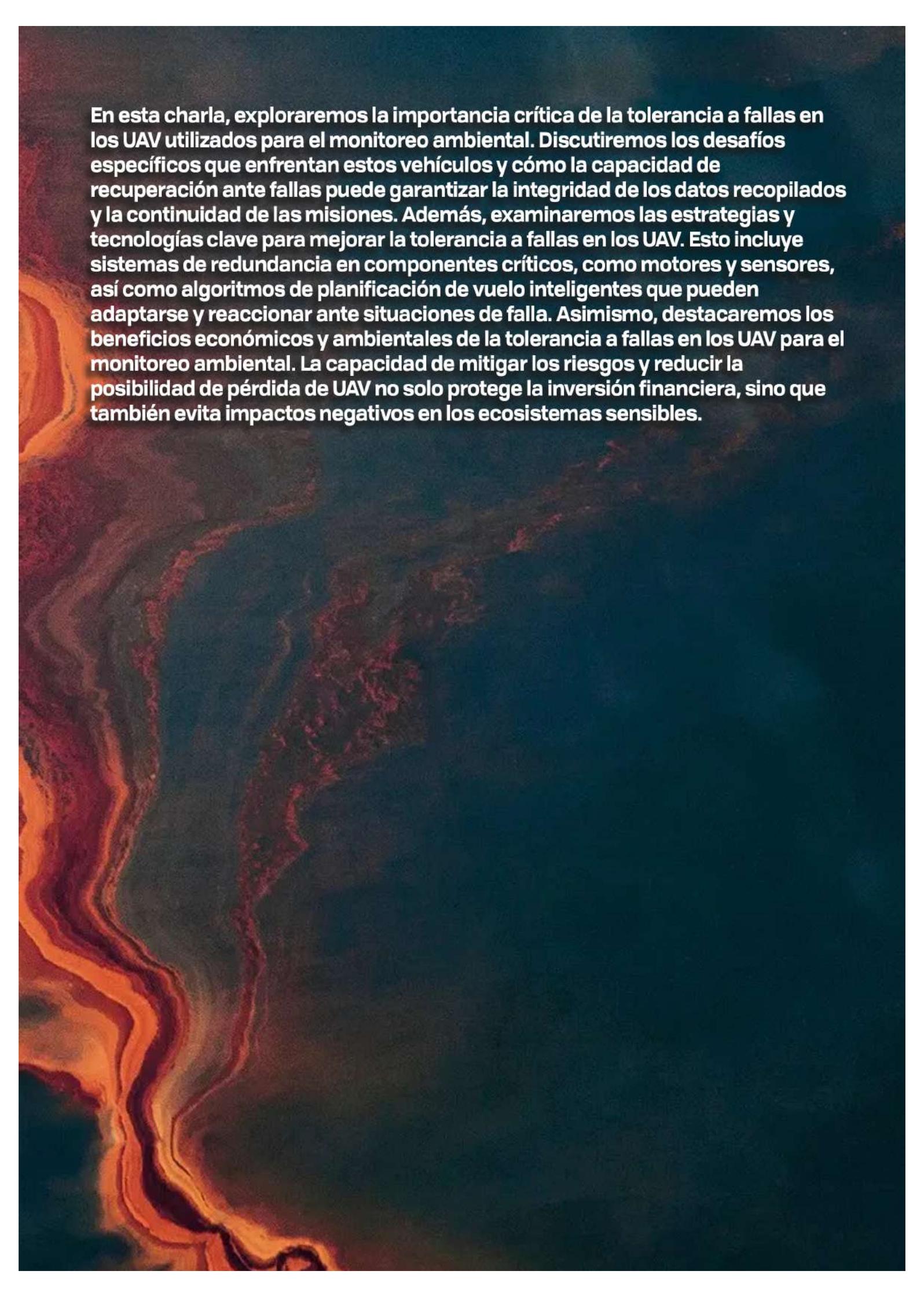
decisiones autónomas y adaptación a las necesidades específicas del campo. Es por esto que su uso en aplicaciones de monitorización medioambiental podría facilitar el desarrollo de diversas soluciones, en las que se integren una gran diversidad de sensores. Además, como proyecto de código abierto y orientado a la comunidad, Aerostack2 promueve la colaboración y democratiza el acceso a su tecnología.

+ Jacob Goodman, ICMAT (CSIC-UAM-UCM-UC3M) y Universidad Nebrija
“Control geométrico para el transporte de cargas con drones usando cables elásticos”

El uso de robots cooperativos de forma coordinada es una realidad en muchas tareas, como el transporte de objetos, la exploración y vigilancia de áreas o el seguimiento y cercado de un objetivo. Todas estas tareas tienen aplicaciones prácticas en la sociedad como las misiones de rescate en zonas de desastre. En otros campos, como la agricultura de precisión o la cobertura de eventos deportivos/artísticos, aparece una gran cantidad de problemas. Por ejemplo, la identificación temprana de enfermedades en el cultivo y la captura de imágenes y videos en 3D. En la mayoría de los casos, hay tareas que simplemente no se realizarían trabajando con un solo robot, por ejemplo, el transporte de un material pesado por medio de un dron evadiendo obstáculos. En esta charla exploraremos el diseño de controles explotando las propiedades geométricas del espacio de configuraciones para el transporte de cargas con drones usando cables elásticos y sus posibles aplicaciones para su uso en entorno naturales.

+ Juan Giribet, Laboratorio LINAR, Universidad de San Andres y CONICET.
“Tolerancia a fallas en vehículos aéreos no tripulados para aplicaciones de monitoreo ambiental”

En la última década, los vehículos aéreos no tripulados (UAV, por sus siglas en inglés) han demostrado ser una herramienta valiosa para el monitoreo y la investigación del medioambiente. Estos sistemas han brindado una capacidad sin precedentes para recopilar datos en áreas remotas y de difícil acceso, lo que ha permitido avances significativos en la comprensión y conservación de nuestros ecosistemas. Sin embargo, el despliegue exitoso de UAV en aplicaciones de monitoreo ambiental depende en gran medida de su capacidad para tolerar fallas. En entornos complejos y desafiantes, como los bosques densos o las regiones montañosas, los UAV pueden enfrentar una variedad de situaciones imprevistas, como condiciones climáticas adversas, obstáculos físicos y problemas técnicos.

The background of the slide is an aerial photograph of a river delta. The water is a deep, dark blue, while the surrounding land is a vibrant, almost neon orange-red color. The patterns of the land and water are intricate and wavy, creating a complex, organic texture. The text is overlaid on the upper left portion of this image.

En esta charla, exploraremos la importancia crítica de la tolerancia a fallas en los UAV utilizados para el monitoreo ambiental. Discutiremos los desafíos específicos que enfrentan estos vehículos y cómo la capacidad de recuperación ante fallas puede garantizar la integridad de los datos recopilados y la continuidad de las misiones. Además, examinaremos las estrategias y tecnologías clave para mejorar la tolerancia a fallas en los UAV. Esto incluye sistemas de redundancia en componentes críticos, como motores y sensores, así como algoritmos de planificación de vuelo inteligentes que pueden adaptarse y reaccionar ante situaciones de falla. Asimismo, destacaremos los beneficios económicos y ambientales de la tolerancia a fallas en los UAV para el monitoreo ambiental. La capacidad de mitigar los riesgos y reducir la posibilidad de pérdida de UAV no solo protege la inversión financiera, sino que también evita impactos negativos en los ecosistemas sensibles.

Round Table

Mesa Redonda sobre vías de financiación internacional.

Moderada por
Manuel de León
Real Academia de Ciencias e Instituto de Ciencias
Matemáticas.

Ponentes

Almudena Agüero
Consejera Técnica. Ministerio de Ciencia e Innovación

Monica Martín Lanuza
Coordinadora del Área de Cooperación y
Recursos Internacionales , Consejo Superior de
Investigaciones Científicas.

