

Acuicultura marina

DESCRIPCIÓN GENERAL

La acuicultura es probablemente el sector de producción de alimentos de más rápido crecimiento y representa ahora casi el 50 por ciento del pescado destinado a la alimentación a nivel mundial.

Existen cerca de 567 especies acuáticas que se cultivan actualmente en todo el mundo, lo que representa una enorme riqueza de diversidad genética dentro y entre las especies.

La acuicultura la practican tanto los agricultores pobres de los países en desarrollo como las empresas multinacionales.

Comer pescado forma parte de la tradición cultural de muchas personas y, en términos de beneficios para la salud, tiene un excelente perfil nutricional. Es una buena fuente de proteínas, ácidos grasos, vitaminas, minerales y micronutrientes esenciales.

Las plantas acuáticas —como las algas— son también un recurso importante para la acuicultura, ya que aportan nutrición, medios de subsistencia y otros usos industriales importantes.

El 80 por ciento de la producción acuícola actual deriva de animales que se encuentra en la parte inferior en la cadena alimentaria, como peces omnívoros y herbívoros y moluscos.

Teniendo en cuenta su comportamiento dinámico en los últimos 30 años y la disminución de la pesca de captura, es probable que el crecimiento futuro del sector pesquero derive principalmente de la acuicultura. (Fuente: FAO).

✓ NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE PECES

Los peces para sobrevivir necesitan consumir materia orgánica como plantas, otros animales o alimentos ya preparados que contengan materia animal y/o vegetal. Por lo tanto, es muy importante asegurar en las piscifactorías los alimentos necesarios, tanto en términos de calidad como de cantidad. En concreto, en CEI-MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Desarrollo y aplicación de sistemas de digestibilidad in vitro para monogástricos.
- Bioquímica digestiva en peces.
- Asesoramiento en la formulación y fabricación de piensos comerciales para peces.
- Evaluación nutritiva y metabólica de piensos para peces.
- Estudio cinético de producción de microalgas fotosintéticas de interés alimentario. Desarrollo de cultivos de microalgas en exterior para producción de compuestos de interés comercial.
- Producción y aplicaciones de uso de microalgas marinas. Diseño y utilización de sistemas fototróficos para producción masiva de microalgas en el exterior. Elaboración de protocolos para el procesado y conservación de biomasa de microalgas. Caracterización de aspectos cualitativos de interés nutricional y funcional a partir de microalgas marinas.
- Aspectos de cultivo, fisiológicos y bioquímicos de microalgas marinas relacionados con su valor trófico en acuicultura.
- Estudios sobre cultivo, acumulación de productos intracelulares de valor comercial y potenciales aplicaciones de microalgas, con herramientas bioquímicas, fisiológicas, moleculares y analíticas.

 Valorización de fuentes alternativas de proteína a la harina de pescado y alimentos sostenibles para la acuicultura.

 Prospección de nuevas materias primas de origen marino, alternativas al recurso pesquero, para su empleo en alimentación acuícola.

 Acuicultura de especies marinas. Nutrición de especies de aplicación en acuicultura. Desarrollo de las técnicas de cultivo de especies de interés en acuicultura.

 Desarrollo de técnicas de cultivo para nuevas especies de moluscos y peces con interés acuícola.

 Know-how de planta piloto para elaboración de alimentos experimentales.

• Estudios de utilización de insectos para alimentación animal.



ANÁLISIS FISIOLÓGICO DE ESPECIES MARINAS

Este perfil se centra en el estudio de cómo y por qué las diferentes especies marinas conocidas por el hombre interaccionan con el medio que les rodea, desarrollando así una serie de funciones que caracterizan a estas especies, así como cómo les afecta el medio que les rodea. En concreto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Genómica funcional aplicada en nutrición, inmunidad y desarrollo de especies marinas. Utilización de técnicas basadas en la expresión de genes para la investigación de procesos de nutrición, inmunidad y control del desarrollo de especies marinas sometidas a acuicultura.
- Modificación genética de microalgas para incrementar su producción de aceite.
- Métodos para vehicular nutrientes y sustancias bioactivas para mejorar el desarrollo de especies marinas en cultivo. Microencapsulación y nanoencapsulación de biomoléculas en formato de partículas estables que facilitan el estudio de su efecto sobre el metabolismo de especies acuícolas.
- Innovación y optimización de sistemas acuícolas. Estrés en especies de interés en acuicultura. Estudio
 de pautas para reducir el estrés fisiológico y favorecer la inmunoestimulación. Atenuación del estrés
 mediante suplementos alimenticios. Parámetros relacionados con la valoración del estrés y bienestar
 animal en piscifactoría. Repercusiones de las condiciones de cultivo. Bienestar en sistemas de
 producción de peces. Optimización de las técnicas de cultivo de peces y moluscos mediante el análisis
 de indicadores metabólicos de estrés crónico.
- Influencia de diferentes situaciones bióticas y abióticas sobre el estado oxidativo y de bienestar de los peces cultivados.
- Fisiología de la reproducción de especies de interés en acuicultura. Fisiología del desarrollo de peces. Ritmos biológicos en peces.
- Servicio de análisis de aspectos fisiológicos relacionados con procesos de interés en acuicultura (crecimiento, reproducción, estrés, metabolismo, osmorregulación, etc) en especies de alto valor comercial como la dorada, el lenguado o la corvina, entre otras. Este servicio incluye la preparación de muestras, el análisis de dichas muestras y el tratamiento estadístico de los datos.
- Estudio de patologías de especies marinas.
- Detección y diagnóstico de enfermedades víricas en peces.
- Estudio de patologías de peces y moluscos. Caracterización y diagnóstico de enfermedades en moluscos bivalvos y peces. Desarrollo de métodos de diagnóstico molecular. Estudios de distribución y prevalencia.
- Efectos beneficiosos y tóxicos de las especies inorgánicas y orgánicas en organismos marinos.
- Medida de radionucleidos y elementos traza en biota.
- Genética y citogenética molecular de organismos marinos. Genética y biotecnología aplicada a la acuicultura.

CONTAMINACIÓN, CONTAMINANTES Y REMEDIACIÓN DE SISTEMAS ACUÁTICOS

Este área se centra en la presencia en el agua de algún compuesto o condición, añadido de modo directo o indirecto, que impliquen una alteración desfavorable de su calidad en relación a sus usos posteriores o sus servicios ambientales. En este ámbito se incluyen también las tecnológicas para remediar o minimizar esta contaminación. En concreto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Biofiltración de efluentes de plantas de acuicultura mediante algas.
- Bioindicadores de contaminación metálica en sistemas acuáticos: estudio en peces marinos de interés comercial.
- Análisis de micotoxinas, trazas, pesticidas y otros contaminantes en alimentos, incluidos residuos veterinarios.
- Análisis de efluentes en acuicultura interior.
- Desarrollo de metodologías analíticas para la determinación de microcontaminantes en muestras de marinas.
- Especiación de compuestos organometálicos en organismos marinos (algas, bivalvos y peces).
- Biotransformación de especies inorgánicas y orgánicas en organismos marinos.
- Efecto beneficiosos y toxicológicos de las especies inorgánicas y orgánicas en organismos marinos.

*****✓ ECONOMÍA EMPRESARIAL E INNOVACIÓN EN ACUICULTURA*

A través de este perfil se pretende presentar una serie de servicios que ayuden a la toma de decisiones en las empresas. Para desarrollar estos servicios, los grupos de investigación utilizan, entre otras, técnicas cuantitativas como regresión, correlación, programación lineal, teoría de la decisión, teoría de los juegos, además de evaluaciones centradas en la toma de decisiones empresariales. En concreto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Estudios de impacto ambiental en acuicultura marina.
- Gestión y explotación de las poblaciones naturales de marisco basado en la capacidad de carga de los ecosistemas.
- Economía y viabilidad de la acuicultura.
- Marketing agroalimentario.
- Prevención de riesgos laborales en acuicultura.
- Valorización de subproductos de pescados para su uso en la industria alimentaria. Diseño de productos alimentarios funcionales a partir de especies marinas. Obtención de compuestos bioactivos a partir de residuos y fracciones de descarte procedentes del sector pesquero, tales como biomoléculas y componentes de interés nutricional y funcional como aceites de pescado

ricos en ácidos grasos omega-3 y diferentes proteínas, así como el desarrollo de nuevos productos transformados basados en estos componentes.

- Dictámenes y estudios jurídicos.
- Estudios de calidad de productos de acuicultura.
- Innovación para una acuicultura sostenible mediante la aplicación de sistemas de recirculación (RAS) y el uso de la energía solar para el calentamiento y la refrigeración del agua de cultivo.
- Innovación y optimización de sistemas acuícolas. Desarrollo del cultivo de nuevas especies: a) Gestión de reproductores y puesta a punto de cultivo larvario y alevines de peces de interés acuícola (lenguado, corvina, pargo, hurta, lisa, mero). b) Métodos para el desove en cautividad de moluscos cefalópodos (pulpo) y pre-engorde de semilla de moluscos bivalvos (almeja).
- Uso de (bio)sensores en la evaluación de la calidad de los alimentos. Trazas de metales para la caracterización, denominaciones de origen y seguridad alimentaria mediante técnicas espectroscópicas atómicas y quimiométricas.
- Aplicación de marcadores moleculares para el control de la trazabilidad en acuicultura, así como
 en la mejora genética de especies cultivadas. Utilización de técnicas basadas en la identificación de
 fragmentos específicos de ADN que permiten efectuar: seguimiento detallado de los procesos acuícolas,
 identificación taxonómica de especies de la pesca y la acuicultura y asistencia en la elaboración de
 programas de selección genética. Identificación de especies marinas a partir de muestras de origen
 diverso (frescas, congeladas y procesadas) utilizando marcadores moleculares.
- Tratamiento digital de imágenes de otolitos de peces y estructuras calcificadas para estimación de la edad y dinámica del crecimiento.
- Producción de estadíos juveniles de especies acuícolas marinas de interés comercial.
- Asesoramiento científico y tecnológico al sector industrial alimentario.
- Técnicas de cultivo de nuevas especies e ingeniería aplicada.
- Ingeniería aplicada a la acuicultura. Optimización y ahorro de costes energéticos; diseño de sistemas de distribución de agua.
- Asesoramiento para la mejora de la producción en sistemas intensivos.
- Estudio de la influencia de las condiciones del cultivo sobre las características estructurales y los cambios post-mortem de los peces para mejorar el tiempo de vida útil y ampliar sus expectativas de mercado.

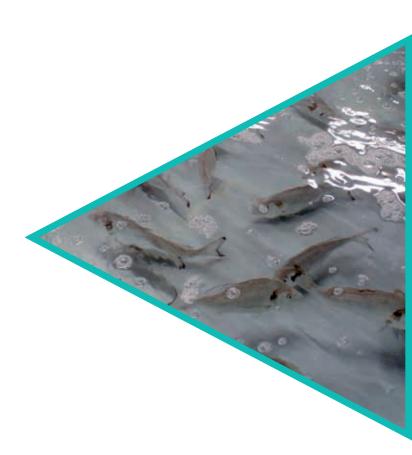
Investigadores y grupos de investigación CEI·MAR

- Análisis Metalómico y Medioambiental (UHU)
- Análisis y Planificación del Medio Natural (UHU)
- Biología Marina y Acuicultura (ICMAN-CSIC)
- Biotecnología de algas (UHU)
- Biotecnología de productos naturales (UAL)
- CCMAR Centre of Marine Sciences (UAlg)
- Ciencia y Derecho público en el Siglo XXI (UAL)
- Cultivos Marinos y Recursos Pesqueros (IFAPA)
- Diversificación y Biotecnología en Acuicultura (IFAPA)
- Ecología Acuática y Acuicultura (UAL)
- Física de Radiaciones y Medio Ambiente (Fryma) (UHU)
- Fisiología y Patología en Acuicultura (UCA)
- Fotobiología y Biotecnología de Organismos Acuáticos (UMA)
- Geoquímica Marina (UCA)
- Globalización y Dinámica Territorial (UCA)
- Grupo de Biología Marina y Pesquera (UCA)
- Grupo de Investigación de Recursos Naturales (UMA)
- Ingeniería de Fluidos Complejos (UHU)
- Ingeniería y Tecnología de Alimentos (UCA)
- Innovación Social en Marketing (UCA)
- Instrumentación y Ciencias Ambientales (UCA)
- Microbiología Aplicada y Genética Molecular (UCA)
- Nutrición y Alimentación Animal (UAL)
- Nutrición y alimentación en peces (UGR)
- Patología, Genética y Biotecnología de Especies Acuícolas Cultivadas (UMA)
- Prevención de Riesgos Laborales (UCA)
- Redes Tróficas Pelágicas (UGR)





- Respuesta y Adaptaciones Celulares Frente al Estrés Ambiental (UHU)
- Tecnología de la Producción Animal (UHU)
- Tecnología de la Producción Animal (UHU)
- Tecnologías del Medio Ambiente (UCA)
- Tratamiento Digital de la Imagen Radiológica (UMA)





Arqueología subacuática, historia marítima y patrimonio litoral

DESCRIPCIÓN GENERAL

CEI·MAR ha iniciado una línea estratégica en Arqueología Náutica y Subacuática, tratando de fortalecer los aspectos docentes y de investigación del Patrimonio Cultural Subacuático, poco desarrollados en las universidades españolas, frente a la gestión y difusión bien atendidos desde el Estado o las Comunidades Autónomas.

Además, la Historia Marítima constituye un referente de primer orden para España y los países limítrofes, que cuentan con una dilatada trayectoria naval desde la Antigüedad hasta nuestros días, con momentos muy relevantes en el Estrecho de Gibraltar tales como época fenicia, romana o el contacto con América en época moderna.

Los estudios relacionados con el Patrimonio litoral, en clave diacrónica, son de interés global, abarcando desde la poliorcética moderna y contemporánea (fortificaciones costeras o sistemas de control militar de la costa), a las evidencias materiales de pesquerías en época medieval o romana, la explotación de recursos marinos o los estudios sobre geoarqueología costera o Paisaje Cultural, entre otras temáticas.

♦ VALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO

La UNESCO define como patrimonio cultural (de un país, una región o localidad), los monumentos, conjuntos arquitectónicos y emplazamientos que dicho país, región o localidad poseen. Se entiende como Patrimonio histórico al conjunto de bienes, tanto materiales como inmateriales, acumulados a lo largo del tiempo. Estos bienes pueden ser de tipo artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, documental, bibliográfico, científico o técnico. En concreto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Patrimonio cultural y natural.
- Patrimonio minero-industrial.
- Patrimonio etnológico.
- Patrimonio Cultural e Histórico natural de la Pesca.
- Patrimonio Cultural e Histórico natural de las marismas y salinas.
- Patrimonio Cultural e Histórico natural de la industria naval.
- Asesoramiento científico-cultural a empresas e instituciones sobre Patrimonio Histórico.
- Patrimonio cultural en Matemáticas.
- Patrimonio Inmaterial Cultural del Agua.
- Catalogación patrimonial. Digitalización de recursos patrimoniales. Realización del catalogado, ordenado y clasificado de colecciones de archivos, documentos, fotografía, cartografía, etc.
 Organización con estos materiales de bibliotecas o colecciones on line.
- Elaboración de Cartografía y modelado Patrimonial georreferenciado. Con el empleo de software y
 metodología propia de los Sistemas de Información Geográfica se elaboran cartografías temáticas
 históricas, proporcionando a la información calidad derivada del conocimiento histórico y el rigor
 en el tratamiento espacial.
- Diseño y tratamiento infográfico del Patrimonio. Con el empleo de software y metodología propia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, se elaboran modelos tridimensionales de elementos del patrimonio histórico y cultural, así como reproducciones fotográficas de gran calidad y precisión (gigafotografía) o formatos especiales que permiten la simulación de entornos patrimoniales (fotografía inmersiva), todo ello basado en el rigor del tratamiento histórico del bien.
- Investigación, recuperación y puesta en valor de puertos de épocas medieval y moderna.
- Estudio y análisis de los materiales de muestras de retablos de iglesias.
- Determinaciones mineralógicas y petrológicas de materiales de Patrimonio Monumental.
- Conservación del patrimonio histórico (desde una visión geológica) e histórico natural.

- Preservación del patrimonio geológico de Andalucía.
- Puesta en valor de empresas pesqueras o conserveras, cofradías de pescadores, asociaciones, etc.; recuperación de su patrimonio histórico y documental.
- Análisis y evaluación de los aspectos sociales en los proyectos que modifiquen el entorno. Impacto
 y planificación social, desde un enfoque aplicado y estratégico orientado al asesoramiento en
 la toma de decisiones que afecten a las comunidades o a los stakeholders en general (empresas,
 administraciones, población, sociedad civil...).

✓ ARQUEOLOGÍA COSTERA, NÁUTICA Y SUBACUÁTICA

La actividad arqueológica bajo el agua ha recibido diversos nombres a lo largo del tiempo: hidroarqueología, arqueología, arqueología marina, arqueología submarina y arqueología subacuática. El Campus de Excelencia Internacional del Mar ha establecido una línea de investigación en Arqueología Náutica y Subacuática que tiene entre sus objetivo convertirse en un referente nacional e internacional en la materia tanto en formación como en investigación. En concreto, entre otras, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Arqueología marítima y subacuática. Arqueología industrial.
- Régimen jurídico de protección del patrimonio cultural subacuático.
- Asesoría arqueológica. Realización de diagnósticos arqueológicos y patrimoniales, seguimiento de obras, prospecciones, excavaciones y estudios de materiales arqueológicos.
- Investigación, recuperación y puesta en valor de pesquerías de época romana.
- Análisis de materiales arqueológicos líticos.
- Análisis de cerámicas arqueológicas.
- Determinaciones granulométricas y análisis mineralógico en suelos arqueológicos.
- Estudio de caracterización y procedencia en rocas de la Antigüedad.
- Estudios sobre el patrimonio arqueológico vinculado al mar: estudio de elementos arqueológicos procedentes del medio marino, arqueología marítima, comercio marítimo en el mundo antiguo. Musealización y difusión de elementos arqueológicos.



*****♦* ESTUDIOS CULTURALES E HISTÓRICOS VINCULADOS CON TEMÁTICAS MARINAS

Históricamente, el mar ha tenido un papel fundamental en las relaciones entre distintas culturas, contribuyendo en gran medida al crecimiento y enriquecimiento de las mismas a lo largo del tiempo. En ocasiones, se ha entendido como un espacio de división y distanciamiento pero también como un lugar de tránsito, movilidad y aproximación entre comunidades de diversa idiosincrasia. Por ello, en el ámbito de las humanidades, las artes y los estudios culturales resulta muy pertinente resaltar el valor cultural del mar para la construcción de las identidades, ya sea en relación con lo internacional, lo nacional, lo regional o incluso lo individual. La investigación sobre los efectos de este extraordinario mecanismo de desarrollo implica el descubrimiento de antiguas y nuevas vías de reflexión y aproximación a todo lo que el mar supone para la sociedad, que, sin lugar a dudas, tienen por lo general resultados muy positivos. En CEI·MAR actualmente se están trabajando, entre otros, temas relacionados con migraciones intercontinentales, exilio, transferencias culturales transoceánicas (circulación de ideas, prácticas y tecnología), surgimiento y desarrollo de actividades económicas vinculadas al mar (pesca e industrias conserveras), patrimonio histórico y documental relacionado con actividades económicas marítimas, relaciones y conflictos internacionales transoceánicos, etc. Concretamente:

- Estudio del mar como valor cultural.
- Aproximación a la función de los aspectos marítimos en la construcción de identidades culturales y de género.
- Estudio de la relación del mar con los flujos migratorios y la diáspora.
- Diagnóstico de las causas y consecuencias identitarias del tránsito físico, psicológico y cultural.
- Análisis de los diversos itinerarios culturales de las comunidades migrantes.
- Asesoría especializada. Elaboración de informes y consultas sobre temáticas específicas como el mundo de las relaciones internacionales en la actualidad, la evolución de las migraciones contemporáneas, el patrimonio cultural...
- Comparación de respuestas a la movilidad y su representación en distintas producciones culturales.
- Búsqueda de vías de sanación y superación tras un proceso de tránsito.
- Análisis y puesta en valor del legado cultural transatlántico: Zonas de contacto.
- Investigación y asesoramiento en temas relacionados con el fenómeno migratorio y su integración cultural y social.
- Traducción cultural: traducciones dirigidas a sectores culturales como museos, pinacotecas y salas de exposiciones (catálogos, folletos, correspondencia con organismos extranjeros, etc).
 Programas de eventos culturales.

- Investigación histórica desde la perspectiva de la Historia Actual. Desarrollo de capacidades y
 competencias en el ámbito de la investigación histórica referida al tiempo presente y dotando de
 una perspectiva actual al análisis de los problemas de la sociedad contemporánea en sus distintas
 vertientes (demográfica, ambiental, económica, política y cultural), aportando en consecuencia a
 interpretaciones y propuestas innovadoras.
- Elaboración de proyectos de investigación histórica y cooperación al desarrollo. Desarrollo de labores de apoyo y asesoramiento en el planeamiento, la gestión y la ejecución de proyectos de investigación y cooperación con diversos entes, empresas e instituciones.
- Gestión de actividades de Gestión cultural. Colaboración como profesionales en distintos entes y organismos, gubernamentales y no gubernamentales, locales, regionales, nacionales e internacionales, y actuación como dinamizadores de los colectivos sociales.

DESARROLLO Y APLICACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE MATERIALES HISTÓRICOS Y OTROS ESTUDIOS

Desde **CEI·MAR** se trabaja en el asesoramiento para el desarrollo y aplicación de nuevas técnicas de estabilización y conservación de materiales históricos, así como para otros estudios, como paleodietas. Asimismo, se lleva a cabo el diseño de tratamientos electrolíticos, estudio de sustancias consolidantes, puesta a punto de sistemas analíticos en los tratamientos de objetos de procedencia subacuática.

- Asesoramiento para el desarrollo y aplicación de nuevas técnicas de estabilización y conservación de materiales históricos.
- Desarrollo in situ de trabajos de control de la corrosión y documentación de yacimientos arqueológicos subacuáticos. Informes sobre el estado de conservación de yacimientos y asesoramiento e implantación de medidas correctoras.
- Nuevos nanomateriales para la conservación del patrimonio monumental.
- Informes de caracterización de materiales metálicos históricos.
- Biogeoquímica de isótopos estables en arqueología: estudio de paleodietas.
- Análisis mineralógico, petrológico, geoquímico de materiales pétreos, cerámicos y otras materias primas inorgánicas.
- Análisis de pigmentos en pintura mural.
- Análisis de morteros y estucados.
- Estudios de soportes y pigmentos en obras de arte.

✓ ESTUDIOS LINGÜÍSTICOS Y LITERARIOS VINCULADOS CON TEMÁTICAS MARINAS

En las universidades de la agregación **CEI-MAR** existe un amplio grupo de investigadores que centran sus trabajos en el estudio filológico de textos griegos, latinos o árabes de época antigua, medieval y moderna, lo cual permite edición de textos, traducciones y comentarios filológico-literarios, entre otras aproximaciones diversas, muchos de ellos vinculados con el mar y con temáticas afines (comercio, navegación...).

Por su parte, los filólogos de lenguas modernas se interesan por la evolución de las lenguas y por el estudio de su literatura y la crítica literaria asociada, especialmente el inglés, el francés y el árabe, incluyendo la incorporación de las TIC a la docencia e investigación.

Los estudios literarios y lingüísticos, así como los de educación literaria sobre temáticas marinas son líneas de gran potencialidad e interés para la sociedad, presentando un amplio abanico temático e interdisciplinar.

- Cartografías lectoras para la promoción de los hábitos lectores en espacios vinculados al mar: balnearios, etc.
- Rescate del patrimonio literario de mitos y leyendas asociadas a espacios geográficos.
- Turismo cultural: rutas literarias.
- Educación para la responsabilidad ecológica a través de la literatura.





Investigadores y grupos de investigación CEI·MAR

- Biogeoquímica de Isotopos Estables (EEZ-CSIC)
- Corrosión y Protección (UCA)
- Cultura Escrita, Oral y Mediática (UAL)
- Derecho, Economía y Sociedad (UHU)
- El aprendizaje de la democracia (UHU)
- El Círculo del Estrecho, estudio arqueológico y arqueométrico de las sociedades desde la prehistoria a la antigüedad tardía (UCA)
- El Legado de la Antigüedad (UAL)
- ESEIS-Estudios Sociales e Intervención Social (UHU)
- Grupo de Estudios de Historia Actual (UCA)
- Literatura-Imagen-Traducción (UCA)
- Magnetismo y óptica aplicados (UCA)
- Mentalidad, sociedad y medioambiente en Andalucía e Iberoamérica (UHU)
- Mineralogía y Geoquímica de Ambientes Sedimentarios y Metamórficos (UGR)
- Observatorio de Cultura y Patrimonio (UHU)
- Patrimonio Histórico de Andalucía en la Antigüedad (UCA)
- PHOENIX Mediterránea. Protohistoria de Andalucía occidental (UCA)
- Preservación del Patrimonio Geológico de Andalucía: Inventario y Evaluación Científica de Afloramientos de Rocas Endógenas de las Cordilleras Béticas (UGR)
- Tamices Moleculares y Otros Nanomateriales (UCA)
- Teoría de Aproximación y Polinomios Ortogonales (UAL)
- Teoría y estudios culturales (UHU)
- Urbanitas (UHU)





Bioproductos de origen marino

DESCRIPCIÓN GENERAL

Los organismos marinos constituyen una importante fuente de productos naturales con características estructurales singulares y con un enorme potencial para su aplicación en la industria biomédica, agroquímica y cosmética. En el transcurso de los últimos veinte años, el mar se ha convertido en la principal fuente natural de moléculas bioactivas. Ello resulta lógico si consideramos que su extensión abarca el 70 por ciento del globo y su diversidad biológica, el 95 por ciento de la biosfera. Agréguese otro factor de interés: el 1,8 por ciento de los extractos marinos muestran actividad en ensayos in vitro; ese valor baja al 0,4 por ciento en los extractos terrestres. Aunque los océanos contienen una biodiversidad muy superior a la de la tierra, su exploración desde el punto de vista de búsqueda de nuevos compuestos químicos apenas se ha iniciado, y se conocen en la actualidad «únicamente» unos quince mil productos naturales de origen marino, una décima parte de los terrestres.

Las líneas que abarca este área incluyen, entre otras, fármacos y bioproductos, descubrimiento de nuevos fármacos y bioproductos, alimentos funcionales, algas y microalgas, invertebrados y microorganismos como fuentes de bioproductos, esponjas como fuentes de compuestos lipídicos, etc. En concreto, en **CEI·MAR** actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Estudios sobre recursos marinos alimentarios y nuevos productos.
- Vehiculización de compuestos bioactivos a través de tecnología de micro y nanoencapsulación para mejora del desarrollo de especies marinas en cultivo.
- Uso de microalgas como plataforma para la obtención de polímeros de utilidad industrial.
- Obtención de cultivos de especies de interés para la producción de bioproductos a partir de cepas autóctonas.
- Biotecnología de lípidos en microalgas. Incremento de la producción de lípidos mediante modificaciones genéticas.
- Usos aplicados de microalgas y macroalgas marinas.
- Estudios sobre cultivo, acumulación de productos intracelulares de valor comercial y potenciales aplicaciones de microalgas, con herramientas bioquímicas, fisiológicas, moleculares y analíticas.
- Medidas de eficiencia fotosintética (fluorímetro de amplitud modulada). Cuantificación de Respiración algal, fluorímetro optode. Aislamiento y cultivo de sp algales. Sistemas de acuarios experimentales.
- Diseño, construcción y operación de plantas para la producción de microalgas y recuperación y purificación de metabolitos de las mismas.
- Investigación de productos naturales derivados de plantas o semisinteticos como posibles psicofármacos y/o analgésicos.
- Aprovechamiento de subproductos de origen marino.
- Síntesis de productos naturales con actividad biológica. Aislamiento de productos naturales.
- Aislamiento, elucidación estructural y transformaciones químicas de productos naturales marinos
- Procesos de extracción supercrítica para la obtención de compuestos de interés industrial a partir de vegetales. Obtención de antioxidantes, edulcorantes, aromas y colorantes naturales para alimentación por extracción supercrítica de vegetales.
- Obtención de compuestos bioactivos a partir de residuos y fracciones de descarte procedentes del sector pesquero, tales como biomoléculas y componentes de interés nutricional y funcional como aceites de pescado ricos en ácidos grasos omega-3 y diferentes proteínas, así como el desarrollo de nuevos productos transformados basados en estos componentes. Síntesis de Productos Naturales.

- Investigación de productos naturales derivados de plantas o semisinteticos como posibles psicofármacos y/o analgésicos.
- Cuantificación de la estructura (densidad, biomasa. contenido elemental C, N, P) y actividad (producción primaria y secundaria, excreción y consumo de carbono orgánico, etc.) de las comunidades microbianas de ecosistemas acuáticos. Técnicas de microscopía epifluorescencia, de análisis de imagen, incorporación de radiotrazadores, CARD-FISH, preparación de muestras para citometría/sorting y para análisis elemental.
- Cultivo de hongos filamentosos para la producción de metabolitos secundarios.
- Producción de productos marcados con isótopos estables de c13 y n15.
- Producción de lípidos estructurados con tecnología enzimática.
- Servicios de cromatografía de gasesmasas, citometría de flujo, destilación molecular y hplc.



Investigadores y grupos de investigación CEI-MAR

- Aislamiento, Determinación Estructural y Síntesis de Productos Naturales (UCA)
- Análisis Medioambiental y Bioanálisis (UHU)
- Análisis y Diseño de Procesos con Fluidos Supercríticos (UCA)
- Biotecnología de Algas (UHU)
- Biotecnología de Microalgas Marinas (UAL)
- Biotecnología de productos naturales (UAL)
- Diversificación y Biotecnología en Acuicultura (IFAPA)
- Ecología Funcional (UGR)
- El Herbario de la Universidad de Granada como centro de estudios taxonómicos y de diversidad (UGR)
- Estructura y Dinámica de Ecosistemas Acuáticos (UCA)
- Grupo de Investigación en Neuropsicofarmacología y Psicobiología (UCA)
- Ingeniería de Fluidos Complejos (UHU)
- Ingeniería y Tecnología de Alimentos (UCA)
- Laboratorio de Síntesis y Fotoquímica Orgánica (UHU)
- Productos Naturales Marinos (UCA)





Logística portuaria

DESCRIPCIÓN GENERAL

Los puertos constituyen centros de intercambio modal dentro de las cadenas de suministro y juegan un papel fundamental en el comercio internacional. La vocación de los puertos de última generación es la de transformarse en plataformas logísticas que faciliten la conectividad entre modos de transporte y se den servicios de valor añadido a sus clientes. El objetivo general es contribuir a un transporte inteligente, sostenible e integrado con unas cadenas de transporte más eficientes, competitivas, seguras y asequibles, dando soporte a un crecimiento económico equilibrado y a la mejora de la competitividad, reforzando la cohesión territorial y la accesibilidad, y favoreciendo la integración funcional mediante un enfoque intermodal.

Mediante el impulso de metodologías y desarrollos innovadores en el ámbito portuario se puede reforzar la eficiencia y sostenibilidad del nodo portuario de la cadena de transporte, como la implantación de soluciones tecnológicas y sistemas de transporte inteligente que contribuyan a aumentar la eficiencia de la cadena logística con un enfoque intermodal. También se hace necesario mejorar la eficiencia de los trámites portuarios como mecanismo para una mayor agilidad administrativa del flujo de mercancías.

Campus de Excelencia Internacional del Mar

♦ **OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LOGÍSTICA PORTUARIA**

La optimización de recursos es una disciplina transversal que abarca un gran número de áreas, tales como la medioambiental, la energética y otros muchas. Mediante la optimización de los sistemas productivos se consigue la eficiencia en la consecución de objetivos, esto es lograr los mismos con la menor implicación posible de recursos disponibles. En concreto, relacionadas con esto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Gestión de sistemas logísticos de distribución.
- Logística de Puertos.
- Recursos paisajísticos costeros, zonas vedes costeras y portuarias.
- Derecho administrativo marítimo (puertos, marina mercante y navegación).
- Gestión ambiental.

♦ CONTAMINACIÓN, CONTAMINANTES Y REMEDIACIÓN DE SISTEMAS ACUÁTICOS

Este tipo de contaminación se centra en la presencia en el agua de algún compuesto o condición, añadido de modo directo o indirecto, que impliquen una alteración desfavorable de su calidad en relación a sus usos posteriores o sus servicios ambientales. En este ámbito se incluyen también las tecnológicas para remediar o minimizar esta contaminación. En concreto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Estudios y análisis de emisiones en puertos y transportes marítimos.
- Diagnóstico y desarrollo tecnológico de aplicaciones de los sedimentos marinos contaminados en obras costeras y de ingeniería civil.

ECONOMÍA EMPRESARIAL

A través de este perfil se pretende presentar una serie de servicios que ayuden a la toma de decisiones en las empresas. Para desarrollar estos servicios, los grupos de investigación utilizan, entre otras, técnicas cuantitativas como regresión, correlación, programación lineal, teoría de la decisión, teoría de los juegos, además de evaluaciones centradas en la toma de decisiones empresariales. En CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Auditorías energéticas en buques para astilleros y navieras.
- Análisis de impacto económico social y ambiental de actividades portuarias. Análisis de impacto integrado: económico, social y ambiental de actividades empresariales.
- Análisis de entorno económico y de los negocios.
- Análisis coste-beneficio de actividades empresariales.
- Planificación estratégica integrada y evaluación de proyectos territoriales.
- Régimen de las infraestructuras (puertos, ferrocarriles, carreteras, aeropuertos).
- Economía de la logística.
- Métodos de valoración de infraestructuras.
- Turismo náutico (puertos deportivos).
- Desarrollo de observatorios y sistemas de inteligencia territorial en las administraciones públicas.
- Análisis y evaluación de los aspectos sociales en los proyectos que modifiquen el entorno. Impacto
 y planificación social, desde un enfoque aplicado y estratégico orientado al asesoramiento en la
 toma de decisiones que afecten a las comunidades o a los stakeholders en general (empresas,
 administraciones, población, sociedad civil...).

Investigadores y grupos de investigación CEI-MAR

- Cátedra de Derecho Administrativo de Cádiz (UCA)
- Ecología y Medio Ambiente (UHU)
- Economía de la Innovación y el Transporte (UCA)
- ESEIS-Estudios Sociales e Intervención Social (UHU)
- Física de Radiaciones y Medio Ambiente (Fryma) (UHU)
- Innovación y Desarrollo en la Empresa Turística (UHU)
- Instituto de Desarrollo Local (UHU)
- Orel-Optimización de Recursos, Estadística, Transporte y Logística (UCA)
- Técnicas de investigación y desarrollo económico (UHU)
- Tecnologías del Medio Ambiente (UCA)





Marismas y salinas

DESCRIPCIÓN GENERAL

La Marisma es un ecosistema que tiene por unidad el relieve principal de una depresión (normalmente causada por un río) que está aneja al mar, lo que produce un terreno bajo y pantanoso que se inunda por efecto de la marea y de la llegada de las aguas de los ríos que desembocan en sus proximidades. Aunque en los finales de los ríos exista este paisaje climático azonal, también puede coexistir en el mismo lugar deltas o estuarios. Las marismas son humedales que se consideran un auténtico ecosistema debido la gran cantidad de organismos que habitan en él, desde diminutas algas planctónicas hasta una abundante cantidad de flora y fauna, fundamentalmente aves. Las zonas de marismas son las más ricas y fértiles del mundo en lo que se refiere a cultivo, ya que la marea deposita sedimentos al subir.

Las salinas son lugares donde se deja evaporar agua salada, para dejar solo la sal, poder secarla y recogerla para su venta. Se distinguen dos tipos de salinas, las costeras, situadas en la costa para utilizar el agua de mar, y las de interior, en las que se utilizan manantiales de agua salada debido a que el agua atraviesa depósitos de sal subterráneos. Las salinas han sido explotadas desde antes de los romanos, pero estos extendieron el uso de la salazón y establecieron grandes factorías para ella, por lo que se requería la explotación generalizada e intensiva de todas las salinas existentes. Este uso dio valor estratégico a la sal y desde entonces la propiedad de las salinas fue un bien preciado, justificando conflictos y generando riqueza en su entorno. En el siglo XX, con la aparición de otros métodos de conservación, el uso de la sal se reduce drástica mente y las explotaciones salineras se reducen proporcionalmente.

EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

El hombre puede utilizar y aprovechar los elementos y fuerzas de la naturaleza como fuentes de riqueza para la explotación económica. Por ejemplo, los minerales, el suelo, los animales y las plantas constituyen recursos naturales que pueden utilizarse directamente como fuentes para la explotación. Por ello, investigadores del campus trabajan en temas relacionados con la explotación de recursos naturales de las marismas y salinas, aunque siempre desde una perspectiva ecológica y de respeto absoluto al medio ambiente. En lo relativo a este ámbito, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Aprovechamiento de los recursos minerales del agua de mar (sales comerciales magnésicas).
- Desarrollo de nuevos tipos de sal marina alimentaria (flor de sal, sal en escamas, sales sustitutivas...)
- Asesoramiento técnico para la mejora productiva y de la calidad de la sal. Formación técnica de salineros.
- Patrimonio Cultural e Histórico natural de las marismas y salinas.

GESTIÓN TERRITORIAL

Nacida como la necesidad de una gestión pública integrada del litoral, la gestión territorial de las zonas costeras intenta identificar y promover medidas para remediar los problemas a los que se enfrentan muchas zonas costeras, y el deterioro de sus recursos medioambientales, socio-económicos y culturales. En concreto, en esta área, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Estudios taxonómicos de especies marinas pertenecientes a todos los grupos faunísticos.
- Medida de radionucleidos y elementos traza en biota.
- Ecología. Estudios descriptivos y de procesos vinculados a ecosistemas del litoral.
- Evaluación del estado ecológico en sistemas de transición. Ecología de salinas.
- Caracterización de la biodiversidad de los ecosistemas.
- Mentalidad, sociedad y medioambiente relacionados con las marismas.
- Hidrogeología de humedales.
- Manejo y regeneración de humedales costeros.
- Planificación y gestión de humedales marismeños.
- Conocimiento de la estructura y del funcionamiento de humedales y ecosistemas litorales.
- Seguimientos biológicos en humedales costeros. Estudios de biología y de conservación de fauna.
- Estudios de vegetación. Estudios de biología y de conservación de flora.

- Estudio del impacto ambiental de una determinada zona basado en el estudio de las poblaciones de fitoplancton y micro/macrofitobentos.
- Dictámenes y estudios jurídicos.
- Aplicación de sensores remotos, Sistemas de Información Geográfica, y otras técnicas de vanguardia para la caracterización y el seguimiento de ecosistemas.
- Obtención, procesamiento y análisis de datos georreferenciados de alta precisión.
- Identificación y caracterización de indicadores biológicos, basados en la biodiversidad y los procesos ecológicos para el seguimiento ambiental.
- Gestión y conservación de recursos naturales. Restauración de ecosistemas litorales.
- Efectos de la contaminación en los ecosistemas
- Evaluación de recursos tróficos en el litoral.
- Estudio de relaciones tróficas en ecosistemas litorales de especies con interés pesquero y acuícola. Prospección de recursos que puedan servir como nuevas materias primas de origen acuático para su empleo como alimento en acuicultura.



Investigadores y grupos de investigación CEI·MAR

- Ciencia y Derecho público en el Siglo XXI (UAL)
- Conservación de Humedales Costeros (UCA)
- Ecología Acuática y Acuicultura (UAL)
- Ecología y Medio Ambiente (UHU)
- Ecozonar (Ecología de Zonas Áridas) (UAL)
- El Herbario de la Universidad de Granada como centro de estudios taxonómicos y de diversidad (UGR)
- Física de Radiaciones y Medio Ambiente (Fryma) (UHU)
- Gestión Integrada del Territorio y Tecnologías de la Información Espacial (UAL)
- Grupo de Biología Marina y Pesquera (UCA e IEO)
- Grupo de Hidrogeología de la Universidad de Málaga (Ghuma) (UMA)
- Marismas y Playas (UHU)
- Mentalidad, Sociedad y Medioambiente en Andalucía e Iberoamérica en la Edad Moderna (UHU)
- Planificación y Gestión Litoral (UCA)
- Recursos Hídricos y Geología Ambiental (UAL)
- Redes Tróficas Pelágicas (UGR)
- Tecnologías para la Biomasa (UHU)





Industria naval/offshore

DESCRIPCIÓN GENERAL

El sector naval europeo está formado por astilleros de nuevas construcciones y astilleros de reparaciones. Según datos de la Comisión Europea, existen alrededor de 300 instalaciones en el territorio de la Unión Europea, de las cuales aproximadamente el 80% son pequeños y medianos astilleros con capacidad para construir buques de entre 60-150 Tm. La industria auxiliar está formada por alrededor de 7.500 empresas, casi en su totalidad encuadradas en la figura de pyme.

LeaderSHIP 2020 (la Estrategia para la Competitividad de la Tecnología Marítima Europea) propone recomendaciones a corto y medio plazo, en el periodo 2014-2020, con el objetivo de alcanzar un desarrollo sostenible del sector mediante la cooperación público-privada para generar empleos de alto valor y nuevas líneas de investigación y desarrollo en el ámbito de las tecnologías marítimas. También pretende dotar al sector de instrumentos financieros, a través del Banco Europeo de Inversiones, y establecer estrategias inteligentes en el marco de las políticas regionales para las áreas de innovación, gestión ambiental responsable, nuevas tecnologías y diversificación hacia mercados emergentes como las energías renovables marinas.

Campus de Excelencia Internacional del Mar

El sector de la construcción y reparación naval abarca las industrias de construcción, transformación y reparación naval, la de artefactos "off-shore" y la cada vez más importante industria auxiliar cuya producción está fundamentalmente dirigida hacia los astilleros. En concreto, en lo relativo a este sector, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Análisis de materiales para el sector naval.
- Tratamiento térmico del acero.
- Diamante sintético para ingeniería de materiales.
- Ingeniería de materiales fotovoltaicos para el sector naval.
- Polímeros reforzados para la aeronáutica.
- Fabricación aditiva, materiales y nanotecnología en el sector naval.
 - Caracterización de materiales a micro- y nanoescala. Caracterización de la estructura y composición de los materiales. La determinación de las propiedades estructurales a micro- y nanoescala de los materiales, así como su correlación con otras propiedades funcionales de interés, permiten aumentar la capacidad de introducir mejoras en los materiales y productos.
 - Nano-Fabricación de materiales. Mediante la irradiación con haces de iones focalizados (FIB), la superficie de los materiales se puede modificar localmente de forma controlada, para fabricar nanoestructuras que aportan nuevas propiedades a los materiales y productos.
 - Innovación en materiales y productos mediante Nanotecnología. La introducción de nanopartículas y la formación de nanoestructuras en los materiales permite mejorar las propiedades que prestan en servicio y crear nuevos materiales y productos.
 - Análisis de nanoestructuras de semiconductores compuestos.
- Estudios por microscopia electrónica avanzada de nanomateriales, con especial énfasis en materiales basados en nanopartículas. El objetivo fundamental está enfocado en la caracterización textural, química, nano-analítica y nano-estructural de materiales basados en sistemas particulados.
 - Preparaciones de muestras para microscopía electrónica.
 - Técnicas de Ultramicrotomia para la preparación de muestras.
 - Utilización de portamuestras de transferencia anaerobia tras preparaciones en atmós feras controladas.
 - Caracterización morfológica y composicional mediante técnicas de microscopía electrónica de barrido y microanálisis.
 - Nanoanálisis por espectroscopía de energía dispersiva de Rayos X (EDS) y/o espectroscopía de pérdida de energía de los electrones (EELS).
 - Caracterización estructural a escala nanométrica mediante microscopía electrónica de alta resolución.
 - Caracterización estructural por técnicas de difracción de electrones.
 - Caracterización tridimensional (3D) de nanoestructuras por tomografía electrónica (adquisición y procesado de series tomográficas).

- Análisis de la composición química a escala nanométrica por espectroscopía EELS en modo espectroimagen y acquisición de imágenes filtradas en energías (EFTEM).
- Preparación de muestras TEM en condiciones de atmósfera controlada (Reductores, oxidantes y mezclas de reacción) con la posibilidad de su posterior transferencia en condiciones anaerobias al microscopio.
- Análisis complementarios de Procesado y Simulaciones de imágenes de microscopía electrónica. Modelado y simulación de sistemas nanoestructurados.
- Desarrollo de nuevos métodos de síntesis de nanopartículas metálicas. Desarrollo de nuevos materiales de electrodo. Caracterización de (nano)materiales empleados para la fabricación de sensores electroquímicos, así como de los dispositivos obtenidos.
- Desarrollo y aplicaciones industriales de materiales compuestos.
- Caracterización química, caracterización estructural y caracterización mecánica de materiales metálicos.
- Estudio, mediante técnicas instrumentales y computacionales, de propiedades quimico-físicas de materiales: metales, semiconductores, cerámicas, pinturas, etc.
- Caracterización de materiales, daños e impactos mediante ensayos físicos, químicos y de microscopía para investigación en materiales y protecciones estructurales frente al impacto Descripción y simulación numérica de fenómenos termomecánicos: deformación de una pieza de acero durante el proceso industrial de tratamiento térmico, etc.
- Descripción del calentamiento de una pieza de acero por conducción-inducción: introducción de las variables físicas que intervienen, transiciones de fases, temperatura, etc.
- Optimización y control del tratamiento térmico del acero.
- Análisis de las propiedades magnéticas de los materiales.
- Evaluación del comportamiento frente a la fatiga de chapas de aluminio.
- Determinación de la dureza de correderas metálicas.
- Dinámica de estructuras y cimentaciones.
- Estructural de hormigón.
- Tratamientos antifouling.
- Análisis de vibraciones y mantenimiento industrial.
- Ensayo o test no destructivo de maquinas y estructuras por vibraciones mecánicas y emisiones acústicas. Mantenimiento preventivo.
 - Asesoramiento para el Diseño de Sistemas y equipos de monitorización por vibraciones y emisiones acústicas: Selección de sensores, tarjetas de adquisición de datos y método de transmisión de datos.
 - Simulación de sistemas: parametrización del sistema y modelado por ordenador, para interpretación de su dinámica.
 - Diseño de aplicaciones software para test y medida: incorporando opciones de inteligencia artificial, dejando al sistema abierto para incorporar funciones de medida a la carta.
 - Caracterizaciones vibroacústicas.
 - Comunicaciones marinas y submarinas.
 - Radiocomunicaciones móviles.
 - Simulación y control avanzado de sistemas navales y vehículos marinos.

 Campus de Excelencia Internacional del Mar

- Diseño de pruebas para test de operación de los sistemas en diferentes condiciones de operación, así como el análisis en situaciones de mal funcionamiento y fallo.
- Simulación y control óptimo-robusto de procesos industriales. Diseño de sistemas de control avanzado para procesos industriales, sistemas navales y aeroespaciales. Tanto utilizando métodos habituales en la industria (como controladores PID y autómatas programables), como métodos de control avanzado (adaptativo, robusto, predictivo) para sistemas más complejos, como por ejemplo sistemas multivariables o de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).
- Realización de informes geotécnicos.
- Síntesis, caracterización y aplicación de nuevos nanomateriales y recubrimientos sol-gel para protección contra corrosión y desgaste.
- Estudio de recubrimientos para piezas de máquinas y motores mediante el uso de la máquina Timken. Evaluación del desgaste mediante la determinación de trazas de metales en aceites lubricantes.
- Medición de temperaturas en sistemas y dispositivos de espacios de máquinas de buques mediante infrarrojos.
- Simulación numérica de flujos en régimen turbulento para fluidos compresibles e incompresibles.
- Energía eólica off-shore.
- Estudio del patrimonio Cultural e Histórico natural de la industria naval.

Investigadores y grupos de investigación CEI-MAR

- ACETI Málaga (UMA)
- Análisis Teórico y Numérico de Modelos de las Ciencias Experimentales (UCA)
- Automática, Procesamiento de Señales e Ingeniería de Sistemas (UCA)
- Ciencia e Ingeniería de los Materiales (UCA)
- Corrosión y Protección (UCA)
- Estructura y química de los nanomateriales (UCA)
- Instrumentación Computacional y Electrónica Industrial (ICEI) (UCA)
- Instrumentación y Ciencias Ambientales (UCA)
- L.A.V. (Laboratorio de Ingeniería Acústica) (UCA)
- Magnetismo y óptica aplicados (UCA)
- Materiales Compuestos (UCA)
- Materiales y nanotecnología para la innovación (UCA)
- Mentalidad, sociedad y medioambiente en Andalucía e Iberoamérica (UHU)
- Señales, Sistemas y Comunicaciones Navales (UCA)
- Simulación, caracterización y evolución de materiales (UCA)
- Tecnologías del Medio Ambiente (UCA)
- Underwater technology team (UMA)





Oceanografía operacional

DESCRIPCIÓN GENERAL

Dentro de la Oceanografía Operacional se incluye toda aquella actividad que comprende las medidas y muestreos hechos en los océanos, mares y atmósfera, así como su difusión e interpretación, todo ello de un modo rutinario. Este concepto surge de la cada vez más acuciante necesidad por parte de muchos sectores: industrial, servicios, administrativo, legislativo, etc., aparte del científico, del establecimiento de un sistema de observación del océano similar al meteorológico.

La finalidad de este área de trabajo es proporcionar un servicio integral con datos validados y de calidad de diversos parámetros marinos a los usuarios intermedios, finales y tomadores de decisiones. Servir como apoyo a la seguridad de las actividades offshore, ayudar en la gestión y seguimiento de la calidad marina ambiental y el uso sostenible de los recursos marinos. (Fuente: Real Academia de Ingeniería)

⊘ DISEÑO DE INSTRUMENTACIÓN Y MONITORIZACIÓN AMBIENTAL

La oceanografía es la ciencia que estudia todos los procesos físicos, químicos y biológicos que se dan en el mar y en los océanos. La oceanografía por tanto es una ciencia multidisciplinar que se dedica al estudio de los océanos, los fenómenos que ocurren en él, así como su interacción con los continentes y la atmósfera. Dentro de ella, el diseño de la instrumentación y su utilización para monitorización ambiental son áreas claves para su desarrollo. En concreto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Diseño de instrumentación científica.
- Monitorización ambiental y computación instrumental.
- Inteligencia artificial en equipos de monitorización.
- Optimización de las técnicas de procesado de datos para la separación de señales.
- Diseño de campañas oceanográficas de investigación en diversas disciplinas (geología, oceanografía física, química y biológica, evaluación de recursos demersales y pelágicos, marcado y recaptura de especies de interés comercial...)
- Diseño e implementación de sistemas de medida y procesado de datos basados en instrumentación virtual. Diseño e implementación de equipos electrónicos de adquisición, tratamiento de datos y control.
 - Instrumentación virtual: Diseño e implementación de instrumentos virtuales para aplicaciones de medida, procesamiento y control.
 - Equipos electrónicos: Diseño e implementación de soluciones completas para problemas de adquisición de señales, tratamiento, procesamiento y control, basando el núcleo del mismo en instrumentos virtuales o no.
 - Conexión de sistemas: Realizar la interconexión de un sistema físico con un entorno informático mediante una interfaz electrónica micro-controlada.

MODELADO NUMÉRICO

Los modelos numéricos son una herramienta para evaluar y entender la dinámica de un medio natural, simulándose computacionalmente las condiciones físicas del mismo, permitiendo evaluar alternativas preventivas y correctivas para estudios técnicos - científicos - ambientales, a fin de lograr la mejora y protección de las condiciones del ecosistema marino. Los modelos numéricos son de gran utilidad para el estudio de la dinámica oceánica, y para la evaluación de impactos ambientales en el medio marino, para el diseño de obras en alta mar, emisores submarinos, dragado, etc.

El modelado numérico de fluidos geofísicos consiste en simular la distribución espacial y temporal de variables dinámicas (velocidad y otras derivadas de esta) y de las características bio-físicas de la columna de agua (temperatura, salinidad, biomasa, concentración de contaminantes, etc.) en un dominio tridimensional de alta resolución. Su implementación es compleja y requiere un buen conocimiento de las leyes físicas subyacentes y gran potencia de cálculo, que está al alcance solo de los Institutos de investigación más importantes y algunas Universidades. En este ámbito, en CEI-MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Ecuaciones primitivas del océano. Modelado de la turbulencia. Ecuaciones de Navier-Stokes.
- Oceanografía física regional. Simulación numérica.
- Simulación numérica de flujos con giros.
- Estudios de oceanografía biológica. Modelado ecológico en ecosistemas acuáticos.
- Modelado de sistemas.
- Predicciones armónica de corrientes marinas.
- Acoplamiento de procesos físicos y biológicos.
 - Diversas zonas y ecosistemas.
 - Generación de datos simulados y pronóstico de variables oceanográficas en la zona del Estrecho de Gibraltar en modalidad operacional, con pronóstico a 72h vista.

DINÁMICA MARINA

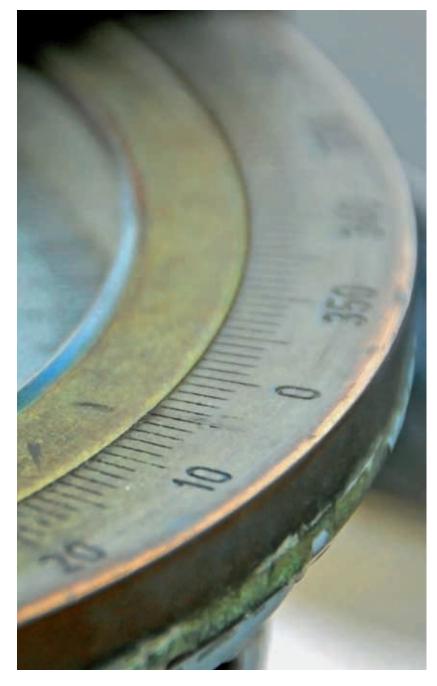
Las masas de agua marinas no son estáticas, se encuentran en continuo movimiento. El principal factor de la dinámica marina es el viento, pero existen otros que afectan decisivamente a los desplazamientos de las masas de agua entre los diferentes puntos del planeta, tales como la influencia del cosmos o sus características físico-químicas. El estudio de la dinámica marina afecta a múltiples disciplinas y tiene una amplia variedad de aplicaciones. Dentro del Campus de Excelencia, relacionadas con ésta, actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Dinámica marina y meteorología. Hidrodinámica.
- Dinámica y morfodinámca de bahías y estuarios. Protección de costas. Caracterización de la dinámica oceanográfica.
- Hidrodinámica del entorno del Golfo de Cádiz- Estrecho de Gibraltar Mar de Alborán.
- Uso de radionúclidos naturales como trazadores de procesos en aguas costeras.

TELEDETECCIÓN, REDES DE SENSORES, SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y SISTEMAS DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE

La teledetección consiste en recoger información a través de diferentes dispositivos de un objeto concreto o un área. Por ejemplo, la observación terrestre o los satélites meteorológicos, las boyas oceánicas y atmosféricas, las imágenes por resonancia magnética, la tomografía por emisión de positrones, los rayos-X o las sondas espaciales. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son el resultado de la aplicación de las llamadas Tecnologías de la Información a la gestión de la información geográfica, georreferenciada. Un sistema global de navegación por satélite (su acrónimo en inglés GNSS) es una constelación de satélites que transmite rangos de señales utilizados para el posicionamiento y localización en cualquier parte del globo terrestre, ya sea en tierra, mar o aire. Se utilizan fines de navegación, transporte, geodésicos, hidrográficos, y otras actividades afines. En estas temáticas. en **CEI·MAR** actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Teledetección y tratamiento de imágenes de satélite de muy alta resolución.
- Estudios oceanográficos por teledetección y su relación con el medio ambiente.
- Estudio y desarrollo de

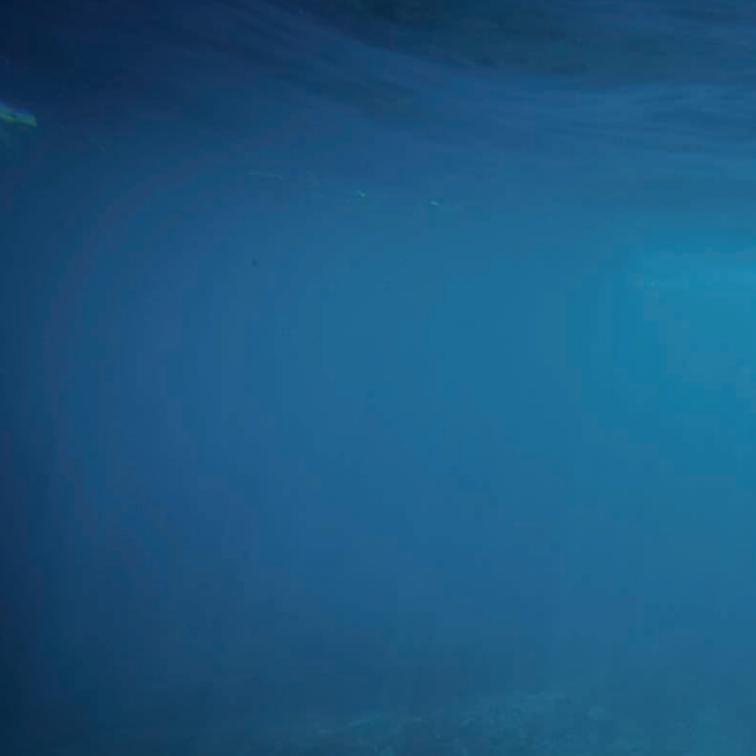


- materiales para sensores radiométricos.
- Diseño, desarrollo, mantenimiento y control de calidad y geodésico de redes geodésicas GNSS permanentes.
- Diseño y desarrollo de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Diseño y desarrollo de sistemas SIG en entornos automáticos.
- Georreferenciación de productos cartográficos.
- Redes de sensores marinos y submarinos y protocolos, y sistemas de comunicación submarinas.

*****Ø* ESTUDIOS SOBRE ACÚSTICA MARINA Y TRATAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES

La acústica marina es el estudio de la propagación del sonido en el mar. Tiene una amplísima variedad de aplicaciones como, por ejemplo, localizar recursos pesqueros, para determinar cuestiones relacionadas con el clima, localización de objetos submarinos, determinación de profundidades, etc. En lo concerniente a este campo, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Acústica ambiental.
- Procesado de sonidos e imágenes relacionadas con el mar. Tratamiento digital de imágenes.
- Acústica submarina (propagación de ondas, modelos de canal, arrays de hidrófonos, procesado de señales).





Investigadores y grupos de investigación CEI-MAR

- Análisis Teórico y Numérico de Modelos de las Ciencias Experimentales (UCA)
- CINTAL Centro de Investigação Tecnológica do Algarve (UAIg)
- Estructura y Dinámica de Ecosistemas Acuáticos (UCA)
- Física de Radiaciones y Medio Ambiente (Fryma) (UHU)
- Geodesia y Geofísica Cádiz (UCA)
- Gestión integrada del territorio y tecnologías de la información espacial (UAL)
- Grupo de Biología Marina y Pesquera (UCA e IEO)
- Grupo de Geología y Geofísica Litoral y Marina (UCA e IEO)
- Grupo de Informática Aplicada (UAL)
- Grupo Oceanografía Física Universidad Málaga (GOFIMA) (UMA)
- Instrumentación Computacional y Electrónica Industrial (ICEI) (UCA)
- L.A.V. (Laboratorio de Ingeniería Acústica) (UCA)
- Mecánica de Fluidos (UMA)
- Oceanografía Física: Dinámica (UCA)
- Oceanografía y Teledetección (UCA)
- Simulación, Caracterización y Evolución de Materiales (UCA)
- Sistemas Inteligentes de Computación (UCA)
- Tratamiento Digital de la Imagen Radiológica (UMA)
- Underwater technology team (UMA)





Pesca

DESCRIPCIÓN GENERAL

La pesca es la captura de organismos acuáticos en zonas marinas, costeras e interiores. La pesca marítima y continental, junto con la acuicultura, proporcionan alimentos, nutrición y son una fuente de ingresos para unos 820 millones de personas en todo el mundo, mediante su recolección, procesamiento, comercialización y distribución. Para muchos forma también parte de su identidad cultural tradicional.

Una de las mayores amenazas para la sostenibilidad de los recursos pesqueros mundiales es la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada.

La pesca y la acuicultura tienen la capacidad – si reciben apoyo y se desarrollan en forma reglamentada y sensible al medio ambiente— de contribuir significativamente a mejorar el bienestar de las comunidades pobres y desfavorecidas de los países en desarrollo, y a cumplir varios de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, especialmente los relacionados con la reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria y nutricional, la protección del medio ambiente y la biodiversidad. (Fuente: FAO)



POTENCIALES LÍNEAS DE TRANSFERENCIA

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE PECES

Los peces para sobrevivir necesitan consumir materia orgánica como plantas, otros animales o alimentos ya preparados que contengan materia animal y/o vegetal. Por lo tanto, es muy importante asegurar en las piscifactorías los alimentos necesarios, tanto en términos de calidad como de cantidad. En concreto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Prospección de nuevas materias primas de origen marino, alternativas al recurso pesquero, para su empleo en alimentación acuícola.
- Estudio de relaciones tróficas en ecosistemas litorales de especies potencialmente candidatas para su uso como alimento (en acuicultura y otros).

♦ CONTAMINACIÓN, CONTAMINANTES Y REMEDIACIÓN DE SISTEMAS ACUÁTICOS

Este tipo de contaminación se centra en la presencia en el agua de algún compuesto o condición, añadido de modo directo o indirecto, que impliquen una alteración desfavorable de su calidad en relación a sus usos posteriores o sus servicios ambientales. En este ámbito se incluyen también las tecnológicas para remediar o minimizar esta contaminación. En este ámbito, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Análisis de micotoxinas, trazas, pesticidas y otros contaminantes en alimentos.
- Medida de radionucleidos y elementos traza en biota.
- Evaluación de recursos tróficos en el litoral. Estudio de relaciones tróficas en ecosistemas litorales de especies con interés pesquero y acuícola. Prospección de recursos que puedan servir como nuevas materias primas de origen acuático para su empleo como alimento en acuicultura.
- Valorización de subproductos de pescados para su uso en la industria alimentaria. Diseño de productos alimentarios funcionales a partir de especies marinas. Obtención de compuestos bioactivos a partir de residuos y fracciones de descarte procedentes del sector pesquero, tales como biomoléculas y componentes de interés nutricional y funcional como aceites de pescado ricos en ácidos grasos omega-3 y diferentes proteínas, así como el desarrollo de nuevos productos transformados basados en estos componentes.

*****✓* ESTUDIO Y EVALUACIÓN DE RECURSOS PESQUEROS

Incluyendo también nuevas técnicas moleculares, biogeoquímicas, etc, para el estudio de la pesca. Relacionadas con este área, en **CEI·MAR** actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Estudio de hábitats y de la ecología de especies de interés pesquero para su integración en sistemas de gestión basada en el ecosistema y en la planificación espacial marino-marítima de zonas costeras.
- Estudios de redes tróficas pelágicas. Evaluación funcional de ecosistemas costeros explotados.
- Estudios biológicos de especies de pequeños pelágicos y demersales.
- Estudios de comunidades de ictioplancton y ecología larvaria.
- Biogeoquímica de isótopos estables en pesca: estudio de cadenas tróficas y trazabilidad de alimentos
- Aplicación de marcadores moleculares para el control de la trazabilidad en pesca. Utilización de técnicas basadas en la identificación de fragmentos específicos de ADN que permiten efectuar: seguimiento detallado de los procesos acuícolas, identificación taxonómica de especies de la pesca y la acuicultura y asistencia en la elaboración de programas de selección genética. Identificación de especies marinas a partir de muestras de origen diverso (frescas, congeladas y procesadas) utilizando marcadores moleculares.
- Dinámica de comunidades marinas. Dinámica de poblaciones de peces.
- Evaluación de recursos pesqueros.
 - Evaluación de recursos pesqueros (diferentes niveles tróficos).
 - Evaluación de recursos pesqueros (invertebrados).
- Biodiversidad (incluyendo estudios de sistémica molecular) y conservación de ecosistemas marinos.
- Determinación y establecimiento de vedas de pesca (invertebrados, ciclos).
- Estudios de selectividad de artes de pesca.
- Estudios de descartes de la flota de arrastre.
- Estudio de las tendencias y cambios a largo plazo de las variables del margen continental del mar de Alborán.
- Tratamiento digital de imágenes de otolitos de peces y estructuras calcificadas para estimación de la edad y dinámica del crecimiento.
- Cartografiados sinópticos de los patrones de abundancia y biomasa de especies de peces pequeños y
 medianos pelágicos neríticos mediante la aplicación de técnicas de ecosondeo vertical/ecointegración
 y de especies demersales y bentónicas mediante muestreos con artes de arrastre y muestreadores no
 invasivos.
- Desarrollo de aplicaciones de ordenador para la estimación, predicción y control de variables relacionadas con las pesquerías.





ANÁLISIS FISIOLÓGICO DE ESPECIES MARINAS

Este perfil se centra en el estudio de cómo y por qué las diferentes especies marinas conocidas por el hombre interaccionan con el medio que les rodea, desarrollando así una serie de funciones que caracterizan a estas especies. En concreto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Crecimiento y reproducción de moluscos y crustáceos decápodos.
- Determinación de la condición larvaria y su relación con el reclutamiento de especies con interés pesquero.

✓ **ECONOMÍA EMPRESARIAL**

A través de este perfil se pretende presentar una serie de servicios que ayuden a la toma de decisiones en las empresas. Para desarrollar estos servicios, los grupos de investigación utilizan, entre otras, técnicas cuantitativas como regresión, correlación, programación lineal, teoría de la decisión, teoría de los juegos, además de evaluaciones centradas en la toma de decisiones empresariales. En relación con este ámbito, en CEI-MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Economía y viabilidad de la pesca.
 Modelización bioeconómica de las pesquerías.
- Políticas de gestión de pesquerías.



- Marketing agroalimentario.
- Políticas de seguridad de la industria pesquera.
- Dictámenes y estudios jurídicos.
- Asesoramiento científico a instituciones, administraciones pesqueras y medioambientales y empresas sobre los recursos marinos explotados y su sostenibilidad, a partir de la evaluación de recursos pesqueros demersales y pelágicos, por métodos directos e indirectos, incluyendo especies de aguas profundas. Determinación de parámetros de biología reproductiva y crecimiento. Monitorización de la biología y pesquerías de especies de interés comercial. Dinámica de poblaciones.
- Asesoramiento al sector profesional de la pesca de cerco, arrastre y artesanal. Asesoramiento a administraciones (Comisión de la Unión Europea, Administración Central del Estado y Administraciones Autonómicas) y empresas bajo demanda de encomiendas de gestión.
- Uso de (bio)sensores en la evaluación de la calidad de los alimentos. Trazas de metales para la caracterización, denominaciones de origen y seguridad alimentaria mediante técnicas espectroscópicas atómicas y quimiométricas.
- Asesoramiento científico y tecnológico al sector industrial alimentario.
- Estudio del patrimonio Cultural e Histórico natural de la Pesca.
- Análisis y evaluación de los aspectos sociales en los proyectos que modifiquen el entorno. Impacto y
 planificación social, desde un enfoque aplicado y estratégico orientado al asesoramiento en la toma de
 decisiones que afecten a las comunidades o a los stakeholders en general (empresas, administraciones,
 población, sociedad civil...).

Investigadores y grupos de investigación CEI·MAR

- Análisis y Planificación del Medio Natural (UHU)
- Biogeoquímica de Isotopos Estables (EEZ-CSIC)
- CCMAR Centre of Marine Sciences (UAlg)
- Ciencia y Derecho público en el Siglo XXI (UAL)
- Cultivos Marinos y Recursos Pesqueros (IFAPA)
- Dinámica de Poblaciones de Peces (UCA)
- Diversificación y Biotecnología en Acuicultura (IFAPA)
- Ecosistemas Marinos en Alborán: Tendencias Temporales y Cambio Climático (IEO)
- ESEIS-Estudios Sociales e Intervención Social (UHU)
- Física de Radiaciones y Medio Ambiente (Fryma) (UHU)
- Globalización y Dinámica Territorial (UCA)
- Grupo de Biología Marina y Pesquera (UCA e IEO)
- Grupo de Investigación de Recursos Naturales (UMA)
- Ingeniería de Fluidos Complejos (UHU)
- Ingeniería y tecnología de los alimentos (UCA)
- Innovación Social en Marketing (UCA)
- Instrumentación y Ciencias Ambientales (UCA)
- MEMPES-AEA: Modelización Econométrica y Matemática de Pesquerías (UHU)
- Mentalidad, sociedad y medioambiente en Andalucía e Iberoamérica en la Edad Moderna (UHU)
- Microbiología Aplicada y Genética Molecular (UCA)
- Política Marítima (UHU)
- Posidonia Sur (UMA)
- Química Analítica de Contaminantes (UAL)
- Redes Tróficas Pelágicas (UGR)
- Tratamiento Digital de la Imagen Radiológica (UMA)





Recursos hídricos y minerales marinos

DESCRIPCIÓN GENERAL

Los recursos minerales son concentraciones naturales de elementos metálicos, no metálicos y minerales, así como rocas que forman parte de la corteza terrestre en forma tal que puedan ser potencialmente extraídos y procesados de manera económicamente rentable, dados los conocimientos científicotecnológicos existentes. En los océanos, que cubren las dos terceras partes de la superficie terrestre, están, totalmente inalteradas, las mayores reservas minerales de la Tierra, tanto en cantidad como en concentración. Ahora el mar se perfila, de la mano de la investigación y de la tecnología, en una nueva frontera para los recursos minerales marinos.

Dentro de los recursos hídricos se contemplan los recursos hídricos costeros y litorales, las técnicas de obtención del agua dulce a partir del agua de mar, como la desalación por osmosis inversa, etc.



POTENCIALES LÍNEAS DE TRANSFERENCIA

El hombre puede utilizar y aprovechar los elementos y fuerzas de la naturaleza como fuentes de riqueza para su explotación. Los minerales y los recursos hídricos, entre otros, constituyen recursos naturales novivos que pueden utilizarse directamente como fuentes para la explotación. Dentro de este perfil se aúnan los/as investigadores/as del campus que trabajan en temas relacionados con la explotación de recursos naturales no-vivos, siempre desde una perspectiva ecológica y de respeto absoluto al medio ambiente. En concreto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Recursos hídricos. Hidrogeología e investigación hidrológica de acuíferos costeros.
- Prospección sísmica.
- Geología estructural y tectónica.
- Ósmosis inversa. Optimización energética y de proceso en plantas de desalación de agua mediante ósmosis inversa.
- Análisis de riesgos de ensuciamiento de membranas en plantas de tratamiento de agua de mar y desarrollo de técnicas de mejora para explotación de plantas.
 - Autopsia de membranas: Evaluación analítica del grado de ensuciamiento de membranas empleadas en el tratamiento del agua de mar.
 - Determinación del factor de polarización: Análisis del grado de concentración de sales en la superficie de membranas de ósmosis inversa.
 - Análisis de calidad del agua: Valoración de la calidad del agua de mar previo y tras a su desalación, para control de procesos, definición de líneas de tratamiento, evaluación de la idoneidad del uso del agua, evaluación de riesgos.
 - Análisis de las necesidades de limpieza química en membranas de ósmosis inversa: Valoración del grado de ensuciamiento de membranas de ósmosis inversa y análisis y descripción de los procesos de limpieza química más adecuado.
 - Evaluación de los riesgos de ensuciamiento por microorganismos en plantas de desalación. Análisis de superficies para valoración del grado de desarrollo de biopelículas y evaluación de la eficacia de los métodos de control de microorganismos establecidos.
- Diseño de sistemas de tratamiento pasivo (sostenible) de drenajes ácidos con alta carga metálica.
 Este sistema de tratamiento, de muy bajo coste de mantenimiento, es muy útil para la eliminación de metales pesados en drenajes ácidos de origen industrial o minero.
- Caracterización Físico-química de superficies de materiales sólidos. Los materiales son cualquier conglomerado de materia o masa que pueden transformarse y agruparse. En la naturaleza existen una infinidad de ellos que pueden componer a los distintos tipos de roca, de suelo o de nacimientos minerales que son acumulaciones de petróleo, asfalto, gas natural, etc.



Investigadores y grupos de investigación CEI-MAR

- Geología estructural y tectónica (UGR)
- Grupo de Hidrogeología de la Universidad de Málaga (Ghuma) (UMA)
- Grupo de Investigación en Recursos Hídricos (UGR)
- Química de sólidos y catálisis (UCA)
- Recursos Hídricos y Geología Ambiental (UAL)
- Tecnologías del Medio Ambiente (UCA)
- Tecnologías para la Gestión y Tratamiento del Agua (UGR)
- Tectónica y Geología Marina (GR)
- Tharsis: Laboratorio de Mineralogía y Geoquímica Ambiental (UHU)



Energías renovables marinas

DESCRIPCIÓN GENERAL

La energía renovable es aquella que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Entre las energías renovables se cuentan la hidroeléctrica, eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, la biomasa y los biocombustibles.

Los océanos ofrecen un enorme potencial energético que, mediante diferentes tecnologías, puede ser transformado en electricidad y contribuir a satisfacer las necesidades energéticas actuales.

Dentro de las Energías del Mar, existen tecnologías específicas claramente diferenciadas, en función del aprovechamiento energético: energía de las mareas o mareomotriz, energía de las corrientes, energía maremotérmica, energías de las olas o undimotriz y energía del gradiente salino (osmótica).

(Fuente: Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía).

POTENCIALES LÍNEAS DE TRANSFERENCIA

ℰ GENERACIÓN DE ENERGÍA: BIOMASA

La biomasa se caracteriza por ser una energía renovable cuyo contenido energético procede en última instancia de la energía solar fijada por los vegetales mediante la fotosíntesis. Esta energía se libera al romper los enlaces de los compuestos orgánicos en el proceso de combustión, dando como productos finales dióxido de carbono y agua. Por esta razón, los productos procedentes de la biomasa que se utilizan para fines energéticos se denominan biocombustibles, pudiendo ser, según su estado físico, biocombustibles sólidos, en referencia a los que son utilizados básicamente para fines térmicos y eléctricos, y líquidos como sinónimo de los biocarburantes para automoción. En concreto, en este área, en CEI-MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Biorefineria integrada multiproducto de microalgas. Obtención de biogás de microalgas producidas sobre efluentes de digestor anaerobio.
- Extracción de aceites para su aprovechamiento energético: Aislamiento de lípidos por diversas técnicas con objeto de su aprovechamiento posterior de forma energética. Producción de biodiesel a partir de diversas materias primas (aceites vegetales, microalgas...) utilizando técnicas a alta presión.
- Catalizadores sólidos para la transformación de aceites vegetales en combustibles de alta calidad energética y ambiental (biodiesel).
- Producción de biocombustibles.
- Producción de biodiesel y bioetanol.
- Mejora biotecnológica de microalgas para la producción de biodiesel.

La energía eólica marina se define como la construcción, operación y mantenimiento de parques eólicos en el mar para generar electricidad con la fuerza del viento. Así, la energía eólica marina, al igual que la eólica terrestre, se produce por el viento; aunque en este caso, los aerogeneradores (molinos) se ubican mar adentro. En general, los parques de energía eólica marina se encuentran en aguas poco profundas, alejados de las rutas comerciales, de los emplazamientos militares y de los espacios de interés natural. En relación a esto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

• Energía eólica. Energía eólica off-shore.

- Evaluaciones del Potencial Eólico: Selección de emplazamientos idóneos, estimaciones de producción en parques, análisis eólicos regionales.
- Asesoramiento para el Diseño de Parques Eólicos: Selección de aerogeneradores, ubicación óptima de los mismos (WASP y software propio).
- Datos eólicos: Abastecimiento de datos eólicos, generación de estaciones virtuales, predicción del viento a corto plazo, detección y corrección de errores y/o anomalías.
- Diseño de aerogeneradores: Modelado con metodología CFD de aeroturbinas, Diseño de palas y estimación de la curvas de par, potencia, fuerza de empuje y coeficientes respectivos, diseño y optimización del control de un aerogenerador, control avanzado.
- Monitorización y Detección de defectos en la señal eléctrica en aerogeneradores.

La energía solar es una energía renovable en la que la luz y el calor procedentes directamente del sol se transforman en electricidad a través de celdas o células fotovoltaicas y/ o placas solares. En **CEI·MAR** actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Nanomateriales para células solares fotoeléctricas.
- Análisis de materiales fotovoltaicos.
- Análisis microestructural y textural mediante técnicas de microscopía electrónica (barrido y transmisión); análisis estructural a nanoescala y análisis de composición.
- Determinación de deformación en materiales.
- Determinaciones estructurales, composicionales y de deformación a nanoescala y hasta nivel de columna atómica.
- Emisión de informes: a) de resultados. b) de revisión del estado de desarrollo de materiales fotovoltaicos o de otros materiales/dispositivos electrónicos y opto-electrónicos. c) con propuestas de mejora de procesos de producción de materiales fotovoltaicos u otros materiales opto-electrónicos.
- Optimización de Plantas Fotovoltaicas de Conexión a Red.
- Sistemas y materiales para la energía solar. Eficiencia fotovoltaica:
- Determinaciones macroscópicas de eficiencias fotovoltaicas. Caracterización de celdas fotovoltaicas, determinación de curvas IV, cinéticas de recombinación, etc.
- Mapeo superficial de eficiencias fotovoltaicas, a varias longitudes de onda, con resolución micrométrica. Caracterización de microdefectos, eficiencias locales en sistemas policristalinos, etc.
- Caracterización textural de superficies fotoactivas. Determinación de reflectancias.
- Caracterización de celdas basadas en semiconductores nanoestructurados. Determinación del BandGAP de semiconductores nanoestructurados.
- Simulación cuántica de colorantes. Simulación cuántica de elementos fotovoltaicos.

- Determinación de coeficientes de temperatura. Estudio de dependencias térmicas de la eficiencia.
- Caracterización de elementos especulares en sistemas de concentración. Determinación de reflectancias especulares en espejos, Caracterización de microfisuras.
- Simulación de procesos de ensuciamiento/limpieza de superficies fotoactivas. Estudios de envejecimiento acelerado de paneles, celdas y espejos.
- Preparación de muestras mediante técnicas que involucren la molturación, cortado con disco de diamante, pulido metalográfico, embutido en resina de polimerizado, etc.
- Reportajes micrográficos de muestras con adquisición de imágenes con magnificaciones de 10x a 500x en el campo óptico o de alta resolución en el campo de la microscopía electrónica.

ℰ GENERACIÓN DE ENERGÍA: ENERGÍA DE LAS CORRIENTES

Consiste en el aprovechamiento de la energía cinética contenida en las corrientes marinas. El proceso de captación se basa en convertidores de energía cinética similares a los aerogeneradores empleando en este caso instalaciones submarinas. En relación a este área, en **CEI-MAR** actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Extracción de energía de las corrientes marinas. Estudios sobre el potencial de las energías marinas.
- La energía renovable derivada de las corrientes marinas es una de las menos desarrolladas en el mundo de las energías limpias, a pesar de tener un potencial notable. El problema principal a solventar es la dificultad de encontrar un sitio apto para el aprovechamiento eficiente de esta energía. El Estrecho de Gibraltar representa en este sentido un lugar único en su género, con unas de las corrientes de mayor amplitud del planeta, caracterizada no solamente por su constancia sino por su marcada unidreccionalidad. No obstante la elección del punto exacto de instalación de una planta de aprovechamiento de energía de corriente marina es una tarea muy compleja de solventar y necesita un amplio conocimiento de la zona y medios de investigación importantes. En CEI·MAR se incluyen investigadores que disponen de un modelo hidrodinámico de alta resolución del Estrecho de Gibraltar, capaz de simular con precisión el régimen de corriente, con el fin de investigar y proponer nuevos sitios de instalación de la planta. Por otro lado, disponen de una batería de instrumentos de medida in situ que permiten validar los datos simulados y proporcionan series objetivas de observaciones en la zona.
- Caracterización del régimen de corrientes del área en la que instalar una planta de aprovechamiento de la energía de corrientes marinas, por medio de modelos numéricos de alta resolución.
- Búsqueda del sitio óptimo para la instalación de la planta.
- Generación de datos de campo para la validación de los modelos y la caracterización exacta del régimen de corriente en el sitio de instalación de la planta.

₹ LEGISLACIÓN, MONITORIZACIÓN, EVALUACIÓN Y GESTIÓN RELACIONADOS CON LAS ENERGÍAS RENOVABLES

En concreto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Regulación jurídica de las energías renovables marinas.
- Desarrollo eléctrico y energético sostenible. Impacto medioambiental de equipos e instalaciones eléctricas.
- Evaluación y predicción de potenciales en fuentes de energías renovables.
- Derecho ambiental y energías renovables.
- Instrumentos de medida, monitorización remota y sensores para ingeniería energética sostenible y aplicaciones medioambientales.
- Propuesta de cambios o alternativas para optimizar el consumo energéticos.
- Análisis y evaluación de los aspectos sociales en los proyectos que modifiquen el entorno. Impacto y planificación social, desde un enfoque aplicado y estratégico orientado al asesoramiento en la toma de decisiones que afecten a las comunidades o a los stakeholders en general (empresas, administraciones, población, sociedad civil...).





Investigadores y grupos de investigación CEI·MAR

- ACETI Málaga (UMA)
- Análisis y Diseño de Procesos con Fluidos Supercríticos (UCA)
- Biotecnología de Algas (UHU)
- Biotecnología de productos naturales (UAL)
- Cátedra de Derecho Administrativo de Cádiz (UCA)
- Ciencia e Ingeniería de los Materiales (UCA)
- ESEIS-Estudios Sociales e Intervención Social (UHU)
- Gestión, Ahorro y Diversificación de la Energía (UCA)
- Grupo de Oceanografía Física de la Universidad de Málaga (GOFIMA) (UMA)
- Instrumentación Computacional y Electrónica Industrial (ICEI) (UCA)
- Microbiología Ambiental (UGR)
- Química de Sólidos y Catálisis (UCA)
- Simulación, Caracterización y Evolución de Materiales (UCA)
- Sociedad del Conocimiento (UHU)
- Tecnologías del Medio Ambiente (UCA)
- Tensioactividad y Energías renovables o alternativas (UCA)



Gestión de riesgos marinos

DESCRIPCIÓN GENERAL

La Gestión de Riesgos Marinos constituye un tema de atención general a nivel europeo y mundial. Incluye cualquier riesgo que pueda acontecer en zonas costeras y de aguas abiertas, tanto de origen antrópico como natural, de diversa índole y naturaleza, tales como riesgos geológicos, de contaminación física, química, bacteriológica o radiológica, de afecciones ecosistémicas y destrucción de hábitats, flujos verticales y bentónicos, aplicación de directivas europeas de protección del medio ambiente e implementación de planes de emergencias, contención y prevención, entre otros.

Engloba la Modelización hidrodinámica y física de la zona costera y de aguas abiertas, la Geología costera, la Modelización del transporte sedimentario en sistemas costeros, el Análisis y evaluación ambiental, los Flujos de materia y energía a través de fronteras (incluyendo flujo de nutrientes e interacciones físicobiológicas de los ecosistemas), el Estudio de la biodiversidad y ecología, la Contaminación e impactos ambientales, el Diagnóstico y respuesta de los ecosistemas frente al cambio climático, las Estructuras de protección costera, la Recuperación de zonas marinas, así como la Organización de medidas públicas de respuesta a las crisis.

POTENCIALES LÍNEAS DE TRANSFERENCIA

CONTAMINACIÓN EN SISTEMAS ACUÁTICOS

Este tipo de contaminación se centra en la acción o el efecto de añadir al medio marino algún material o condición, de modo directo o indirecto, que impliquen una alteración desfavorable de su calidad en relación a sus usos posteriores o sus servicios ambientales. Es importante señalar que el desarrollo y la industrialización suponen un mayor uso de agua, una gran generación de residuos muchos de los cuales van a parar a los sistemas acuáticos y el uso de medios de transporte fluviales y marítimos que en muchas ocasiones, son causa de contaminación de las aguas, sedimentos y biota, así como de la atmósfera. En lo relativo a este tema, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Muestreos de campo y experimentación de simulación en laboratorio para determinar contaminación ambiental marina.
- Estudios de contaminación ambiental de contaminantes inorgánicos, orgánicos, sintéticos y contaminantes emergentes. Identificación, cuantificación, procesos implicados en su distribución y transporte, toxicidad y persistencia en el medio, incluida su degradación.
- Bioindicadores de contaminación metálica en sistemas acuáticos: estudio en peces marinos de interés comercial. Biomarcadores de alerta temprana.
- Calidad ambiental de sistemas acuáticos. Bioindicadores de calidad ambiental en ecosistemas.
- Estudio del impacto ambiental de una determinada zona basado en el estudio de las poblaciones de fitoplancton y micro/macrofitobentos.
- Desarrollo de nuevos métodos de preconcentración y especiación de trazas y ultratrazas metálicas en muestras biológicas y medioambientales. Análisis de microcontaminantes orgánicos (plaguicidas, PCBs, PAHs, dioxinas, contaminantes emergentes, etc).
- Simplificación, miniaturización y automatización de metodologías analíticas para la determinación de microcontaminantes en muestras marinas.
- Contaminación ambiental de metales, accesibilidad, etc.
- Fosfoyesos y su impacto en sistemas estuarinos. Ecotoxicología en ambientes contaminados por drenaje ácido de minas.
- Evaluación de la calidad ambiental del material de dragado. Selección y puesta a punto de ensayos biológicos para la caracterización de material de dragado.
- Diagnóstico y desarrollo tecnológico de aplicaciones de los sedimentos marinos contaminados en obras costeras y de ingeniería civil.
- Contaminación y efectos adversos asociados a los vertidos mineros.
- Restauración de la contaminación por drenaje ácido de minas.

- Eliminación de metales pesados y/o hidrocarburos presentes en suelos y lodos contaminados. Para el manejo integral de la contaminación por metales pesados e hidrocarburos presentes en residuos industriales, se aplican las técnicas de bioremediación (degradación e inmovilización) para minimizar el efecto contaminante de estos residuos. Se han diseñado procedimientos y estrategias para la aplicación de las técnicas de bioremediación en sitios contaminados por estos compuestos, tanto de forma aislada como conjunta.
- Especiación y biotransformación de contaminantes en organismos marinos.
- Ecofisiología y ecotoxicología de sistema acuáticos.
- Evaluación del impacto y la calidad ambiental en ecosistemas costeros y marinos.
- Estudio de la calidad de las aguas de las playas.
- Control de la calidad y tratamiento de efluentes industriales.
- Estudios sobre las consecuencias del impacto térmico por vertidos de aguas de refrigeración.
- Modelización de la dispersión de contaminantes en aguas costeras y estuarinas.
- Tratamiento de residuos por oxidación (OASC) y por gasificación (GASC).

♦ CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Se denomina como contaminación acústica al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas si no se controla bien o adecuadamente. Por ello, este tipo de contaminación es estudiada desde el campus, siempre con el objetivo de reducir de la mayor forma posible los efectos. En concreto, en CEI-MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Mapas de ruido y Planes de Acción. Legislación y normativa acústica. Acústica Submarina.
- Monitorización ambiental y computación instrumental.
- Evaluación de los niveles de contaminación acústica. Diagnóstico ambiental del medio acuático.
- Análisis y propuesta de adaptación de la normativa contra la contaminación acústica.

♦ **CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

La contaminación atmosférica perjudica la salud humana y el medio ambiente. En Europa, las emisiones de muchos contaminantes atmosféricos se han reducido notablemente durante las últimas décadas, con la consiguiente mejora de la calidad del aire. Sin embargo, las concentraciones de contaminantes atmosféricos siguen siendo muy elevadas y persisten problemas de calidad del aire. En esta área, en CEI·MAR actualmente se

están desarrollando las siguientes líneas:

- Estudio del material particulado atmosférico en relación a la calidad del aire y contenido en metales.
- Especiación química en muestras medioambientales, entre ellas aire.

♦ ANÁLISIS DE MICROORGANISMOS MARINOS

Este perfil se centra en el estudio y análisis de una serie de seres vivos que sólo pueden visualizarse por el microscopio y que pueden encontrarse en ecosistemas marinos. Estos son en su mayoría unicelulares, aunque en algunos casos se trate de organismos cenóticos compuestos por células multinucleadas, o incluso multicelulares. Los microorganismos son muy importantes en la vida marina, ya que además de ser indispensables en la cadena trófica, también son fundamentales para la elaboración de la materia orgánica. Se encuentran en todo el ámbito batimétrico del sistema bentónico marino y, aunque más abundantes en los niveles más superficiales, está demostrada su existencia en los grandes fondos marinos (a más de 5.000 m de profundidad).

√ ENERGÍA NUCLEAR Y RADIOACTIVIDAD

La energía nuclear o energía atómica es la energía que se libera espontánea o artificialmente en las reacciones nucleares. La radioactividad es un fenómeno químico por el cual algunos cuerpos o elementos químicos, llamados radiactivos, emiten radiaciones que tienen la propiedad de impresionar placas radiográficas fecisterografias, ionizar gases, producir fluorescencia, atravesar cuerpos opacos a la luz ordinaria, entre otros. En resumen, es un fenómeno que ocurre en los núcleos de ciertos elementos, inestables, que son capaces de transformarse, o decaer, espontáneamente, en núcleos atómicos de otros elementos más estables. Relativas a esta temática, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Evaluación estocástica del riesgo del almacenamiento de desechos nucleares.
- Medida de radionucleidos y elementos traza en aguas marinas (disolución y particulada), sedimentos, y biota.
- Distribución de radionúclidos en sedimentos litorales. Datación de columnas sedimentarias. Migración de radionúclidos en columnas de sedimento. Estudio de procesos de sedimentación mediante radionúclidos.
- Modelos de scavening marino y su aplicación en la evaluación de tasas de extracción de especies reactivas. Cálculo de flujos de carbono y especies reactivas basados en modelos de scavenging

- con radionculeidos (234Th-234U, 210Po-210Pb, etc.)
- Estudios isotópicos en zonas de coexistencia de recursos dulces y salados, para estudios hidrológicos.
 Estudios de intrusiones marinas.

GESTIÓN AMBIENTAL

Se denomina gestión ambiental o gestión del medio ambiente al conjunto de diligencias conducentes al manejo integral del sistema ambiental. Dicho de otro modo e incluyendo el concepto de desarrollo sostenible o sustentable, es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales. En CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Ciclos de nutrientes, carbono y gases de efecto invernadero.
- Caracterización y simulación de procesos químicos en estuarios.
- Conservación y restauración de ecosistemas. Restauración del medio ambiente, especies exóticas invasoras. Caracterización de la biodiversidad de los ecosistemas. Identificación de invertebrados marinos.
- Estudio de indicadores ecológicos del ecosistema marino (subsistemas pelágico, demersal y suprabentónico).
- Estudio del impacto acumulativo de estrés global en la biodiversidad y el funcionamiento de ecosistemas y la recuperación de estos del agentes estresantes como el calentamiento global, la radiación ultravioleta y la entrada de aerosoles.
- Estudios de impacto ambiental y seguimientos.
- Evaluación y análisis de áreas marinas.
- Análisis, modelización y conservación de ecosistemas mediterráneos.
- Implementación de directivas marco europeas: Directiva Marco de Agua y Directiva Marco de Estrategia Marina. Implicaciones normativas del medioambiente, estándares ambientales y directrices ambientales.
- Derecho administrativo y protección del medioambiente marino.
- Espacios marinos protegidos. Gestión de espacios naturales protegidos.
- Gestión ambiental y tratamiento de residuos.
- Prestación de asistencia técnica científica en la elaboración de guías específicas para el almacenamiento de dióxido de carbono en formaciones geológicas submarinas.
- Análisis y evaluación de los aspectos sociales en los proyectos que modifiquen el entorno. Impacto y
 planificación social, desde un enfoque aplicado y estratégico orientado al asesoramiento en la toma de
 decisiones que afecten a las comunidades o a los stakeholders en general (empresas, administraciones,

- población, sociedad civil...).
- Modelización matemática en el litoral.

♦ EROSIÓN COSTERA, DINÁMICA LITORAL Y ESTUDIOS GEOLÓGICOS

La dinámica litoral es el conjunto de procesos costeros causados por los agentes climáticos marinos al actuar sobre el medio. Los elementos esenciales de la dinámica litoral son los agentes actuantes, el medio sobre el que actúan y el transporte del material de un lugar a otro. Los principales agentes climáticos marinos son el oleaje, el viento, las variaciones del nivel del mar y las corrientes. La erosión se produce en las costas que están expuestas a olas que han recorrido una gran distancia, o con vientos marinos que traen mucha energía. Estas costas están dominadas por acantilados, en cuya base se produce una plataforma erosionada por las olas. La erosión costera es producida a través de la acción hidráulica (la presión de las olas que rompen a los pies del acantilado) y del proceso por el cual los sedimentos del agua son arrojados contra la superficie rocosa. En cuanto a los estudios geológicos, engloban estudios sobre la composición y estructura interna de la Tierra, de la naturaleza de las materias que lo componen y de su formación, de los cambios o alteraciones que estas han experimentado desde su origen, y de la colocación que tienen en su actual estado. En concreto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Dinámica y morfodinámca de bahías y estuarios. Protección de costas.
- Estudios de riesgos naturales en zonas litorales.
- Estudios y caracterización de los procesos hidrodinámicos litorales. Alteraciones antrópicas de la dinámica litoral.
- Riesgos geológicos. Estudios de geotecnia de materiales en áreas costeras. Problemas tectónicos en la costa. Geomorfología costera. Caracterización geofísica de márgenes continentales. Dinámica de orógenos y cuencas.
- Diseño y desarrollo de redes geodésicas para la vigilancia volcánica.
- Procesos de erosión costera.
- Estudios de paleoniveles (Mediterráneo en el Cuaternario).
- Obtención, procesamiento y análisis de datos georreferenciados de alta precisión.

Investigadores y grupos de investigación CEI-MAR

- Análisis Inorgánico (UMA)
- Análisis Medioambiental y Bioanálisis (UHU)
- Análisis Metalómico y Medioambiental (UHU)
- Análisis Teórico y Numérico de Modelos de las Ciencias Experimentales (UCA)
- Análisis y Diseño de Procesos con Fluidos Supercríticos (UCA)
- Biodiversidad, Conservación y Recursos Vegetales (UMA)
- Biología de las Aguas Epicontinentales (UHU)
- CCMAR Centre of Marine Sciences (UAlg)
- CIMA Marine and Environmental Research Centre (UAIg)
- Contaminación de Sistemas Acuáticos (UCA)
- Dinámica de Fluidos Ambientales Sección Marina (UGR)
- Dinámica de Orógenos y Cuencas (UHU)
- Ecología Funcional (UGR)
- Ecología y Medio Ambiente (UHU)
- Ecotoxicología y Ecofisiología de Sistemas Marinos (ICMAN-CSIC)
- Ecozonar (Ecología de Zonas Áridas) (UAL)
- El Herbario de la Universidad de Granada como centro de estudios taxonómicos y de diversidad (UGR)
- ESEIS-Estudios Sociales e Intervención Social (UHU)
- Estructura y Dinámica de Ecosistemas Acuáticos (UCA)
- Física de Radiaciones y Medio Ambiente (Fryma) (UHU)
- Geodesia y Geofísica Cádiz (UCA)
- Geología y Geofísica Litoral y Marina (UCA e IEO)
- Geología y Geoquímica ambiental (UHU)
- Geomorfología Ambiental y Recursos Hídricos (UHU)
- Geoquímica Marina (UCA)
- Gestión Integrada del Territorio Tecnologías de la Información Espacial (UAL)
- Grupo de Biología Marina y Pesquera (UCA e IEO)
- Grupo de Ingeniería y Gestión Ambiental (UMA)

- Grupo de Investigación de Informática Aplicada (UAL)
- Implicaciones Normativas del Medio Ambiente. Estándares Ambientales y Directriz Ambiental (UMA)
- Ingeniería Civil y Calidad Ambiental (UHU)
- Instrumentación computacional y electrónica industrial (ICEI) (UCA)
- Laboratorio de Acústica y Vibraciones (LAV) (UCA)
- Oceanografía Física: Dinámica (UCA)
- Oceanografía y Contaminación del Litoral (UCA)
- Oceanografía y Teledetección (UCA)
- Química de sólidos y catálisis (UCA)
- Radioactividad y Medio Ambiente (UCA)
- Reactores Biológicos y enzimáticos (UCA)
- Recursos Hídricos y Geología Ambiental (UAL)
- Respuesta y Adaptaciones Celulares Frente al Estrés Ambiental (UHU)
- Sulphur (UMA)
- Tecnologías del Medio Ambiente (UCA)
- Teoría de Aproximación y Polinomios Ortogonales (UAL)
- Tharsis: Laboratorio de Mineralogía y Geoquímica Ambiental (UHU)
- Toxicología Ambiental y Analítica (UCA)





Gestión territorial

DESCRIPCIÓN GENERAL

La Gestión Territorial constituye un tema de atención general en todo el mundo. Nacida como la necesidad de una gestión pública integrada del litoral, la gestión territorial de las zonas costeras intenta identificar y promover medidas para remediar los problemas a los que se enfrentan muchas zonas costeras, y el deterioro de sus recursos medioambientales, socio-económicos y culturales. Incluye la planificación litoral en sus múltiples vertientes, tales como: la evaluación económica y legislativa de los ecosistemas costeros y de los impactos ambientales, la planificación espacial costera, las actividades económica costeras, su evaluación y sostenibilidad, la gobernanza en actividades marinas, integración de políticas públicas terrestres y marinas y responsabilidad social, y las reservas marinas.

Engloba los estudios de ecosistemas y los impactos sobre ellos desde el aspecto ambiental, económico y social, a nivel local/regional/nacional y transfronterizo, la ordenación integral de zonas costeras, los instrumentos de desarrollo, gestión, urbanismo. sostenibilidad. capacidad de carga, delimitación y gestión de zonas marítimas nacionales e internacionales, el uso de diversas metodologías (GIS, teledetección...), los aspectos legislativos (políticas y estrategias públicas, instrumentos de planificación y ordenación, instrumentos fiscales) y de gobernanza (organizaciones/instituciones, niveles, conflictos y leyes), así como el estudio de las reservas marinas desde los aspectos económico, de gestión, conservación, modelización y caracterización. Campus de Excelencia Internacional del Mar

POTENCIALES LÍNEAS DE TRANSFERENCIA

✓ **PLANIFICACIÓN DE ÁREAS LITORALES**

La planificación litoral consiste en la gestión, planificación y ordenación sostenible del litoral y del territorio. En concreto, en **CEI·MAR** actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Planificación y gestión de áreas litorales. Gestión integrada de áreas litorales. Conocimiento de la estructura y función en ecosistemas litorales.
- Gestión de embalses, zonas húmedas y lagos.

*****♦ EVALUACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL*

La evaluación y gestión ambiental incluye, entre otros, los Estudios de Impacto Ambiental, que sirven para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, así como Diagnósticos Ambientales y la Conservación y Restauración de Ecosistemas. En este ámbito, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Estudio de impactos ambientales en el medio marino.
- Áreas marinas: caracterización, evaluación, gestión y conocimiento.
- Conservación y restauración de ecosistemas.
- Gestión del paisaje, ciudad litoral, recursos paisajísticos costeros, turismo y zonas verdes.

LEGISLACIÓN MARINO-MARÍTIMA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

La Planificación Territorial, Ordenación del Territorio u Ordenamiento Territorial es una ciencia interdisciplinaria (abarca, entre otras, ciencias aplicadas, política y legislación) que analiza, desarrolla y gestiona los procesos de planificación y desarrollo de los espacios geográficos. Su objetivo principal es la coordinación del uso del espacio para actividades humanas como transportes, telecomunicaciones, energía, etc. Se trata de consolidar un modelo de utilización racional combinando necesidades de sostenibilidad, cohesión y competitividad. Desde **CEI-MAR** actualmente se están desarrollando las siguientes líneas, relacionadas con la ordenación del territorio y con la legislación relacionada con el ámbito marino-marítimo:

- Política y derecho internacional: Protección internacional del medioambiente marino.
- Política marítima integrada.

- Políticas de seguridad marítima.
- Ley de Costas. Ordenación del territorio y urbanismo.
- Áreas marinas protegidas.
- Historia del derecho marítimo.
- Espacios naturales, dominio público, infraestructuras, obras públicas programación territorial.
- Población, medioambiente y desarrollo urbano.
- Articulación de competencias de las administraciones territoriales y relaciones interadministrativas.
- Demografía y ordenación del territorio. Nuevas migraciones y demografía de empresas.
- Espacios rurales y desarrollo endógeno. Articulación espacial de actividades.
- Estrategias integradas de sostenibilidad económica social y ambiental de zonas costeras.
- Ordenación del territorio y urbanismo. Régimen jurídico de los servicios públicos, del empleado público y de los poderes públicos.
- Tecnologías emergentes en la producción de cartografía digital 2D y 3D. fusión de datos geoespaciales multifuente.
- Análisis y evaluación de los aspectos sociales en los proyectos que modifiquen el entorno. Impacto y planificación social, desde un enfoque aplicado y estratégico orientado al asesoramiento en la toma de decisiones que afecten a las comunidades o a los stakeholders en general (empresas, administraciones, población, sociedad civil...).

Investigadores y grupos de investigación CEI·MAR

- Cátedra de Derecho Administrativo de Cádiz (UCA)
- Ciencia y Derecho público en el s. XXI (UAL)
- CIMA Marine and Environmental Research Centre (UAlg)
- Derecho Uniforme del Comercio Internacional: Contratación Electrónica (UCA)
- Derecho, Economía y Sociedad (UHU)
- Ecología Marina y Limnología (UMA)
- Ecología y Medio Ambiente (UHU)
- Ecozonar (Ecología de Zonas Áridas) (UAL)
- ESEIS-Estudios Sociales e Intervención Social (UHU)
- Estructura y Dinámica de Ecosistemas Acuáticos (UCA)
- Gestión integrada del territorio y tecnologías de la información espacial (UAL)
- Globalización y Dinámica Territorial (UCA)
- Grupo de Estudios de Historia Actual (UCA)
- Implicaciones Normativas del Medio Ambiente.
 Estándares Ambientales y Directriz Ambiental (UMA)
- Planificación y Gestión Litoral (UCA)
- Política Marítima (UCA)
- Política y Derecho Internacional (UHU)
- Posidonia Sur (UMA)
- Técnicas de investigación y desarrollo económico (UHU)





Transporte marítimo

DESCRIPCIÓN GENERAL

petróleo a través de buques tanques.

El transporte marítimo es la acción de llevar personas (pasajeros) o mercancías (cargas sólidas, líquidas o gaseosas) por mar de un punto geográfico a otro a bordo de un buque. Es el sistema de intercambio de mercadería que más ha utilizado el hombre a lo largo de su historia, y el mismo mantiene su posición de privilegio en materia de comercio internacional, a pesar de los adelantos tecnológicos que han posibilitado la existencia de otros medios como el aéreo y el terrestre. Es el que soporta mayor movimiento de mercancías, tanto en contenedor, como gráneles secos o líquidos. El transporte marítimo tiene características propias que lo hacen ideal para el transporte de grandes cantidades de mercaderías, transportes de maquinarias, de automóviles, y hay buques especialmente diseñados para el transporte de ciertos productos que de otra forma sería imposible lograr. Uno de los más conocidos es el trasporte de

La innovación tecnológica en el transporte marítimo se manifiesta principalmente en la contenerización cada vez mayor de la carga y en la tendencia a utilizar buques cada vez más grandes. En los puertos, ésta se manifiesta en la modernización del equipamiento, en la prestación de servicios de valor agregado y en la utilización de tecnologías de punta en materia de informática y comunicaciones. Otro avance fundamental es en todos los temas relativos a las medidas de seguridad y de prevención.

Campus de Excelencia Internacional del Mar

POTENCIALES LÍNEAS DE TRANSFERENCIA

✓ ESTUDIO Y DESARROLLO DE NUEVOS DISPOSITIVOS

Dentro de este perfil se engloban áreas de trabajo muy diversas que tienen en común el desarrollo de dispositivos cuyo uso fundamental es actuar como sensores de diferentes magnitudes. En concreto, en **CEI·MAR** actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Electronificación de documentos del transporte marítimo internacional.
- Regulación y control de sistemas navales.
- Modelado, simulación y control de sistemas.
- Proyecto técnico, dirección de obra y certificación de infraestructura común de telecomunicaciones.
- Estudio sobre compatibilidad electromagnética destinado a la instalación de antenas.
- Desarrollo de una aerobaliza.
- Experiencia en multitud de estándares y tecnologías inalámbricas: RFID, WiFi, WiMAX, GSM/GPRS, UMTS, redes de sensores inalámbricas (WSN, Wireless Sensor Networks), sistemas de radiocomunicaciones definidos por software (SDR, Software-Defined Radio), entre otras.

≪ Navegación

Es el arte de conducir una nave o vehículo por una trayectoria, controlando en todo momento la posición, el camino y la distancia recorrida. Según el método de orientación que se emplee, se distinguen tres sistemas de navegación: navegación de estima, navegación costera y navegación astronómica. En lo relativo a este área, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Sistemas de ayuda al tráfico, navegación, circulación y conducción.
- Instrumentación de control en la navegación marítima.
- Diseño y desarrollo de sistemas SIG en entornos automáticos.
- Comunicaciones marinas y submarinas.
- Radiocomunicaciones móviles.
- Análisis y desarrollo de sistemas de control y de combate.
- Simulación y control avanzado de sistemas navales y vehículos marinos.
- Optimización de redes logísticas de líneas marítimas. Sistemas de ayuda a la navegación.
- Estudios de navegación marítima en proyectos de parques eólicos marinos.
- Análisis, diseño e implementación de sistemas de radiocomunicaciones y subsistemas de procesamiento de señales mediante plataformas de Software-Defined Radio (SDR) utilizando FPGA's. Caracterización de canales radioeléctricos: medidas de propagación radioeléctrica, cobertura, compatibilidad electromagnética, uso del espectro de frecuencias, radiación electromagnética, calidad del servicio, etc.

₹ TRÁFICO Y SEGURIDAD MARÍTIMA

Entre las características principales del transporte marítimo se encuentran: su carácter internacional, ya que es prácticamente el único medio económico de transportar grandes volúmenes de mercancías entre puntos distantes geográficamente; capacidad, los tonelajes de los buques son mayores que los que puedan transportar mayores toneladas de carga en otros medios; flexibilidad, esta característica viene dada por la posibilidad de emplear buques de diversos tamaños; competencia, a pesar de las tendencias proteccionistas de algunos países, la mayor parte del tráfico internacional se realiza en régimen de libre competencia según las leyes del mercado de fletes; versatilidad, por los distintos tipos de buques adaptados a todo tipos de cargas. Por otro lado, la seguridad marítima comprende todas las acciones relacionadas con la seguridad de la vida humana en el mar y de la navegación. También implica el salvamento de la vida humana y limpieza de aguas marítimas y lucha contra la contaminación en los términos del plan nacional de servicios especiales de salvamento de la vida humana en el mar y de la lucha contra la contaminación del medio marino. Por otra parte también pueden incluirse aquí aspectos tales como el control de la situación, registro y abanderamiento de buques civiles, así como la regulación de su despacho, auxilio, salvamento, remolque, hallazgos y extracciones marítimas; la ordenación y control del tráfico marítimo, entre otros aspectos. Concerniente a estas áreas, en CEI-MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Transporte marítimo multimodal.
- Seguro marítimo internacional.
- Infraestructuras y redes de transporte.
- Seguridad en el transporte marítimo.
- Estudios periciales de accidentes marítimos.
- Reducción del impacto ambiental del transporte marítimo.
- Diseño, desarrollo, mantenimiento y control de calidad y geodésico de redes geodésicas GNSS permanentes.
- Estudios y análisis de emisiones en puertos y transportes marítimos.
- Tratamientos antifouling.
- Formación para la obtención de titulaciones náuticas.
- Desarrollo de formación marítima especializada (Guardia Civil del Mar, Sociedades de Estiba).

ECONOMÍA EMPRESARIAL

A través de este perfil se pretende presentar una serie de servicios que ayuden a la toma de decisiones en las empresas. Para desarrollar estos servicios, los grupos de investigación utilizan, entre otras, técnicas cuantitativas como regresión, correlación, programación lineal, teoría de la decisión, teoría de los juegos, además de evaluaciones centradas en la toma de decisiones empresariales. En concreto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Comercio marítimo.
- Migración y comercio transatlántico. Viajeros y experiencias transoceánicas.
- Economía del transporte marítimo. Logística del transporte marítimo.
- Derecho administrativo marítimo (puertos, marina mercante y navegación).
- Dictámenes y estudios jurídicos.
- Asesoría y apoyo en el ámbito de las telecomunicaciones: Proyectos de telecomunicaciones (proyección, dirección y certificación), pruebas de campo en entornos marinos y navales, planificación teórica de redes de telecomunicaciones y ajuste de simulaciones con medidas experimentales.
- Estudios de viabilidad técnica en implantaciones de redes de telecomunicaciones.
- Análisis y evaluación de los aspectos sociales en los proyectos que modifiquen el entorno. Impacto
 y planificación social, desde un enfoque aplicado y estratégico orientado al asesoramiento en la
 toma de decisiones que afecten a las comunidades o a los stakeholders en general (empresas,
 administraciones, población, sociedad civil...).

Investigadores y grupos de investigación CEI-MAR

- Automática, Procesamiento de Señales e Ingeniería de Sistemas (UCA)
- Cátedra de Derecho Administrativo de Cádiz (UCA)
- Ciencia y Derecho público en el Siglo XXI (UAL)
- Derecho Uniforme del Comercio Internacional: Contratación Electrónica (UCA)
- Economía de la Innovación y el Transporte (UCA)
- El aprendizaje de la democracia en Andalucía (UHU)
- ESEIS-Estudios Sociales e Intervención Social (UHU)
- Geodesia y Geofísica Cádiz (UCA)
- Grupo de Investigación Desarrollo del Sector Marítimo (UCA)
- Grupo Transdisciplinar en Ingeniería del Conocimiento y Sistemas de Control (UCA)
- Instituto de Desarrollo Local (UHU)
- Orel-Optimización de Recursos, Estadística, Transporte y Logística (UCA)
- Política Marítima (UCA)
- RNM-205 Oceanografía Física: Dinámica (UCA)
- Señales, Sistemas y Comunicaciones Navales (UCA)
- Tecnologías del Medio Ambiente (UCA)
- Transporte y Turismo (UMA)
- Underwater technology team (UMA)





Turismo vinculado al mar

DESCRIPCIÓN GENERAL

El turismo es uno de los sectores clave de la economía en muchas zonas costeras debido a sus playas, a su programación lúdica y cultural y al importante patrimonio histórico que poseen. Entre las vertientes de especialización en este área se encuentran:

Turismo y salud: donde encontramos tanto el turismo de salud propiamente dicho como la compatibilidad del turismo con la vigilancia y cuidado de la salud.

Turismo patrimonial subacuático: centrándose la atracción principalmente en el buceo en pecios.

Turismo deportivo vinculado al mar: incluye toda actividad deportiva, amateur o profesional, que el viajero o turista practique en un destino turístico, bien dentro del mar (deportes náuticos como la navegación, piragüismo, surf, buceo, esquí acuático, etc.), o en zonas costeras. Es un sector con un gran crecimiento.

Turismo de cruceros y vacacional: existe una demanda creciente del mercado crucerista que está siendo atendida mediante una evolución de las capacidades de los buques.

Turismo sostenible, Ecoturismo: es una nueva tendencia del Turismo Alternativo diferente al Turismo tradicional. Es un enfoque para las actividades turísticas en el cual se privilegia la sustentabilidad, la preservación, la apreciación del medio (tanto natural como cultural) que acoge y sensibiliza a los viajantes. Aunque existen diferentes interpretaciones, por lo general el turismo ecológico se promueve como un turismo "ético", en el cual también se presume como primordial el bienestar de las poblaciones locales, y tal presunción se refleja en la estructura y funcionamiento de las empresas, y cooperativas que se dedican a ofrecer tal servicio.

POTENCIALES LÍNEAS DE TRANSFERENCIA

₹ TURISMO ASOCIADO AL MEDIO MARINO

Entre los factores principales de este turismo se encuentran: Las costas y las playas, los cruceros y los deportes vinculados al mar. En concreto, en **CEI·MAR** actualmente se están desarrollando las siguientes líneas relativas al turismo asociado al medio marítimos:

- Turismo litoral.
- Turismo náutico (puertos deportivos).
- Turismo marinero.
- Turismo social.
- Turismo y Patrimonio de la Pesca.
- Turismo industrial (turismo de visita a empresas, entre otros).

ECONOMÍA EMPRESARIAL

A través de este perfil se pretende presentar una serie de servicios que ayuden a la toma de decisiones en las empresas. Para desarrollar estos servicios, los grupos de investigación utilizan, entre otras, técnicas cuantitativas como regresión, correlación, programación lineal, teoría de la decisión, teoría de los juegos, además de evaluaciones centradas en la toma de decisiones empresariales. En concreto, en CEI·MAR actualmente se están desarrollando las siguientes líneas:

- Marketing social y socioambiental. Marketing y salud. Marketing y las TIC.
- Análisis de turismos marítimos específicos.
- Elaboración de material divulgativo y docente en economía turística.
- Gestión del paisaje, ciudad litoral, recursos paisajísticos costeros, turismo y zonas verdes.
- Gestión del conocimiento y medioambiental.
- Responsabilidad social corporativa.
- Asesoramiento en análisis de los recursos y actividades turísticos para la planificación y gestión territorial de las actividades turísticas:
 - Puesta en valor de recursos turísticos
 - Guía de Buenas prácticas
 - Planes de ordenación turística
 - Análisis de la actividad turística
 - Diseño de cartografía turística
 - Diseño de sistemas información turístico

 Análisis y evaluación de los aspectos sociales en los proyectos que modifiquen el entorno. Impacto y planificación social, desde un enfoque aplicado y estratégico orientado al asesoramiento en la toma de decisiones que afecten a las comunidades o a los stakeholders en general (empresas, administraciones, población, sociedad civil...).



Campus de Excelencia Internacional del Mar

Investigadores y grupos de investigación CEI·MAR

- Cultura Escrita, Oral y Mediática (UAL)
- Ecología y Medio Ambiente (UHU)
- ESEIS-Estudios Sociales e Intervención Social (UHU)
- Grupo de Investigación de Recursos Naturales (UMA)
- Innovación Social en Marketing (UCA)
- Innovación y Desarrollo en la Empresa Turística (UHU)
- Instituto de Desarrollo Local (UHU)
- Observatorio de Cultura y Patrimonio (UHU)
- Planificación y Gestión Litoral (UCA)





www.campusdelmar.es cei.mar@uca.es 956.016.739