

CAMPUS CIENTÍFICO DE VERANO



cei.mar

Campus de Excelencia Internacional del Mar



Cádiz
JULIO '17

ÍNDICE

La Universidad de Cádiz - p. 5

El Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEI·MAR) - p. 9

Cronograma de Actividades - p. 13

Los Proyectos - p. 15

- Basuras Marinas, el problema ambiental de este siglo para nuestros océanos - p. 15
- Biodiversidad Marina de nuestras costas - p. 25
- Introducción a la oceanografía - p. 33
- Nuevas tecnologías aplicadas a la investigación marina y litoral - p. 41

Las Conferencias y los conferenciantes - p. 53

- Las medusas a un lado y otro del estrecho de Gibraltar: Laura Prieto. ICMAN - p. 53
- Nuevas tecnologías en la investigación geológica marina - p. 55
- Proyecto Expedición Antártida Ana. Payo Payo - p. 56
- De tesoros a documentos históricos. Xavier Nieto Prieto Coordinador de Arqueología Náutica y Subacuática del CEIMAR - p. 57



Las Empresas Maritimo Náuticas - p. 59

- Chiclana Natural S.A. / E.D.A.R La Barrosa - p. 59
- CUPIBAR - p. 61
- Salinas Santa María - p. 62
- Centro de Arqueología Subacuática del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (CAS-IAPH) - p.63



Visitas Culturales - p. 65

- Parque Natural de los Toruños - p. 65
- Visita animada a la ciudad de Cádiz - p. 66



Actividades Deportivas - p. 67

- Vela/PaddleSurf - p. 67
- Surf - p. 68



La Universidad de Cádiz

La Universidad de Cádiz se crea junto a las de Alicante, León y Politécnica de Las Palmas el 30 de octubre de 1979, desvinculando de la Universidad de Sevilla los 9 centros académicos activos en ese momento (entre los que se encontraba la Facultad de Medicina, cuyos antecedentes datan de 1748 y que fue el primer centro europeo en otorgar títulos de médico-cirujanos) y creando dos nuevas facultades.

Como universidad pública sus estatutos establecen sus fines, “en el cumplimiento de las funciones que le corresponden para realizar el servicio público de la educación superior al servicio de la sociedad”, entre los que destacamos:

- La creación, desarrollo, transmisión y crítica de la ciencia, la técnica y la cultura y su integración en el patrimonio intelectual heredado.
- Promover la aplicación práctica del conocimiento al desarrollo social, cultural y económico y al bienestar de la Comunidad y de sus ciudadanos.



Desde su nacimiento, esta entidad no ha parado de crecer. En la actualidad la Universidad de Cádiz cuenta con unos 21.000 alumnos y posee más de 100 titulaciones entre grados y máster oficiales en todas las ramas del saber. Los centros universitarios están repartidos en cuatro campus separados geográficamente, Cádiz, Puerto

Real, Jerez y Algeciras, adaptándose a las características de la provincia y tratando de convertir las dificultades que genera la dispersión en oportunidades.

Además de ello, la UCA tiene un total de 147 grupos consolidados y activos, de los cuales 125 son grupos competitivos, con financiación. Los grupos consolidados, clasificados en las distintas categorías del Plan de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PAIDI), integran un total de 1.175 investigadores adscritos a la Universidad de Cádiz, y no se debe pasar por alto que la UCA coordinadora desde octubre de 2011 del Campus de Excelencia Internacional del Mar (**CEI·MAR**).

De hecho, la UCA cuenta con un importante número de investigadores que trabajan de forma coordinada con otras universidades españolas y extranjeras. Además, **CEI-MAR** constituye en sí, una gran red de investigadores en temática marina ya que junto a la UCA, son promotoras del Campus todas las universidades andaluzas con costas (Almería, Granada, Málaga y Huelva), la Universidad del Algarve (Portugal), la Universidad Abdelmalek Essaâdi (Marruecos), el Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN), el Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA), el Real Instituto y Observatorio de la Armada (ROA), el Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM), el Centro de Arqueología Subacuática del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (CAS-IAPH) o el Museo Nacional de Arqueología Subacuática. Como organismos o entidades colaboradoras cabe citar tres aulas internacionales pertenecientes a la UCA y más de 40 universidades internacionales que contribuyen a la internacionalización del Campus.

La Universidad de Cádiz además es una de las cinco universidades andaluzas que participan en el Campus CEIA3 (Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario de Andalucía), junto a Huelva, Córdoba, Jaén y Almería.



El Campus de Excelencia Internacional del Mar

cei.mar

El espacio marítimo del Estrecho de Gibraltar es uno de los puntos geográficos y geoestratégicos más importantes a nivel mundial. Es puente entre mares (O. Atlántico y M. Mediterráneo) entre continentes (Europa y África), entre países (España, Marruecos), uno de los pasos marítimos de mayor intensidad de tráfico marítimo... mezcla de culturas, de comercio, de intereses... Por ello la Universidad de Cádiz (UCA) fue la impulsora junto con la Universidad de Huelva (UHU), la Universidad de Málaga (UMA), la Universidad de Granada (UGR), la Universidad de Almería (UAL) y los organismos e instituciones relacionados con



la investigación marina (CAS, CSIC, IEO, IFAPA, ROA, IHM y ARQUA) de la creación del CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL DEL MAR, **CEI·MAR**. Por otro lado, el estudio y la gestión del mar en las costas del sur de España no estarían completos si no se hiciera en consonancia con la costa portuguesa y marroquí. Por ello, la Universidad de Algarve (UAlg) (Portugal) y la Universidad Abdelmalek Essaâdi (UAE) (Marruecos) acompañan a las universidades e instituciones españolas en la dirección de este proyecto, aportando un fuerte carácter transfronterizo e internacional al Campus.

El **CEI·MAR** en estos pocos años se ha convertido en referente internacional en docencia e investigación en las temáticas marinas incluidas en las Ciencias, las Ingenierías y las Humanidades.

CEI·MAR es un punto de encuentro y colaboración entre investigadores e instituciones. Un campus que busca continuamente la excelencia y la vanguardia de sus actividades. Un campus especializado, un campus creativo. Un campus comprometido con sus instituciones, con su territorio y con la sociedad. Un campus diverso, internacional y multicultural. Un campus solidario. Un campus sostenible. Un campus de todos y para todos.

CEI·MAR es un proyecto único que constituye el gran “Campus del Mar”.

En 2016 **CEI·MAR** recibe la máxima calificación y da el salto a Campus de Excelencia Internacional Global.

Cronograma de actividades

HORARIO	DOMINGO 2, 9, 16 Y 23 JUL	LUNES 3, 10, 17 Y 24 JUL	MARTES 4, 11, 18 Y 25 JUL	MIÉRCOLES 5, 12, 19 Y 26 JUL	JUEVES 6, 13, 20 Y 27 JUL	VIERNES 7, 14, 21 Y 28 JUL	SÁBADO 8, 15, 22 Y 29 JUL
08.30		ASEO, DESAYUNO Y TRASLADO A LOS DEPARTAMENTOS		ASEO, DESAYUNO Y TRASLADO A LOS DEPARTAMENTOS			
09.00 - 10.00		Recepción, bienvenida, conferencia inaugural y presentación de profesores y monitores	Explicación de los contenidos teóricos y/o prácticos Proyectos 1, 2, 3 y 4 simultáneamente	Explicación de los contenidos teóricos y/o prácticos Proyectos 1, 2, 3 y 4 simultáneamente			
10.00 - 11.30							
11.30 - 12.00		DESCANSO		DESCANSO			
12.00 - 13.30		Análisis y presentación de resultados Proyectos 1, 2, 3 y 4 simultáneamente		Análisis y presentación de resultados Proyectos 1, 2, 3 y 4 simultáneamente			
13.30 - 14.00							
14.00 - 16.30		COMIDAY DESCANSO		COMIDAY DESCANSO			
16.30 - 18.00	LLEGADA AL ALOJAMIENTO	Explicación de los contenidos teóricos para realizar los proyectos	Técnicas de comunicación y divulgación de la ciencia	Conferencia	Técnicas de comu- nicación y divulga- ción de la ciencia	Presentación pública de los resultados de los proyectos	
18.30 - 20.30		Visita científico cultural	Actividades de ocio y/o deportivas	Visita Turística a la ciudad de Cádiz	Actividades de ocio y/o deportivas	Evaluación final del programa	
21.00	CENA		CENA				
	VELADAS/ACTIVIDADES NOCTURNAS			VELADAS/ACTIVIDADES NOCTURNAS			

REGRESO A LAS
CIUDADES DE
ORIGEN



Basuras Marinas, el problema ambiental de este siglo para nuestros océanos

SESIÓN 1

BASURAS MARINAS: ORÍGENES, IMPACTOS Y CONSECUENCIAS DE UNA AMENAZA GLOBAL

Objetivos

Acercamiento al problema general de las basuras marinas y toma de conciencia de **uno de los mayores problemas** del presente siglo para el medio marino.



Obtener conocimiento de **los tipos y los compartimentos ambientales** en los que pueden encontrarse.

Profundizar en sus efectos, tanto de las macrobasuras como de los microplásticos.

Generar un acercamiento al conocimiento de las **técnicas de muestreo** que se están utilizando actualmente para su determinación y cuantificación.

Introducción a las diferentes **normativas y herramientas legislativas** a nivel nacional e internacional para lidiar con este problema.

Descripción

Se realizará una **introducción general a la problemática** de las basuras marinas, los tipos y los compartimentos ambientales en los que pueden encontrarse, sus efectos y un repaso general a distintas **técnicas de muestreo** que se están utilizando actualmente para su determinación y cuantificación, así como a los problemas asociados a la homogenización de datos a nivel mundial. Se introducirá también la **Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM)**, que es la directiva europea en vigor actualmente más importante para la protección del medio marino, la cual establece un marco para que cada Estado Miembro ponga en marcha acciones para alcanzar el **Buen Estado Ambiental (BEA)** en el medio marino para 2020.

SESIÓN 2

PROGRAMAS DE VIGILANCIA DE BASURAS MARINAS Y PLANES DE MUESTREO

Objetivos

Los alumnos aprenderán a **planificar muestreos, monitoreo de playas y elaborarán un plan de trabajo** que implique diferentes equipos interaccionando y coordinándose.



Además, plantearán y aplicarán **medidas de contingencia in-situ** a planes de trabajo preestablecidos y tomarán decisiones manteniendo siempre en mente el método científico y la adquisición de resultados.

Descripción

Planificación de muestreo de basuras marinas en playas, siguiendo los **distintos modelos y planes** establecidos a distintas escalas: desde organismos internacionales como “United Nations Environment Programme”, la European Environment Agency o nacionales como el Ministerio de Agricultura y Pesca Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) hasta confederaciones como Ecologistas en Acción que actúan a nivel local.

Se dividirán por grupos aprendiendo y diseñando entre todos las distintas partes del plan de muestreo:

- Estadillo para muestreo y cuantificación.
- Diseño del muestreo según las condiciones del área de estudio: características hidrográficas, geográficas, meteorológicas, etc.
- Preparación de materiales necesarios (EPIS (Equipos de protección individual) y labores logísticas del muestreo.

SESIÓN 3

MUESTREO DE BASURAS FLOTANTES, ANÁLISIS, CUANTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN LABORATORIO

Objetivos

Realizar **muestreos de basuras flotantes**, aprendiendo a utilizar la **aplicación informática** de un programa europeo actualmente en ejecución (RIMMEL).

Conocer el destino de las basuras flotantes de los ríos y otras aguas superficiales y los **potenciales efectos** en el medio ambiente y en el ser humano.

Estudiar en el laboratorio muestras de microplásticos, realizar cuantificaciones y calcular concentraciones de las mismas. Aprendizaje de las **distintas técnicas** disponibles para ello y cuales utilizar en cada caso dependiendo de los resultados buscados y de la disponibilidad de equipamiento.



Conocer uno de los orígenes principales de los microplásticos: las aguas residuales. **Estudiar sus fuentes de origen** y como gestionarlas y reducirlas.

Descripción

Nos desplazaremos a un puente desde el cual se realizará un **muestreo de basuras flotantes desde un punto de observación fijo**, siguiendo la metodología establecida. Se utilizará una aplicación informática desarrollada específicamente para este recuento, que está siendo utilizada en ríos y tramos costeros de toda Europa, con la finalidad de construir entre todos los grupos de investigación y usuarios de dicha aplicación la base de datos más extensa actualmente sobre basuras flotantes en las costas europeas y de la entrada a través de los ríos que llegan a ellas.

Se realizará una **visita a una salina** influenciada por el aporte de agua de río muestreado, relacionando los efectos adversos que pueden provocar las basuras flotantes en los procesos de extracción de sal y sus posibles consecuencias para el consumo humano.

En la parte práctica del laboratorio, se trabajarán los microplásticos encontrados en el sedimento. Se estudiarán **muestras de arena** recogidas en el muestreo, a las que se les han aplicado técnicas de extracción y los alumnos procederán a la cuantificación de microplásticos. Los alumnos aprenderán la metodología científica usando material de laboratorio.

Finalmente, la sesión de este día se cerrará con una **ponencia sobre la presencia y la problemática de los microplásticos** en aguas residuales, sus fuentes de origen, problemática y medidas de reducción y mitigación.

SESIÓN 4

MUESTREO EN PLAYAS



Objetivos

Se realizará una salida en la que **poner en práctica todo lo aprendido** en la teoría de la sesión 2. Aplicarán sus propios planes de muestreo, gestionarán las basuras marinas muestreadas, para tomar conciencia de la situación real en nuestras playas.

Análisis de macrobasuras recogidas durante los muestreos en laboratorio. Clasificación, cuantificación y determinación de las mismas. Tratamiento de datos obtenidos.

Descripción

Ejecución del muestreo. Los muestreos de playa se realizarán a pie, en una playa de la demarcación sudatlántica de la DMEM, siguiendo el plan de muestreo desarrollado por los propios alumnos.

Se llevará a cabo un **análisis en el laboratorio** de las muestras obtenidas y la realización de identificaciones, cuantificaciones, y determinaciones de las mismas, así como la interpretación de los resultados. En esta parte práctica en laboratorio, se trabajarán las basuras marinas obtenidas en los días de muestreo.

SESIÓN 5

CONCIENCIA DEL PROBLEMA DE LAS BASURAS MARINAS. DIVULGACIÓN E INTEGRACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS

Objetivos

Se analizarán los resultados obtenidos y se evaluarán diversas medidas que se puedan llevar a cabo.

Se trabajará en la **comunicación y divulgación de los resultados** de una forma efectiva.

Descripción

Los alumnos reflejarán todos los conocimientos aprendidos en una **presentación** “power point” siguiendo el esquema del **método científico**, incluyendo: Introducción, Metodología, Resultados, Discusión y Conclusiones.

A parte de la interpretación de los resultados, se realizará una “lluvia de ideas” para desarrollar propuestas de medidas que se pueden tomar, tanto a nivel individual como como sociedad para reducir la entrada de basuras al medio acuático.



Cronograma de actividades

LUNES 3, 10, 17, 24 de Julio

9.30 h. Llegada al CASEM. Recepción, Bienvenida y Conferencia Inaugural. Visita al Campus y a los Institutos de Investigación.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Breve Introducción Teórica al Proyecto.

14.00 h. Almuerzo

MARTES 4, 11, 18 y 25 de Julio

9.00 h. Llegada al Campus de Puerto Real

9.10 h. Conceptos teóricos para la organización de muestreos de basuras marinas y basuras flotantes.

Diseño de plan de muestreo, preparación de materiales y organización de la cuadrilla de trabajo.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Simulación de muestreo de basuras marinas en la Playa del Rio San Pedro.

14.00 h. Almuerzo.

MIÉRCOLES 5, 12, 19 y 26 de Julio

9.00 h. Muestreo de basuras flotantes Rio Guadalete y visita a la Salina San Jose.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Métodos de análisis de microplásticos en

sedimento en el laboratorio.

Charla sobre microplásticos en aguas residuales (M^a Dolores Coello).

14.00 h. Almuerzo.

JUEVES 6, 13, 20 y 27 de Julio

9.00 h. Llegada al Campus de Puerto Real y salida dirección Playa de Cortadura.

9.10 h. Muestreo de Basuras Marinas.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Análisis, determinación y cuantificación en laboratorio de las basuras marinas muestreadas en el laboratorio.

VIERNES 7, 14, 21 y 28 de Julio

9.00 h. Llegada al Campus de Puerto Real.

9.10 h. Nociones básicas de presentación y tratamiento de datos estadísticos para la exposición de los resultados obtenidos durante la semana.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Realización de las presentaciones de todo lo aprendido durante la semana.

14.00 h. Almuerzo.

Biodiversidad Marina de nuestras costas



SESIÓN 1

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO E INTRODUCCIÓN A LA TAXONOMÍA EN EL SIGLO XXI

Objetivos

En primer lugar se dará una **visión general** de los que se pretende con el proyecto. Asimismo se pretende acercar a los estudiantes a los conceptos de **identificación y clasificación taxonómica**, a nivel de grandes categorías, de invertebrados marinos de este ecosistema, y de la importancia de estos conceptos para comprender el Biodiversidad en su verdadera dimensión.



Descripción

Presentación teórica del proyecto. Se les explicará el cronograma del proyecto y los objetivos que se quieren alcanzar con el mismo. Además, se llevará a cabo un seminario teórico en el que se explicará cómo se están relacionados los **conceptos de Biodiversidad, Taxonomía y Sistemática en el siglo XXI**.

SESIÓN 2

ECOSISTEMAS DE FONDO ROCOSO. I. MUNDO

ANIMAL.

Objetivos

Introducir a los estudiantes en la enorme **riqueza de especies y hábitats marinos**, cultivar el interés y la fascinación por el ecosistema marino costero y mostrarles el mar como un ecosistema de referencia y fuente de recursos más allá de la pesca.

Descripción

Se realizará una **salida de campo** en el entorno del Labimar donde se observarán las principales características de los ecosistemas de fondo rocoso y **se recolectarán especímenes** de fauna y flora para su posterior traslado al laboratorio (Labimar). Allí se hará una **introducción a la taxonomía** de la especies de animales colectadas. Paralelamente, también se llevaran a cabo tanto en el campo como en el laboratorio explicaciones acerca de la biología y la ecología de las especies animales encontradas y/o recolectadas, así como las presiones y amenazas a las que están sometidas.



SESIÓN 3

ECOSISTEMAS DE FONDO ROCOSO. II. MUNDO VEGETAL

Objetivos

Recolectar e identificar **principales especies de algas macroscópicas** (macroalgas) típicas de fondos rocosos y plancton.

Descripción

Observación y determinación taxonómica de macroalgas recolectadas el día anterior y mantenidas en cultivos. Se explicarán las principales características de su biología.

También se realizará una **salida a la Caleta** para realizar la recolección de plancton usando una malla y se explicarán las principales **características del plancton** (zooplancton y fitoplancton). Al igual que en la sesión anterior, también se comentarán las presiones y amenazas a las que está sometidas.



SESIÓN 4

ECOSISTEMAS DE FONDOS BLANDOS

Objetivos

Conocimiento de la **ecología de ecosistemas de fondo blando** y sus diferencias respecto a los de sustrato duro, de las praderas de fanerógamas y de la fauna bentónica asociada.

Descripción

Se realizará una **salida de campo a Santibáñez** (Bahía de Cádiz), donde tendrá lugar una descripción in situ de la ecología de sistemas de fondo blando y sus diferencias respecto a los ecosistemas de fondo rocoso. **Se recolectarán especímenes** de flora y fauna bentónica y se trasladarán al laboratorio donde se estudiará el material biológico recolectado. Paralelamente, también se llevaran a cabo tanto en el campo como en el laboratorio explicaciones acerca de la biología y la ecología de las especies animales y vegetales encontradas y/o recolectadas, así como las presiones y amenazas a las que están sometidas.



SESIÓN 5

INTRODUCCIÓN A LA MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO, TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOINFORMÁTICA. APLICACIÓN A ESTUDIOS TAXONÓMICOS Y SISTEMÁTICOS

Objetivos

Introducción a la **preparación de muestras biológicas** y utilización del **Microscopio electrónico de Barrido**. Introducción al proceso de **extracción de ADN** y a la realización de la **técnica de la PCR**. Introducción al uso de **programas bioinformáticos** para el tratamiento de secuencias de ADN obtenidas para inferir relaciones filogenéticas.

Descripción

Se impartirán **2 talleres específicos** en el Campus Universitario de Puerto Real en los Servicios Centrales de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Cádiz que profundizarán en el empleo de técnicas y metodologías modernas en taxonomía. En estos talleres se verá una **introducción a la Microscopía Electrónica, a las técnicas de Biología Molecular y a la Bioinformática** que están conduciendo a la revisión del número de especies integrantes en los diferentes ecosistemas, la revisión de la posición sistemática

de muchas especies y las implicaciones desde un punto de vista evolutivo, incluyendo especies tanto protegidas como no protegidas. También se introducirá a los estudiantes en el problema de las especies introducidas y el riesgo que se conviertan en especies invasoras, ya que es una de las grandes amenazas de la Biodiversidad a nivel mundial, muchas de ellas detectadas gracias al uso de técnicas de biología molecular.

Cronograma de actividades

LUNES 3, 10, 17, 24 de Julio

9.30 h. Llegada al CASEM. Recepción, Bienvenida y Conferencia Inaugural. Visita al Campus y a los Institutos de Investigación.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Breve Introducción Teórica al Proyecto. Seminario introductorio a la Taxonomía en el siglo XXI.

14.00 h. Almuerzo

MARTES 4, 11, 18 y 25 de Julio

9.00 h. Llegada al Labimar.

9.15 h. Salida de muestreo a los roquedos intermareales de La Caleta. Explicaciones, recogida de muestras (Flora y fauna) y traslado de las mismas al Labimar. Observación y explicación de los animales recolectados.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Observación y explicación de los animales recolectados (continuación).

14.00 h. Almuerzo.

MIÉRCOLES 5, 12, 19 y 26 de Julio

9.00 h. Llegada al Labimar.

9.15 h. Salida de muestreo a los roquedos intermareales de La Caleta. Explicaciones, recogida de macroalgas y plancton, y traslado de las muestras al Labimar. Observación y explicación de las macroalgas

recolectados el día anterior y en la salida del mismo día, así como acerca de las muestras del plancton.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Observación y explicación de las macroalgas recolectados el día anterior y en la salida del mismo día, así como acerca de las muestras del plancton (continuación).

14.00 h. Almuerzo.

JUEVES 6, 13, 20 y 27 de Julio

9.00 h. Salida de campo en Santibáñez.

9.30 h. Explicaciones acerca de las características diferenciales entre fondos de sustrato blando respecto a las de los de fondos duros. Recogida de muestras de fanerógamas y de fauna asociadas. Traslado de las muestras al laboratorio (CASEM).

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Observación y explicaciones acerca de las muestras colectadas en los fondos blandos de Santibáñez.

VIERNES 7, 14, 21 y 28 de Julio

9.00 h. Llegada al Campus de Puerto Real.

9.15 h. Introducción a la Microscopía electrónica de Barrido. (Servicios Centrales UCA).

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Introducción a las Técnicas de Biología Molecular y programas bioinformáticos de uso en estudios taxonómicos y sistemáticos. Instituto Universitario de Investigación Marina (INMAR).



Introducción a la Oceanografía

SESIÓN 1

LA INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICA

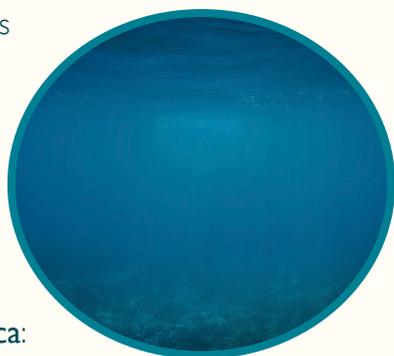
Objetivos

Introducción de los conceptos que el alumno debe conocer para llevar a cabo satisfactoriamente la actividad.

Descripción

Se realizará una **presentación a la investigación oceanográfica**:

Se explicará en qué consiste el taller, el cronograma de actividades y los objetivos que quieren alcanzarse. Se hará una breve introducción para situar al alumno en el contexto de la investigación oceanográfica y las metodologías que se aplican. Se diseñará un **pequeño proyecto de investigación** en el que se planteará una hipótesis de partida y que servirá de hoja de ruta para realizar los sucesivos talleres.



SESIÓN 2

UN DÍA A BORDO DEL BUQUE OCEANOGRÁFICO UCADIZ

Objetivos

Conocer el **funcionamiento y organización de un buque oceanográfico**, el régimen de trabajo en la mar y los distintos equipos científicos que usan los investigadores. Implicarse en el **trabajo científico**, recogiendo y procesando muestras y desarrollando capacidades de responsabilidad y trabajo en equipo.

Descripción

Se realizará una pequeña **campaña de recogida de muestras** a bordo de un buque oceanográfico perteneciente a la Universidad de Cádiz (UCADIZ). Durante esta campaña los alumnos trabajarán con los mismos equipos y metodologías que usan los oceanógrafos en sus estudios, participando en la recogida de muestras y toma de datos. Durante la campaña los alumnos realizarán **perfiles verticales con sensores electrónicos** hasta una profundidad de 30m para medir variables físico-químicas en la columna de agua (salinidad, temperatura, clorofila, turbidez y oxígeno). Se tomarán **muestras de agua** a distintas profundidades para medir concentración de

clorofila y nutrientes. Igualmente se tomarán **muestras de zooplancton** mediante redes neustónicas y WP2 y de bentos mediante el uso de dragas bentónicas. Los alumnos deberán organizarse para atender a las distintas tareas de la campaña, anotar los datos de muestreo en estadillos de campo y realizar la conservación y etiquetado de muestras o la descarga de datos.



SESIÓN 3

CAMPAÑA OCEANOGRÁFICA COSTERA EN EL CAÑO DEL RÍO SAN PEDRO

Objetivos

Los alumnos aprenderán las **metodologías utilizadas para la investigación** en la zona intermareal. Con las observaciones obtenidas los alumnos podrán interpretar la diferente **distribución de las diferentes especies** a lo largo de la franja intermareal en función de la variación del nivel de la mar debida a las mareas.

Descripción

Se trata de la realización de una campaña de **toma de datos en la zona de marismas y caños** de la Bahía de Cádiz. Se instalarán equipos que permitan registrar la variación de la marea y corriente de marea en el caño y se identificará la fauna y flora marina que está adaptada a las condiciones hidrodinámicas en la franja intermareal. El alumno participará en todas las fases de la campaña, ayudando a la instalación de los equipos de medida y tomando anotaciones de las diferentes especies de flora y fauna que se vayan identificando.

SESIÓN 4

INVESTIGANDO LOS ORGANISMOS DEL PLANCTON MARINO

Objetivos

Conocer los **principales grupos zoológicos** que existen en el **plancton marino**.

Adquirir destreza en el **manejo de equipamiento** de laboratorio de biología

Desarrollar competencias de **tratamiento de datos** y presentación de los mismos.

Aprender a **interpretar datos oceanográficos**.



Descripción

Se **procesarán y analizarán Muestras Marinas** en laboratorio. En este taller se trabajará con las muestras físico-químicas y biológicas recogidas durante la campaña oceanográfica. Los alumnos recibirán una introducción sobre las técnicas de procesamiento y análisis que será utilizadas, fomentando las buenas prácticas científicas de experimentación para después realizar el trabajo de análisis y procesado.

SESIÓN 5

INTERPRETACIÓN DE DATOS OCEANOGRÁFICOS

Objetivos

Desarrollar competencias de **tratamiento de datos y presentación** de los mismos.

Aprender a **interpretar datos** oceanográficos.

Descripción

Se procesarán y analizarán los **resultados de la campaña de toma de datos** en la zona de marismas y caños de la Bahía de Cádiz y de la campaña realizada a bordo del UCADIZ.



Cronograma de Actividades

LUNES 3, 10, 17, 24 de Julio

9.30 h. Llegada al CASEM. Recepción, Bienvenida y Conferencia Inaugural. Visita al Campus y a los Institutos de Investigación.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Breve Introducción Teórica al Proyecto.

14.00 h. Almuerzo.

MARTES 4, 11, 18 y 25 de Julio

9.00 h. Llegada al Puerto de Cádiz y embarque en el buque UCADIZ.

9.30 h. Traslado a los puntos de estudio y realización de toma de muestras oceanográficas en mar abierto.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Organización de las medidas obtenidas y regreso al Puerto de Cádiz.

14.00 h. Almuerzo.

MIÉRCOLES 5, 12, 19 y 26 de Julio

9.00 h. Llegada al Campus de Puerto Real.

9.30 h. Desplazamiento al caño del Río san Pedro y fondeo de equipos de medida y toma de muestras.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Continuación de toma de muestras y recogida de equipos fondeados.

14.00 h. Almuerzo.

JUEVES 6, 13, 20 y 27 de Julio

9.00 h. Llegada al Campus de Puerto Real.

9.15 h. Análisis de muestras biológicas en el laboratorio.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Continuación del análisis de muestras biológicas.

14.00 h. Almuerzo.

VIERNES 7, 14, 21 y 28 de Julio

9.00 h. Llegada al Campus de Puerto Real.

9.15 h. Análisis e interpretación de datos oceanográficos.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Continuación del análisis e interpretación de datos oceanográficos.

14.00 h. Almuerzo.



Nuevas tecnologías aplicadas a la investigación marina y litoral

SESIÓN 1

LA INVESTIGACIÓN MARINA Y LITORAL EN CEIMAR

Objetivos

Presentar la actividad al alumno y los resultados que se espera que alcancen.

Realizar una **introducción de los conceptos** que el alumno debe conocer para llevar a cabo satisfactoriamente la actividad.

Descripción

Se les explicará a los alumnos en que consiste el taller en el que participarán a lo largo de cinco sesiones de lunes a viernes, el cronograma de actividades y los objetivos que quieren alcanzarse.

Se hará una **breve introducción** para situar al alumno en el contexto de la **investigación marina y litoral y las metodologías**, clásicas o más novedosas, que se suelen aplicar. De forma conjunta, los participantes diseñarán un pequeño **proyecto de investigación** en el que se planteará una hipótesis de partida, proyecto de investigación que servirá de hoja de ruta para realizar los sucesivos talleres.

SESIÓN 2

LA CIENCIA DEL BUCEO, EL BUCEO EN LA CIENCIA

Objetivos

El objetivo del taller de buceo es que los alumnos comprendan con su propia experiencia la **relación entre la presión y la profundidad**, el efecto sobre algunas **propiedades de los gases y las repercusiones fisiológicas** que se pueden producir en el organismo. Contextualizarán el conocimiento experimental con una **práctica real y cotidiana** como el buceo con botella, y aprenderán a valorar el buceo como una herramienta en sus futuras vidas como investigadores marinos.

Descripción

Esta sesión se divide en dos actividades:

I) Teoría en Aula: *De la Ciencia al buceo, del buceo a la Ciencia:* Se propone un trabajo de aprovechamiento sobre la ciencia aplicada al buceo de forma interactiva, de tal modo que el alumnado a través de su propia observación y experimentación, pueda consolidar sus conocimientos. A partir de experimentos sencillos los alumnos conocerán el efecto de los cambios de presión y su relación directa con la solubilidad y la compresibilidad de los gases para identificar cuáles

son los efectos fisiológicos que pueden producirse sobre los submarinistas. También se trabajarán otros principios científicos que, aplicados a la práctica del buceo como el principio de Arquímedes, condicionan el buen control de la flotabilidad. Finalmente se realizará una **exposición del buceo entendido como herramienta científica**, a partir de las experiencias del investigador que coordinará este taller.

2) Prácticas en piscina: *Actividad práctica de buceo en piscina:* Durante la práctica los



alumnos comprobarán “in situ” algunos de los conceptos trabajados en el laboratorio. Conocerán y montarán el material de buceo y se equiparán como submarinistas para realizar, siempre acompañados, una pequeña **inmersión con pruebas de control de flotabilidad**

en la piscina del Campus de Puerto Real.

SESIÓN 3

EL LITORAL A VISTA DE PÁJARO: DRONES PARA VER MÁS CERCA Y MÁS LEJOS

Objetivos

Comprender que un dron es una potente **herramienta de investigación** que debe ser usada de forma adecuada, cumpliendo todos los requisitos que afectan a la seguridad y a la legalidad de las operaciones.

Entender los **principios de la fotogrametría tradicional** que utilizados con nuevas tecnologías como los drones y con la ayuda de algoritmos de reconocimiento de objetos, pueden permitirnos obtener **mapas topográficos y modelos digitales** de la superficie y del terreno que hacen que la investigación sea más rápida y efectiva.



Descripción

Dentro de esta sesión los alumnos conocerán los “drones” como aeronaves y herramientas enormemente interesantes para investigación. Se van a realizar tres actividades que consisten en:

1) Planificación de un vuelo automático para toma de fotografías. Se propone, en una zona de marisma cercana al Campus de Puerto Real, la realización de un vuelo que permita obtener imágenes con las que posteriormente realizar un **modelo digital del terreno y una ortofotografía**. Se abordarán los fundamentos de la fotogrametría tradicional y cómo estos, implementados en drones y con la ayuda de potentes programas de ordenador, permiten la realización de modelos digitales de elevación muy precisos que son de gran utilidad en investigación marina y litoral. Uno de los pasos claves para que el modelo producido sea de calidad es una correcta **planificación del vuelo**: alturas de vuelo, solapamientos entre imágenes, focal de la cámara, ruta óptima, etc. Aparte, todo vuelo requiere una adecuada evaluación de la seguridad en la operación.

2) Salida al campo y ejecución del vuelo. Una vez planificado el vuelo en el gabinete, se ejecutará el mismo en la zona escogida. De esta forma, los alumnos pueden ver in situ el resultado de la planificación del vuelo y el proceso de toma de imágenes, y serán podrán ser plenamente conscientes de la importancia de la labor previa de gabinete para que los resultados sean óptimos. Asimismo, tendrán un ejemplo de cómo se realiza de forma segura y cumpliendo con todos los requisitos legales una **sesión de toma de imágenes con drones**.

SESIÓN 4

ESCANEANDO LA COSTA: GEORRADARES PARA LA INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO LITORAL

Objetivos

Conocer el **empleo de las nuevas tecnologías en la investigación humanística.**

Conocer teóricamente **cómo funciona un georradar** y qué es posible investigar con esta tecnología.

Experimentar en un estudio de caso de campo cómo opera el georradar.

Familiarizarse con el **planteamiento de un proyecto de investigación geofísica** basado en el empleo de georradares.



Descripción

Este taller consta de tres partes:

1) **Sesión de explicación y planteamiento de la investigación que se realizará.** Se recibirán a los alumnos y se les explicará el **caso de estudio**, las fuentes que hemos empleado para determinarlo, el problema histórico que se quiere resolver; el

planteamiento del trabajo de campo y los obstáculos esperables para la exploración.

2) Inicio de los trabajos de campo y exploración georradar de la zona elegida. Desplazados al área de trabajo, explicaremos la **teoría del georradar** y los elementos que componen el equipo así como el funcionamiento, todo ello sobre nuestro **georradar Stream X de IDS**. Procederemos a explorar un espacio donde se ubican los restos de una antigua explotación agraria localizada sobre una de las barras arenosas de la paleo-desembocadura del Guadalete-San Pedro.

SESIÓN 5

EL TRABAJO DE GABINETE, TANTO MONTA, MONTA
TANTO

Objetivos

Familiarizarse con el **post-procesado de los datos** obtenidos en las campañas de campo con drones y georradar.

Descripción

El trabajo de campo y el de gabinete son dos caras de la misma moneda en una investigación científica, los dos pilares que sostienen el trabajo de cualquier investigador. En el trabajo de campo se recopila la información o los datos necesarios, que deben ser trasladados al gabinete (o laboratorio) para su procesamiento. En el gabinete **los datos se clasificarán, analizarán e interpretarán**, lo que nos permitirá enunciar una hipótesis o construir un modelo que se contrastará con lo observado en el trabajo de campo. En concreto, en esta sesión trabajaremos con los datos obtenidos en las campañas con drones y georradar obtenidos los días anteriores:

1) Gabinete de Drones. Realización de un **modelo digital de superficie y una ortofotografía con las**

imágenes obtenidas. De vuelta en el gabinete, se procederá a la descarga de las imágenes, su correcta georreferenciación y la implementación de las mismas para la realización de los modelos y ortofotografías. Una vez obtenidos estos modelos se pasará a interpretar los mismos y obtener información detallada de interés medioambiental.

2) Gabinete de Georradar. Post-procesado de los datos en las instalaciones del CAIV. Conclusiones obtenidas. Procederemos a procesar los datos obtenidos mediante el empleo y la explicación del software GREED de IDS que permite generar una **tomografía 3D** de los elementos detectados con el georradar. Extraeremos las conclusiones pertinentes de la exploración.

Cronograma de actividades

LUNES 3, 10, 17, 24 de Julio

9.30 h. Llegada al CASEM. Recepción, Bienvenida y Conferencia Inaugural. Visita al Campus y a los Institutos de Investigación.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. La investigación marina y litoral en CEIMAR. Breve Introducción Teórica al Proyecto.

14.00 h. Almuerzo.

MARTES 4, 11, 18 y 25 de Julio

9.00 h. Llegada al Campus de Puerto Real.

9.10 h. De la Ciencia al buceo, del buceo a la Ciencia (Aula del CACYTMAR).

11.15 h. Descanso.

11.45 h. Prácticas de buceo en piscina (Complejo Deportivo).

14.00 h. Almuerzo.

MIÉRCOLES 5, 12, 19 y 26 de Julio

9.00 h. Llegada al Campus de Puerto Real.

9.10 h. Los drones. Generalidades y planificación del vuelo.

11.00 h. Descanso.

11.30 h. Salida a la Laguna de la Vega para ejecución del vuelo.

12.30 h. Regreso al aula de informática y comienzo de procedimientos post-vuelo.

14.00 h. Almuerzo.

JUEVES 6, 13, 20 y 27 de Julio

9.00 h. Llegada a la ESI de Puerto Real.

9.10 h. Cómo abordar una investigación con el empleo del georradar.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Explorando el subsuelo: buscando una granja sobre una barra litoral.

14.00 h. Almuerzo.

VIERNES 7, 14, 21 y 28 de Julio

9.00 h. Llegada al Campus de Puerto Real.

9.10 h. Gabinete de Drones.

11.30 h. Descanso.

12.00 h. Gabinete de Georradar.

14.00 h. Almuerzo.



Las Conferencias y los conferenciantes

LAURA PRIETO GÁLVEZ, 5 de julio



Título

LAS MEDUSAS A UN LADO
Y OTRO DEL ESTRECHO DE
GIBRALTAR

Descripción

En el ICMAN disponemos de cultivos de varias especies de medusas e investigamos sobre la dinámica de población de las medusas típicas del mar Mediterráneo y del océano Atlántico. Pero dado el importante impacto socio-económico de estos organismos, además del esfuerzo científico también colaboramos con las administraciones locales, regionales y europeas.

Breve curriculum

Investigadora Distinguida en el Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía en Cádiz (CSIC). Es doctora en Ciencias del Mar (Cádiz, 2000) y, tras tres años como Postdoctoral en el Lamont Doherty Earth Observatory de la Columbia University (Nueva York, EEUU), se incorporó al CSIC donde desarrolla su actividad investigadora. Ha dirigido varios proyectos europeos, nacionales y regionales enfocados al estudio de los organismos gelatinosos. Además, es la responsable de la investigación sobre dichos organismos del 'Observatorio de Cambio Global del Estrecho' de la Junta de Andalucía y lidera un proyecto con el Gobierno de las Islas Baleares para estudiar las medusas en ese archipiélago.

LUIS MIGUEL FERNÁNDEZ, 12 de Julio



Título

NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA MARINA

Descripción

En esta charla se mostrarán las últimas tecnologías utilizadas en la investigación geológica marina.

Se hará un repaso del equipamiento científico utilizado en los últimos años en las prospecciones geológicas marinas, tratando de poner ejemplos de uso y aplicaciones en aguas españolas.

Breve curriculum

Científico Titular del Centro Oceanográfico de Cádiz, dependiente del Instituto Español de Oceanografía. Tiene más de 15 años de experiencia en la investigación geológica marina y ha participado en numerosas campañas oceanográficas utilizando una variada metodología de prospección. Autor de más de 60 artículos y capítulos de libros relacionados con los estudios geológicos marinos. Y ha participado en numerosos proyectos de investigación nacionales y europeos.

ANA PAYO PAYO, 19 de julio

Título

PROYECTO ANTÁRTIDA

Descripción

Expedición Antártica

Homeward Bound. 80 científicas, dos objetivos, luchar contra el cambio climático y la igualdad de género. Homeward Bound es una iniciativa internacional que reúne a científicas de todo el mundo para darles formación en técnicas de estrategia y liderazgo e impulsarlas a convertirse en las líderes del futuro.

Breve Curriculum

Se licenció en Oceanografía y CC. Ambientales y fue premio extraordinario final de carrera. Doctora en Biodiversidad por la Universidad de Barcelona. No sólo le gusta lo que hace sino que también le gusta contárselo a los demás. Divulga su ciencia con Big Van. Trabaja día a día para visibilizar la figura de la mujer en la ciencia e impulsar su trayectoria. Organiza charlas y talleres para darle a estudiantes como ella las herramientas que ha ido aprendiendo en el camino.



XAVIER NIETO, 26 de julio

Título

ARQUEOLOGÍA SUBACUÁTICA: DE TESOROS A DOCUMENTOS HISTÓRICOS



Descripción

El mar ha sido, desde la Antigüedad la gran vía de comunicación que ha permitido el transporte de cargamentos, personas y con ellas las ideas y las culturas. Ha sido también el campo de batalla en el que se han creado y dirimido imperios. Estas funciones han generado un progreso tecnológico y científico cuyas pruebas yacen en el fondo de las aguas constituyendo un patrimonio cuya investigación y estudio es imprescindible para conocer nuestra evolución como sociedad.

Breve curriculum

Coordinador de Arqueología Náutica y Subacuática (UCA – **CEI·MAR**); Miembro del Consejo Consultivo Científico y Técnico de la UNESCO para la protección del Patrimonio Cultural Subacuático; Ex director del Museo Nacional de Arqueología Subacuática; Ex director del Centro de Arqueología Subacuática de Cataluña.



Las empresas marítimo-navales

CHICLANA NATURAL S.A. /
E.D.A.R LA BARROSA. *Visita 3 de
Julio*

Chiclana Natural S.A. es una empresa pública perteneciente íntegramente al Excmo. Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera que comenzó su andadura en 1987.

En su primera etapa de funcionamiento, su objetivo fue la gestión del abastecimiento de agua a la población. Más tarde se le fue incorporando el alcantarillado y la depuración de aguas residuales. En el año 2001 asumió la gestión de los residuos urbanos, la limpieza viaria y de zonas verdes, así como práctica totalidad de las competencias medioambientales de la Delegación de Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento.

DEPURACIÓN

La ciudad de Chiclana cuenta con dos estaciones depuradoras, una de ellas en el casco urbano (El Torno) que inició su actividad en el año 1.986, y la segunda en la zona de la costa (La Barrosa), puesta en marcha en 1.991.



Estos dos centros de depuración tienen una capacidad de tratamiento diario de más de 25.000 metros cúbicos de caudal, y la gestión y el mantenimiento de ambas estaciones depuradoras están subcontratados con la empresa Aqualia, Gestión Integral del Agua.

A este respecto, Chiclana Natural ha venido trabajando en los últimos años en la modernización y mejora continua de los procesos de depuración de aguas residuales de ambas edares.

Ambas instalaciones disponen en la actualidad de sistemas terciarios de depuración, y el tratamiento de las aguas residuales en las mismas permite garantizar que su vertido posterior o reutilización para el riego, cumple con las exigencias legales vigentes.

CUPIBAR. *Visita 10 de Julio*

Actualmente hay 120 empresas autorizadas para realizar cultivos marinos en Andalucía, encontrándose algo más del 80% de estas instalaciones en tierra y el resto en el mar. La superficie dedicada a la acuicultura marina en nuestra comunidad autónoma ronda las 8.900 hectáreas. En cuanto a la provincia gaditana, están autorizadas para su ocupación 4.200 hectáreas de las cuales más del 90% pertenecen a cultivos en tierra ubicados en su mayoría en salinas y marismas transformadas.

Cultivos Piscícolas de Barbate (CUPIBAR) está haciendo una de las mayores apuestas por la acuicultura nacional. A la gran extensión de cultivo semi intensivo de doradas y lubinas de estero, ha unido en fase experimental el cultivo de pargo y urta. La empresa también ha puesto en marcha un proyecto de organización y control de la producción, en el que se podrá realizar; entre otras tareas, la manipulación y transformado del pescado en la misma la instalación. Por otro lado, es una empresa que adecua sus técnicas de forma que sean compatibles con la protección y mejora del medio ambiente como atestiguan sus instalaciones en el Parque Natural de La Breña y Marismas de Barbate.

SALINAS SANTA MARÍA. *Visita 17* *de julio*

Está situada en el término municipal de El Puerto de Santa María (Cádiz). Los terrenos sobre los que se asienta formaban parte de una gran extensión de antigua zona de marismas desecadas. La naturaleza del terreno, propició la posibilidad de desarrollo de nuevas iniciativas que pudiesen suponer una alternativa viable desde el punto de vista económico y ambiental. Así fue, como en el año 1999 se terminó de construir esta salina con una superficie cercana a las 1.000 hectáreas y con altos niveles de producción, siendo considerada una de las salinas de mayor relevancia ambiental en la Bahía de Cádiz.



Se trata por tanto de un humedal de gran importancia, y como tal, está reconocido mediante su inclusión en el **Inventario Andaluz de Humedales**, y catalogado en la actualidad como **Reserva Ecológica**. Ha llevado a cabo proyectos en colaboración con la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía: "**Proyecto de Restauración de Riberas y Humedales en la provincia de Cádiz**", para potenciar determinadas especies de aves larolimícolas, y "**Proyecto de reintroducción del Águila pescadora (Pandion haliaetus)**".

Desde su creación, en la salina conviven importantes colonias mixtas de larolimícolas, con especies de avifauna tan diversas como: charrancito y avoceta, chorlito patinegro, flamencos o águilas pescadoras.

CENTRO DE ARQUEOLOGÍA SUBACUÁTICA DEL INSTITUTO ANDALUZ DE PATRIMONIO HISTÓRICO (CAS-IAPH). *Visita 23 de Julio*

El Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH) es una agencia pública empresarial adscrita a la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, con funciones en materia de intervención, investigación e innovación, documentación, comunicación y desarrollo del patrimonio cultural. En 1998 su campo de acción se vio ampliado con la creación en su seno del Centro de Arqueología Subacuática el cual se situó en la ciudad de Cádiz. El CAS es una unidad destinada al estudio de la problemática que afecta a esa parte del patrimonio cultural preservado bajo las aguas de nuestros mares, ríos o lagos.



Sus líneas de actuación se centran en el desarrollo de propuestas de investigación en Patrimonio Arqueológico Subacuático, desarrollar programas conjuntos con los restantes centros del IAPH en la protección, documentación, conservación y difusión del mismo, asesorar y asistir técnica y científicamente a otras instituciones del Patrimonio Histórico y Patrimonio Arqueológico Subacuático y realizar actividades arqueológicas subacuáticas.



Visitas Culturales

VISITA AL PARQUE METROPOLITANO MARISMA DE LOS TORUÑOS Y PINAR DE LA ALGAIDA

El Parque Metropolitano Marisma de los Toruños y Pinar de la Algaida ofrece un sorprendente conjunto de ecosistemas, paisajes y actividades en un entorno que podríamos denominar como periurbano.

En él se pueden observar más de 90 especies de aves y otras 50 de peces, así como mamíferos, flora autóctona y ecosistemas que en sus instalaciones se muestran de una forma amena y divertida. El paseo en piraguas por el Parque Natural es una de las mejores atracciones.

Las piraguas con las que se cuenta son individuales, dobles o triples. El recorrido se desarrollará en aguas

del río San Pedro, un canal mareal, bajo la supervisión de monitores titulados en actividades náuticas.

Los monitores explican la adecuada posición en la embarcación, la manera de palear, cómo girar, frenar y qué hacer en caso de volcar. Todo ello hará que sea fácil disfrutar.

VISITA ANIMADA A LA CIUDAD DE CÁDIZ

Viajar al pasado es imposible aún, pero... ¿y si fuera el pasado el que viajara al presente?... En esta visita teatralizada recorreremos los 3000 años de historia de la ciudad a través de los principales hechos y momentos históricos en los que Cádiz tuvo especial protagonismo tanto nacional como internacional: fundación fenicia, batalla de Trafalgar, firma de “La Pepa”, etc. y además este año en Cádiz se celebran los 300 años del Traslado de la Casa de Contrataciones.



El grupo estará en todo momento acompañado por un actor que hará las veces de narrador y cuyo principal cometido será reforzar las escenas de los actores con las correspondientes explicaciones históricas. Se desarrollarán entre 5 y 7 escenas en diferentes puntos del recorrido.

Actividades Deportivas

VELA

La Universidad de Cádiz a través de la Dirección del Secretariado de Actividades Náutico-Deportivas ofrece una oportunidad para disfrutar de la climatología y condiciones inmejorables para la práctica de las actividades náuticas que ofrecen Cádiz y su Bahía.

Los alumnos del Campus Científico de Verano tendrán la oportunidad de disfrutar de un curso de Vela Ligera y paddel board, una introducción ideal a navegar, en el Complejo Deportivo “Puerto ELCANO”.

El curso se realizará un día a la semana en grupos de 14 alumnos. (Martes y jueves).

SURF

Cádiz Surf Center – CSC – es un centro para la iniciación, práctica y perfeccionamiento del surf destinado tanto a los que quieren iniciarse en este mundo como a los que necesitan un lugar para perfeccionar su técnica. Nuestra escuela tiene como principal objetivo acercar el surf desde la mayor garantía de seguridad, profesionalidad, calidad, y sobre todo, diversión.

El equipo de CSC ha desarrollado el programa de enseñanza de surf Analizando cada habilidad y desarrollando el método más óptimo para que sea aprendida. El objetivo principal de es desarrollar un sistema de aprendizaje específico del surf, enfocado a que el alumnado alcance todas las destrezas y habilidades básicas de este deporte.



El surf, más que un deporte es una forma de vida, respetuosa siempre con el medioambiente y muy sana. Además es una experiencia inolvidable, y todos tendrán un buen recuerdo de sus vacaciones y de nuestra ciudad.



Organización Campus Científico de Verano 2017. CEI-MAR.

Coordinador Campus Científico de Verano:

Javier Benavente

javier.benavente@campusdelmar.com

Tfno.: 630123793

Personal técnico Campus Científico de Verano:

Paula Cantero y Blanca Román

paula.cantero@uca.es

blanca.roman@uca.es

culturacientifica@uca.es

Organismos colaboradores:

Chiclana Natural S.A. / E.D.A.R La Barrosa

CUPIBAR

Salinas Santa María

Centro de Arqueología Subacuática del Instituto
Andaluz de Patrimonio Histórico (CAS-IAPH)



CUPIBAR

Salinas
Santa María



Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
CONSEJERÍA DE CULTURA

Especial Agradecimiento a:

Unidad de Cultura Científica y de la Innovación de la Universidad de Cádiz; Área de Biblioteca y Archivo de la Universidad del Cádiz; Área de Deportes de la UCA; Laboratorio de Investigación Marina (Labimar) de la UCA; Servicio Central de embarcaciones; Dirección de Secretariado de Actividades Náuticas; Facultad de Ciencias del Mar y Medio Ambientales de la UCA; y Ayuntamiento de Cádiz.

Responsables de los Proyectos

Proyecto ‘Basuras Marinas, el problema ambiental de este siglo para nuestros océanos’

Jose Antonio Perales Vargas Machuca

Proyecto ‘Biodiversidad marina de nuestras costas’

Juan Lucas Cervera Currado

Proyecto ‘Introducción a la oceanografía’

Miguel Bruno Mejías

Proyecto ‘Nuevas tecnologías aplicadas a la investigación marina y litoral’

Manuel Bethencourt Núñez



cei·mar
campus de excelencia internacional del mar

UCA
Universidad
de Cádiz

UCC+
Unidad de Cultura Científica y de la Innovación
Universidad de Cádiz



cei
CAMPUSES DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



FECYT
FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

CAMPUS CIENTÍFICOS DE VERANO 2017

Con la colaboración de:

 **Obra Social "la Caixa"** **eduCaixa**