

Programa de estudios

MÓDULO 1.- PRINCIPIOS MEDIOAMBIENTALES.

- NOCIONES DE ECOLOGÍA. Introducción. La organización de los sistemas naturales. Evolución del ecosistema en el tiempo. La hipótesis Gaia.
- LA RELACIÓN SER HUMANO - MEDIO AMBIENTE. Conceptos previos. Origen de la contaminación. Historia de la transformación del medio ambiente. El estado del bienestar. El desarrollo sostenible. Características de los problemas ambientales. Principios básicos de las políticas en materia de medio ambiente. Tipos de estrategia en las políticas medioambientales. Horizontalidad de las políticas ambientales.
- SENSIBILIZACIÓN Y DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE.
- CONFLICTOS AMBIENTALES DE TIPO GLOBAL. Efecto invernadero y cambio climático. Erosión, desertización y deforestación. Destrucción de la capa de ozono. Pérdida de biodiversidad. Degradación de ecosistemas. Agotamiento de recursos naturales. Explosión demográfica.
- CONFLICTOS AMBIENTALES DE TIPO LOCAL. Gestión del agua. Contaminación atmosférica. Lluvia ácida. Residuos.

MÓDULO 2.- ECOLOGÍA GENERAL.

- INTRODUCCIÓN. Definición y conceptos. Niveles de integración de la materia viva. Niveles de estudio de la ecología.
- LA BIOSFERA. Introducción. Planeta azul. El ciclo del oxígeno. El ciclo del agua. Organización de la biosfera: biodiversidad.
- LA ENERGÍA. Introducción. La temperatura. La luz.
- ECOLOGÍA TRÓFICA. Introducción. Producción primaria y producción secundaria. Relaciones alimentarias, cadenas y redes tróficas. Flujo de energía en los ecosistemas.
- CICLOS BIOGEOQUÍMICOS. Introducción. Ciclo del carbono. Ciclo del nitrógeno. Ciclo del fósforo.
- FACTORES AMBIENTALES QUE DETERMINAN LA SUBSISTENCIA DE LOS SERES VIVOS. Introducción. Factores ambientales.
- DINÁMICA DE POBLACIONES. Introducción. Tamaño de la población. Distribución de la población. Estructura de la población. Crecimiento de la población.

- INTERACCIONES INTERESPECÍFICAS. Introducción. Neutralismo. Amensalismo. Comensalismo. Mutualismo. Parasitismo. Depredación. Competencia. Teoría del nicho ecológico.
- ORGANIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES. Introducción. Diversidad biológica. Sucesión: cambios del ecosistema en el tiempo.
- ECOSISTEMAS TERRESTRES Y ECOSISTEMAS OCEÁNICOS. Introducción. Diferencias entre agua y aire. Diferencias en el ciclo de la materia y energía. Consideraciones generales sobre ecosistemas.
- ECOSISTEMAS EPICONTINENTALES. Consideraciones generales. Las cuencas hidrográficas.
- ANTROPOSFERA. Introducción. Efecto de la antroposfera sobre la biosfera. Ecosistema antroposférico acuático: embalses.
- IMPACTO AMBIENTAL. Introducción. Contaminación natural. Valoración y caracterización de impactos. Agresiones a la atmósfera. Efectos sobre el agua. Efectos sobre el suelo.
- ECOLOGÍA Y DEMOGRAFÍA. Conservación de la biosfera. Demografía: desarrollo sostenible. La hipótesis Gaia. Lamarck vence a Darwin en el canal cultural (peñuelas,1988).

MÓDULO 3.- BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE LOS SISTEMAS MARINOS.

- LOS ECOSISTEMAS MARINOS. CONSIDERACIONES GENERALES. Definición y clasificación de los sistemas marinos. Importancia de los factores ambientales en los diversos ecosistemas. Productividad marina. Conceptos fundamentales.
- ECOSISTEMA PELÁGICO. Las comunidades pelágicas. El mediterráneo como ejemplo. El necton.
- ECOSISTEMA BENTÓNICO. Los grupos de animales y plantas bentónicas. El mediterráneo como ejemplo. Las comunidades bentónicas según su zonación y sustrato.
- ECOSISTEMAS ESTUÁRICOS, LAGUNAR Y DELTAICO. Características generales. Importancia biológica de las zonas húmedas. Componente migratorio. Importancia socioeconómica.

MÓDULO 4.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA MARINA.

- INTRODUCCIÓN A LA GEOLOGÍA MARINA. Historia geológica de las cuencas oceánicas. Ambientes sedimentarios marinos. Márgenes continentales y cuencas: edificación y factores de control. Riesgos geológicos.
- TÉCNICAS Y MÉTODOS DE ESTUDIO EN GEOLOGÍA MARINA. Técnicas de muestreo. Técnicas acústicas. Técnicas de geofísica. Técnicas de laboratorio.
- GEOLOGÍA DE LA ZONA LITORAL. Introducción. Características generales del litoral. Diccionario de los términos más utilizados en el estudio morfodinámico del litoral.
- UN CASO DE ESTUDIO: EL DELTA DEL EBRO. Introducción. La morfología del perfil. La distribución del sedimento en el perfil. Evolución deltaica.

MÓDULO 5.- CLIMATOLOGÍA Y METEOROLOGÍA.

- INTRODUCCIÓN. Definición de tiempo y clima. Breve repaso histórico. Escalas del movimiento atmosférico.
- LA ATMÓSFERA TERRESTRE. Composición de la atmósfera. Estructura vertical de la atmósfera.
- LA RADIACIÓN. El espectro electromagnético. Leyes de la radiación. La radiación solar. La radiación terrestre. Balance radiativo del sistema tierra-atmósfera. El efecto invernadero.
- ESTRATIFICACIÓN EN LA ATMÓSFERA. Curvas de estado y curvas de evolución. Tipos de estratificación. Radiosondeos y diagramas termodinámicos.
- CIRCULACIÓN GENERAL DE LA ATMÓSFERA. Modelo de una célula. Modelo de tres células. El mundo real. La interacción entre la atmósfera y los océanos. El Niño. Algunos vientos locales.
- METEOROLOGÍA SINÓPTICA. Masas de aire. Los frentes y su formación. Características de los anticiclones. Las depresiones no frontales. Sistemas meteorológicos extremos.
- ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DEL TIEMPO. Observaciones sinópticas. Métodos de predicción del tiempo.
- LA CLIMATOLOGÍA ESTACIONAL EN EL MEDITERRÁNEO. SISTEMAS DE CONTROL METEOROLÓGICOS TERRESTRES Y MARINOS. Exploración horizontal. Exploración vertical.

MÓDULO 6.- OCEANOGRAFÍA.

- EL OCÉANO: DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE MARINO. Fondos marinos. Materiales.
- EL AGUA DE MAR. COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS. Terminología e introducción. Propiedades del agua pura. Propiedades del agua de mar. Variables características. Otras propiedades del agua de mar. Ecuación de estado.
- INTERCAMBIOS. BALANCE DE CALOR Y SALES. MASAS DE AGUA. Conservación del volumen, de la sal y del calor. Intercambios con la atmósfera. Calores sensible y latente. La termoclina. Distribución espacial. característica de las propiedades del agua de mar. Identificación de las aguas: masas de agua.
- DINÁMICA OCEÁNICA: ECUACIONES DEL MOVIMIENTO. Formulación de la ecuación del movimiento. Condiciones de contorno y condiciones iniciales. Derivación de los términos de la ecuación. Análisis dimensional y términos no lineales. Introducción a los modelos numéricos.
- ESCALAS, FORZAMIENTOS Y CIRCULACIÓN GENERAL. Escalas de movimientos. Factores forzadores y retardadores. Clasificación de fuerzas y movimientos. Circulación general: circulación media. Movimientos oscilatorios. Dinámica turbulenta.
- MOVIMIENTOS MÁS RELEVANTES EN EL OCÉANO. Movimiento inercial. Movimiento geostrófico. Movimiento termohalino. Movimientos forzados por el viento.
- ONDAS DE GRAVEDAD, ONDAS INTERNAS, MAREAS, ETC. Ondas de gravedad. Ondas internas. Mareas. Otros movimientos oscilatorios de escala planetaria.

- INSTRUMENTACIÓN Y MÉTODOS. Introducción. Presión. Propiedades conservativas. Temperatura. Salinidad. Propiedades no conservativas. Corrientes. Instrumentación. Métodos de análisis.
- ESTUDIO DE CASOS PARTICULARES. Afloramientos costeros. El Niño. Mares secundarios: tipos. Estuarios. Frentes. Circulación costera y litoral.
- EL MEDITERRÁNEO. Características generales. Fisiografía. Cuenca hidrográfica. Intercambios de agua. Cuencas semicerradas dentro del Mediterráneo. Estacionalidad. Distribución de masas de agua.

MÓDULO 7.- EFECTOS ANTROPOGÉNICOS Y ALTERACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS.

- INTRODUCCIÓN A LOS EFECTOS ANTROPOGÉNICOS. Ámbitos geográficos.
- EFECTOS ANTRÓPICOS Y ALTERACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS. Impactos sobre el medio físico. Impactos sobre las comunidades.
- EJEMPLOS. Cambios en la dinámica litoral. Degradación de comunidades. Explotación de recursos vivos. Introducción de especies exóticas. Contaminación. Resumen de impactos.

MÓDULO 8.- CONTAMINACIÓN MARINA.

- INTRODUCCIÓN. La ciencia de la ecotoxicología: conceptos básicos y perspectiva histórica. Complejidad de la evaluación del impacto ambiental de los contaminantes. Nociones de terminología.
- LOS METALES. Los metales como contaminantes. Origen de la contaminación por metales. Efectos de los metales.
- LOS COMPUESTOS ORGANOHALOGENADOS. Características generales. El DDT y Derivados. El Lindane y derivados. Hexaclorobenceno (HCB). Aldrín y similares. Clordane y derivados. Los bifenilos policlorados o PCBs. Los terfenilos policlorados o PCTs. Las Dioxinas policloradas y los Dibenzofuranos policlorados. Los bifenilos polibrominados o PBB.
- LOS COMPUESTOS ORGANOFOSFORADOS.
- EL PETRÓLEO. Tipos de vertidos. Dinámica de un vertido. Efectos de los vertidos de petróleo.
- LA RADIOACTIVIDAD. Radiactividad "a". Radiactividad "b". Radiactividad "g". Fuentes naturales y contaminación antropogénica. Dispersión y persistencia. Efectos agudos y crónicos.
- LA CONTAMINACIÓN ORGÁNICA. Origen. Eutrofización de las masas de agua.
- LOS RESÍDUOS SÓLIDOS O «DEBRIS». Origen y composición.
- DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES EN EL ECOSISTEMA. Vertido, transporte y transformación. Mecanismos de incorporación en los seres vivos. Bioacumulación y biomagnificación. Factores ambientales que determinan el impacto de los contaminantes.

- EFECTOS TOXICOLÓGICOS DE LOS CONTAMINANTES. Relación dosis-efecto en ecotoxicología. Factores que afectan la toxicidad de un contaminante. Respuestas biológicas e impacto de los contaminantes: efectos en los individuos y en las poblaciones.
- EL IMPACTO ECOLÓGICO DE LOS CONTAMINANTES. Impacto de los contaminantes. Limitaciones de las pruebas en laboratorio. Bioindicadores y biomarcadores. Biomarcadores del sistema nervioso. Biomarcadores del sistema reproductor. Material genético. Oxidasas de función mixta (MFO). Hormonas tiroideas. Retinoides (Vitamina A). Porfirinas ALAD (Deshidratasa delta-amino-levulínica).

MÓDULO 9.- LEGISLACIÓN AMBIENTAL Y MARINA. EL MEDITERRÁNEO COMO EJEMPLO.

- PESCA MARÍTIMA. Los recursos marinos renovables. La tensión libertad-intervención. Conservación. Medidas aplicables. Espacios marinos significativos.
- ORGANIZACIÓN Y COMPETENCIAS EN MATERIA DE PESCA. La Organización Administrativa del Estado Español. La Distribución de Competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas.
- ACTIVIDADES PESQUERAS EN EL MARCO LEGAL ESPAÑOL. La Normativa Española en Materia De Pesca. La Figura del Delito Ecológico en el Código Penal.
- LA PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO. Protección de ámbito universal. Protección de ámbito regional. Introducción. Las obligaciones convencionales: el convenio de Barcelona. El plan de acción para el Mediterráneo. El proceso de revisión del plan de acción para el Mediterráneo (Pam), de la convención de Barcelona y de sus protocolos: la conferencia de Barcelona de 1995.

MÓDULO 10.- RECURSOS NATURALES MARINOS. EXPLOTACIÓN Y GESTIÓN.

- LOS RECURSOS MARINOS EN SU ECOSISTEMA. Comunidades marinas y limitaciones. Recursos pesqueros de la comunidad demersal. Recursos pesqueros de la comunidad pelágica.
- PRINCIPALES ARTES Y APAREJOS DE PESCA. Trampas. Artes de anzuelo. Artes de arrastre. Artes de tiro. Artes de cerco. Artes de enmalle agalleras. Artes de enmalle no agalleras.
- MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN DE STOCKS. El concepto de stock: la necesidad de definir una unidad de gestión. Métodos de estudio.
- MÉTODOS CIENTÍFICOS DE EVALUACIÓN DE STOCKS PESQUEROS. Introducción y conceptos básicos. Modelos de dinámica de poblaciones. Métodos de evaluación acústica. Métodos basados en el estudio del ictioplancton. Métodos de marcado y recaptura. Métodos de área barrida.
- LA MODELIZACIÓN BIOECONÓMICA EN PESQUERÍAS.
- MEDIDAS TÉCNICAS DE GESTIÓN DE PESQUERÍAS. Gestión de los factores biológicos. Gestión de la actividad pesquera.

- HISTORIA Y SITUACIÓN ACTUAL DE LAS FLOTAS Y LAS PESQUERÍAS. Tendencias mundiales en los últimos 50 años. Descripción y localización de las principales pesquerías mundiales. La Política Pesquera Común (PPC). La pesca en España. Los desembarcos en Cataluña.
- CONSECUENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES DE LA PESCA EN EL MUNDO. Las cifras de las subvenciones y sus consecuencias. Pesca artesanal y desarrollismo pesquero en el Sur. Consecuencias ecológicas de la actividad pesquera mundial.
- TENDENCIAS MUNDIALES EN LA GESTIÓN DE LAS PESQUERÍAS. El mito del libre acceso a los recursos. Los sistemas de tenencia comunales. La gestión pública de las pesquerías: hacia la progresiva privatización de los recursos marinos. El principio de precaución en la gestión.
- PAPEL Y COMPETENCIAS DE LOS PRINCIPALES ORGANISMOS REGIONALES E INTERNACIONALES EN LA GESTIÓN PESQUERA. Comité de Pesca para el Atlántico. Centro-Oriental (CPACO, 1967). Consejo General de Pesca del Mediterráneo (CGPM, 1949). Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT, 1949). Comisión Internacional para la Conservación del Atún del Atlántico (CICAA, 1966). Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM, 1902). Organización de Pesquerías del Atlántico Noroeste (NAFO, 1978).

MÓDULO 11.- GESTIÓN AMBIENTAL COSTERA Y MARINA. ORDENACIÓN Y LEGISLACIÓN.

- LA GESTIÓN INTEGRADA DEL LITORAL. Antecedentes. Elementos básicos de la gestión integrada del litoral.
- NIVELES DE CARGA DEL LITORAL. El equilibrio del litoral. Nivel de carga ambiental.
- INDICADORES AMBIENTALES. Antecedentes y definiciones. Tipos de indicadores y significados. Estructura del sistema de indicadores de sostenibilidad.
- TURISMO Y SOSTENIBILIDAD. Características de un modelo de crecimiento extensivo. Programa 21 para el turismo.
- CONCEPTOS GENERALES Y MARCO LEGISLATIVO EN LA ORDENACIÓN DEL LITORAL. Estructura y distribución de competencias que afectan a la gestión del litoral. Ordenación del litoral e instrumentos.
- LITORAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Actividades económicas y medio ambiente. Gestión urbana y medio ambiente.
- LA ZONA LITORAL DEL ÁREA METROPOLITANA DE BARCELONA. La dinámica litoral: cambios en la línea costera. Las playas del área metropolitana. La ocupación de la línea litoral. La gestión de las playas.
- PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL LITORAL DE MENORCA. Resumen. Antecedentes. Objetivos. Turismo y desarrollo sostenible en Menorca. Indicadores ambientales en Menorca. El trabajo de campo en el litoral de la Isla de Menorca. Resultados obtenidos. Valoración e interpretación de los resultados del trabajo de campo. Conclusiones de base. Propuestas del proyecto de gestión litoral. Modelo teórico de gestión sostenible de playas y calas. Selección de las zonas a incluir en el plan piloto. Puesta en marcha del plan piloto. Estructura de gestión del plan

piloto. Programa de educación, sensibilización e información pública. Valoraciones generales y conclusiones.

- LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL MAR. Intereses económicos y políticos. De la permisividad a la sensatez. La gestión regional: el ejemplo del Mediterráneo. Condiciones para una acción integrada. La protección de los espacios sumergidos.

MÓDULO 12.- TÉCNICAS Y MÉTODOS DE MUESTREO APLICADO.

- INTRODUCCIÓN.
- DISEÑO DEL MUESTREO Y TOMA DE DATOS. introducción al diseño experimental. Censo o muestreo. Tipos de muestreo. Medida de la unidad de muestreo. Forma de la unidad de muestreo.
- TOMA DE DATOS. Niveles de muestreo.
- CASOS PRÁCTICOS. El muestreo de las comunidades bentónicas de las "Illes Medes". Método de muestreo utilizado en el estudio del efecto reserva sobre las poblaciones de peces de la Reserva Marina de ses Negres. Estudio de la población del gasterópodo *Thais haemastoma* en Ses Negres como posible indicador de efecto reserva. Estudio geológico del fondo marino de la Reserva Marina de ses Negres. Ejemplos breves de distintos estudios.

MÓDULO 13.- TÉCNICAS DE DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

- DEFINICIÓN, MARCO DE ACTUACIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. Introducción. Evaluación de Impacto Ambiental.
- OBJETIVOS Y PROCEDIMIENTOS ASOCIADOS A UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Objetivos. Procedimientos asociados.
- IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DE LAS ACTIVIDADES QUE INCIDEN SOBRE EL MEDIO. Tipología de los impactos sobre el medio ambiente. Descripción de los factores ambientales. Tipología de las Evaluaciones de Impacto Ambiental.
- LEGISLACIÓN APLICABLE AL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Derecho de la Unión Europea. Legislación del Estado Español. Normativa de las diferentes Comunidades Autónomas.
- METODOLOGÍAS CONOCIDAS SOBRE EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL. Problemática y conceptos generales. Sistemas de red y gráficos. Sistemas cartográficos. Análisis de sistemas.
- METODOLOGÍA APLICADA PARA UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE DIFERENTES PROYECTOS. Procedimiento. Análisis del proyecto y de sus alternativas. Descripción del estado inicial del entorno. Valoración cualitativa del Impacto Ambiental.
- ANEXO I.
- ANEXO II.

- ANEXO III.

MÓDULO 14.- AUDITORÍAS AMBIENTALES EN ACTIVIDADES MARINAS.

- CONCEPTO GLOBAL Y TIPOS DE AUDITORÍAS AMBIENTALES. Antecedentes internacionales, objetivos y ventajas. Marco legislativo y normativo. Conceptos y contenidos básicos.
- LAS AUDITORÍAS AMBIENTALES TERRITORIALES. Retos de las auditorías ambientales en el ámbito comarcal y municipal. Metodología básica. Auditorías y planeamiento urbanístico de la costa.
- IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL (SGMA) EN LAS ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN EN ÁMBITOS MARINOS. Definiciones, motivaciones, ventajas, fases y normas. Principales agentes en la implantación de un SGMA. Implantación de un SGMA. Contenido del manual de gestión medioambiental. El control operacional y la verificación de resultados. Acciones correctoras y planes de emergencia. Auditoría del sistema de gestión. Balance económico de la implantación del sistema.
- AUDITORÍAS DE LOS SGMA DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS QUE AFECTAN EL ÁMBITO LITORAL Y MARINO. El sistema litoral y marino. Clasificación y valoración ambiental de las actividades humanas impactantes en el ámbito marítimo terrestre.
- ORDENACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN EL ÁMBITO LITORAL.

MÓDULO 15.- GUÍA DE AUTOANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL EN SOPORTE INFORMÁTICO.

- Práctico programa informático presentado en soporte CD que permite analizar y auditar las características y procedimientos medioambientales que se lleven a cabo en cualquier actividad o institución según los sistemas de gestión medioambiental estandarizados, EMAS e ISO 14000.