

## **Ciencias de la Tierra y Medioambientales**

### Introducción

El ámbito propio de estudio de las Ciencias de la Tierra y Medioambientales se configura en torno a los dos grandes aspectos señalados en su título: el estudio de los sistemas terrestres y el de sus interacciones con el sistema humano, que dan lugar al medio ambiente. Se trata, pues, de una ciencia que pretende ser de síntesis y de aplicación de otras varias, entre las que figuran destacadamente, en tanto que ciencias de la naturaleza, la Geología, la Biología, la Química y especialmente la Ecología, junto a otras como la Geografía, la Historia o la Filosofía, aunque de las procedentes del campo de las ciencias sociales y humanidades, la más destacada es, sin duda, la Economía.

Las Ciencias de la Tierra y Medioambientales se constituyen en un instrumento apto para comprender de un modo global y sistémico la realidad que nos rodea y las relaciones interdisciplinarias, y un medio para aumentar la capacidad de percepción y valoración del entorno y de los problemas relacionados con su explotación por el ser humano.

Los contenidos de esta materia en el Bachillerato se apoyan en los conocimientos adquiridos, sobre todo de Geología, en cursos anteriores y se concretan en tres núcleos. En el primero, se presenta el concepto de medio ambiente bajo el enfoque de la teoría de sistemas y se resaltan las relaciones existentes entre el sistema humano y los sistemas terrestres, introduciendo para ello los conceptos de recurso, residuo, riesgo e impacto, así como las técnicas de investigación medioambiental, basadas en la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación. En el segundo, se presentan los distintos sistemas terrestres y sus interfases, así como las modificaciones que en ellos se producen a causa de los riesgos naturales, la explotación de recursos y la absorción de residuos. Por último, en el tercer bloque, de enfoque político, social y económico, se define el concepto de crisis ambiental y las distintas respuestas que el sistema humano elabora para revertir o atenuar dicha situación. Todo ello da lugar a una asignatura claramente interdisciplinar y sistémica.

La materia de Ciencias de la Tierra y Medioambientales trata, pues, de las cuestiones medioambientales planteadas a nivel mundial, regional y local –aunque dichas cuestiones afectan con frecuencia a la totalidad del globo–, se nutre de las aportaciones científicas y tiene en cuenta las directrices internacionales y la legislación de nuestro país.

Esta disciplina tiene un papel formativo en el Bachillerato en tanto que promueve una reflexión científica sobre los problemas medioambientales y consecuentemente, eleva el nivel de educación ambiental y genera actitudes responsables para poder mitigar mejor los riesgos y aprovechar más eficazmente los recursos.

Por último, la aportación fundamental de esta asignatura es que permite al alumnado adquirir una nueva estructura conceptual de la problemática ambiental al integrar las aportaciones parciales de diferentes disciplinas y de las tecnologías de la información y de la comunicación, proporcionando una base importante para estudios superiores de tipo social, científico o técnico.

Se debe fomentar en el alumno su capacidad de interrelacionar hechos, procesos y variables, no sólo dentro de un mismo sistema sino entre sistemas diferentes, haciendo hincapié en las conexiones sistema-entorno. Por tanto, esta idea es la que debe prevalecer a la hora de abordar los aspectos metodológicos de la enseñanza de esta asignatura. La secuencia de contenidos se ajusta a esta idea, no obstante no es la única posible. Desligar los contenidos referentes a recursos, residuos e impactos del

estudio de los sistemas terrestres podría ser otra alternativa, siempre y cuando no se pierda la idea de interrelación que se da entre ellos.

En el currículo establecido es esencial la realización de trabajos prácticos, tanto con los métodos clásicos de trabajo e investigación científica como los que se basan en las tecnologías de la información y la comunicación. La utilización del ordenador como herramienta de laboratorio y de los medios audiovisuales modernos al servicio de la observación permite la investigación de fenómenos naturales, la realización de simulaciones, y el tratamiento de resultados científicos y de imágenes numéricas en las actividades experimentales de los alumnos.

En la elaboración de la programación didáctica los profesores incorporarán las actividades prácticas más adecuadas al desarrollo de los conceptos, aconsejándose incluir entre las mismas, al igual que en la Educación Secundaria Obligatoria, la lectura de libros divulgativos y de artículos científicos. Los criterios de evaluación recogerán estos aspectos, así como los correspondientes a los valores que se quieran fomentar.

#### Objetivos

- 1.– Comprender el funcionamiento de los sistemas terrestres, las interacciones que se dan entre ellos y sus repercusiones sobre el sistema humano.
- 2.– Conocer las medidas preventivas y correctoras que se deben adoptar para contrarrestar las repercusiones negativas que sobre el sistema humano provocan las manifestaciones energéticas del planeta.
- 3.– Conocer las posibilidades de renovación de los recursos naturales y adaptar su uso y límite de explotación a dichas posibilidades.
- 4.– Evaluar los beneficios económicos obtenidos de la utilización de recursos naturales, a partir de sus características, así como los impactos provocados por su explotación.
- 5.– Investigar, a partir de la recogida de datos, los problemas ambientales desde una perspectiva globalizadora que integre a todos los puntos de vista, para elaborar conclusiones y proponer alternativas.
- 6.– Tomar conciencia de que la naturaleza tiene recursos no renovables y que para asegurar la supervivencia no hay que dominarla sino utilizar racionalmente los recursos, respetando sus leyes.
- 7.– Utilizar técnicas de tipo químico, biológico, geológico, estadístico, económico y las tecnologías de la información y la comunicación para abordar problemas ambientales.
- 8.– Elaborar informes basados en trabajos de documentación o actividades prácticas relacionadas con los problemas medioambientales de nuestra Comunidad.
- 9.– Mostrar actitudes para proteger el medio ambiente, valorar razonadamente las medidas adoptadas para preservarlo y apoyar las propuestas que ayuden a su mejora.

#### Contenidos

##### I.– Introducción a las Ciencias Ambientales

- 1.– Concepto de medio ambiente y teoría de sistemas.

La interdisciplinariedad en las Ciencias Ambientales.

Concepto de sistema. Composición, estructura y límites de sistemas. Complejidad y entropía. Modelos estáticos.

Los cambios en los sistemas. Modelos dinámicos.

El medio ambiente como interacción de sistemas.

- 2.– La humanidad y el medio ambiente.

Cambios ambientales en la historia de la Tierra. Evolución de la influencia humana en dichos cambios.

Funciones económicas de los sistemas naturales.

Recursos, yacimientos y reservas. Tipos de recursos: renovables y no renovables. Aprovechamiento y alternativas.

Residuos y contaminación. Tipos de residuos y tratamiento. Modelos de gestión de residuos basados en el reciclado y la reducción.

Riesgos naturales y riesgos para la población. Mapas de riesgos.

Concepto de impacto ambiental. Clasificación de los impactos.

3.– Las nuevas tecnologías en la investigación del medio ambiente.

Sistemas de información geográfica (SIG).

GPS: fundamentos, tipos y aplicaciones.

Teledetección: fotografías aéreas, satélites meteorológicos y de información medioambiental. Radiometría.

Programas informáticos de simulación medioambiental.

Programas telemáticos de cooperación internacional en la investigación ambiental.

II.– Los sistemas terrestres y sus implicaciones medioambientales

4.– Los sistemas internos de la Tierra.

Origen de la energía interna e interacción energética entre las capas interiores terrestres.

Procesos petrogenéticos derivados y formación de yacimientos magmáticos y metamórficos. Recursos minerales y energéticos asociados.

El uranio y la energía nuclear de fisión: características, riesgos e impactos.

Liberación lenta de la energía interna terrestre: gradiente y flujo térmico.

Liberación paroxísmica de la energía. Riesgos asociados: erupciones volcánicas y terremotos.

La energía geotérmica como recurso.

5.– Los sistemas fluidos externos.

Función reguladora y protectora de la atmósfera. Efecto invernadero. Contaminación atmosférica. Detección, prevención y corrección. Ruido.

El Sistema de Control de Calidad del Aire en Castilla y León.

La hidrosfera: los recipientes hídricos.

Recursos hídricos. Usos, explotación e impactos.

Detención, análisis, prevención y corrección de la contaminación hídrica.

Los isótopos del hidrógeno y la energía nuclear de fusión: viabilidad y posibles impactos.

6.– La dinámica de los sistemas fluidos externos.

El origen de la energía externa.

La energía solar como recurso.

El balance hídrico y el ciclo del agua.

La erosión y la meteorización. Tipos de meteorización.

El tiempo atmosférico y el clima. El cambio climático.

Riesgos (inundaciones, huracanes, aludes, etc.) y recursos energéticos asociados a la dinámica externa: energías eólica, hidráulica y mareomotriz.

Procesos petrogenéticos y formación de yacimientos de origen externo y/o sedimentarios. Recursos minerales y energéticos: los combustibles fósiles.

7.– La Ecosfera.

Ecosfera, biosfera y ecosistema. Los biomas.

Componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas.

Interrelaciones entre los componentes de un ecosistema.

Los ciclos biogeoquímicos.

El ecosistema en el tiempo: sucesión, autorregulación y regresión. Biomasa y producción biológica.

Recursos derivados: bosques, pastizales, recursos ganaderos y pesqueros.

Diversidad. Pérdida de biodiversidad. Conservación. Espacios protegidos.

El paisaje como recurso. Valores estéticos y ambientales.

Ecosistemas urbanos. Demografía y contaminación. El reciclado.

8.– Las interfases entre los sistemas terrestres.

El suelo. Origen, composición, estructura y textura. Tipos de suelo.

Los procesos edafológicos. Yacimientos y recursos asociados.

Contaminación, erosión y degradación de suelos. Desertización.

El suelo y la agricultura.

Las zonas litorales. Riesgos costeros. Arrecifes y manglares: su explotación abusiva.

III.– Medio ambiente, política y sociedad

9.– La respuesta del sistema humano.

Modelo conservacionista y desarrollo sostenible.

Ordenación del territorio.

Evaluación de impacto ambiental.

Salud ambiental y calidad de vida.

Educación y conciencia ambiental.

Legislación medioambiental.

Criterios de evaluación

1.– Aplicar la Teoría de Sistemas al estudio de la complejidad y del carácter interdisciplinar de las Ciencias Ambientales, llegando a definir el concepto de medio ambiente bajo un enfoque sistémico y realizando modelos sencillos que reflejen la estructura de un sistema natural y su variación en el tiempo.

2.– Ubicar correctamente en la escala del tiempo geológico los cambios medioambientales de origen natural acaecidos a lo largo de la historia del planeta, y compararlos con los que tienen su origen en las actuaciones humanas.

3.– Analizar las interacciones mutuas entre el sistema económico humano y los sistemas naturales terrestres, utilizando los conceptos de recursos, residuos, riesgos e impactos y clasificando cada uno de ellos según diferentes criterios.

4.– Relacionar las interacciones energéticas entre las distintas capas del interior terrestre, con los procesos de formación de recursos y con los riesgos e impactos que dichos procesos ocasionan en el sistema humano.

5.– Explicar las interrelaciones entre los sistemas fluidos externos de la Tierra, origen, estructura e influencia sobre los demás sistemas, especialmente el humano.

6.– Indicar algunas variables que inciden en la capacidad de la atmósfera para difundir contaminantes; razonar, en consecuencia, cuáles son las condiciones meteorológicas que provocan mayor peligro de contaminación y distinguir las diferencias de la química ambiental en las diversas capas atmosféricas.

7.– Utilizar técnicas químicas y biológicas para detectar el grado de contaminación en muestras de agua, valorando el nivel de adecuación para el desarrollo de la vida y el consumo humano.

8.– Indicar las repercusiones de la progresiva pérdida de biodiversidad y enumerar algunas alternativas para frenar esa tendencia.

9.– Explicar en una cadena trófica cómo se produce el flujo de energía y el rendimiento energético en cada nivel, deduciendo las consecuencias prácticas que deben tenerse para el aprovechamiento de algunos recursos.

10.– Determinar los beneficios que se obtienen de la explotación de recursos energéticos, minerales, hídricos, forestales, etc., y considerar los perjuicios de su agotamiento y los del impacto ambiental producido por dicha explotación.

- 11.– Investigar las fuentes de energía que se utilizan actualmente en España y el resto de Europa, y evaluar su futuro y el de otras alternativas energéticas.
- 12.– Planificar una investigación para evaluar los riesgos más frecuentes que puede sufrir una zona geográfica de nuestro país, teniendo en cuenta sus características climáticas, litológicas, estructurales y las debidas al impacto humano, y realizar un informe en el que se indiquen algunas medidas para mitigar los riesgos.
- 13.– Enumerar las razones por las cuales existen en España zonas sometidas a una progresiva desertización y proponer algunas medidas razonadas para paliar sus efectos.
- 14.– Evaluar el impacto ambiental de un proyecto donde se definan algunas acciones que puedan causar efectos negativos en el medio ambiente.
- 15.– Diferenciar ante un problema ambiental, los argumentos del modelo «conservacionista» y los del «desarrollo sostenible».
- 16.– Proponer una serie de medidas de tipo comunitario que pueda seguir la ciudadanía, encaminadas a aprovechar mejor los recursos, a disminuir los impactos, a mitigar los riesgos y a conseguir un medio ambiente más saludable.
- 17.– Utilizar modernas técnicas de investigación (GPS, fotografías de satélites, radiometrías, etc.) basadas en las tecnologías de la información y la comunicación, en pequeñas investigaciones medioambientales.