

GUÍA DEL ALUMNO/A DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

PRESENTACIÓN

1. la materia

Estás a punto de comenzar el estudio de una asignatura que quizá te sorprenda. La sorpresa —esperemos que te resulte agradable— proviene, en buena parte, de su método. En efecto, a diferencia de otras materias científicas, que proceden en primer lugar a exponer el *corpus* teórico de las disciplinas que abarcan para pasar después a citar algunas de sus aplicaciones prácticas, en *Ciencias de la Tierra y Medioambientales* partirás de diversas situaciones problemáticas, de rabiosa actualidad y eminentemente prácticas (la destrucción de la capa de ozono, los impactos producidos por la utilización de recursos naturales, los riesgos geológicos de ciertos asentamientos urbanos, las alteraciones medioambientales que genera la construcción de una carretera,...) y, a partir de ellas, adquirirás un arsenal de instrumentos teóricos y prácticos destinados a diagnosticar los problemas citados —con el fin de anticiparse a ellos— o a paliar sus efectos en la medida de lo posible —si no se ha sabido o no se ha querido evitarlos—. Como en los juegos de rol, tendrás la oportunidad de ponerte «en el lugar de» autoridades locales y nacionales, empresarios, consumidores o simples miembros de una familia para tomar decisiones sobre problemas ambientales más o menos cotidianos y para aportar medidas que mitiguen los daños.

Un planteamiento tal convierte a las *Ciencias de la Tierra y Medioambientales* en una materia más preocupada por los **procedimientos** —técnicas de gestión ambiental, métodos para elaborar predicciones— y las **actitudes** —toma de conciencia ante problemas medioambientales— que por los **conceptos**. No obstante, para que puedas lograr el adecuado rigor metodológico y seas capaz de buscar soluciones coherentes, no utópicas, es necesario que huyas del «ecologismo de la calle» —qué evites la tentación de tomar postura basándote en tus inclinaciones emocionales o ideológicas— y que adquieras un profundo conocimiento acerca de la dinámica de los océanos, de cómo se generan los cambios climáticos, del papel que juegan los distintos componentes de un ecosistema o de qué factores intensifican los riesgos sísmicos; en definitiva, de cuál es el funcionamiento de nuestro planeta. Sólo se respeta lo que se comprende.

Es evidente que el conocimiento de todos los aspectos citados no puede ser abordado por una ciencia en exclusiva. De hecho, las *Ciencias de la Tierra y Medioambientales* son ciencias de síntesis, que utilizan los conocimientos adquiridos por muchas otras, entre las que figuran la Biología, la Ecología, la Geología, la Geografía, la

Meteorología,... Un buen científico ambiental tiene, incluso, que «echar mano» de nociones de *Derecho*, de *Economía*, de *Matemáticas* y hasta de *Ingeniería*.

Como «recompensa» al esfuerzo que vas a realizar para aprender todo esto, recuerda que la asignatura que te presentamos resulta clave para el entendimiento global de muchas ciencias «tradicionales» y es fundamental para cursar carreras como Biología, Ciencias ambientales, Ciencias del mar, Geología, Ingeniero agrónomo, Ingeniero de caminos, Ingeniero de montes,... y para algunos ciclos de formación profesional específica.

MATERIAL DIDÁCTICO

2. El libro de texto

Ciencias de la Tierra y del medio ambiente; quinta edición. Calvo, D., Molina, M. T. y Salvachúa, J. McGraw-Hill, Madrid, año 2009. ISBN: 978-84-481-6981-7.

2.1. Estructura general del libro

El libro consta de seis **bloques**, y sus contenidos se reparten en un número variable de **unidades** —entre dos y cuatro; en total, hay diecisiete unidades—. A su vez, cada unidad empieza con una Introducción —en la que se da una idea general y se justifica su interés— y continúa con una serie de **epígrafes** con una doble numeración (por ejemplo, 11.3 quiere decir el epígrafe número 3 del tema 11); algunos epígrafes contienen **sub-epígrafes** con una triple numeración (así, 11.3.2 es el sub-epígrafe número 2 del epígrafe 11.3). Intercaladas a lo largo del texto de cada unidad se encuentran **actividades** de diversa índole (interpretación de gráficos, tablas y dibujos, análisis de textos o noticias de prensa, elaboración de modelos, investigación en el entorno, en el laboratorio o en la biblioteca, manejo de técnicas,...); en los márgenes aparecen datos con el encabezamiento "*Importante, más datos, sabías que*", que sirven para aclarar algún concepto, matizar ciertos puntos o sacar conclusiones sobre lo que afirma el texto.

CONTENIDOS POR EVALUACION

2.2. Distribución trimestral de los contenidos

Para no romper la secuencia didáctica que va de lo general a lo particular, y para seguir algunas de las recomendaciones de los propios autores del libro, hemos redistribuido los contenidos en **bloques temáticos**.

1ª EVALUACIÓN

BLOQUE I, BLOQUE III y BLOQUE VI, que corresponden a las unidades siguientes:

Unidad 1: Concepto de medio ambiente y dinámica de sistemas

Unidad 2: La humanidad y el medio ambiente

Unidad 3: Las nuevas tecnologías en la investigación del medio ambiente. No será objeto de examen

Unidad 6: Geosfera y riesgos geológicos internos

Unidad 7: Riesgos geológicos externos

Unidad 17: Hacia un desarrollo sostenible

2ª EVALUACIÓN

BLOQUE II, BLOQUE IV, que corresponden a las unidades siguientes:

Unidad 4: Circulación de materia y energía en la biosfera.

Unidad 5: Organización y diversidad de la biosfera.

Unidad 8: Dinámica de las masas fluidas.

Unidad 9: Estudio del clima

Unidad 10: Contaminación atmosférica

3ª EVALUACIÓN

BLOQUE V, que corresponden a las unidades siguientes:

Unidad 11: Contaminación de las aguas

Unidad 12: Recursos de la biosfera

Unidad 14: El agua, recurso básico

Unidad 13: Recursos energéticos y minerales

2.3. Estudio de las unidades didácticas

No vale para nada —por lo menos, no para aprobar el curso— que te pongas a memorizar sin entender un libro como el que vas a usar, repleto de datos, ejemplos, tablas y gráficas. Ten en cuenta que la asignatura ha sido diseñada para:

- Fomentar el desarrollo de capacidades tales como pensar con creatividad (reconocer problemas ambientales, formular hipótesis que los expliquen, aplicar teorías y modelos a situaciones cotidianas y nuevas) o razonar críticamente (valorar la necesidad de adaptar el uso de los recursos a sus posibilidades de renovación, evaluar su rentabilidad, planificar los pasos a seguir para resolver problemas medioambientales).

- Facilitar la formación de una escala de valores ambientales, desde la simple toma de conciencia de que la naturaleza tiene sus límites hasta la predisposición a participar activamente en diversas iniciativas encaminadas a mejorar el medio ambiente local y global.

Para que puedas conseguir estos objetivos es muy conveniente que, cuando te dispongas a estudiar una unidad didáctica, sigas estas recomendaciones:

- 1) En primer lugar, lee atentamente las orientaciones dadas en esta Guía al comienzo de cada unidad didáctica y pon en práctica las instrucciones que allí te indiquemos.



- 2) Elabora la **red**

conceptual de la unidad. Es muy fácil hacerlo, y te proporcionará una especie de «plano» de lo que vas a aprender que impedirá que te «pierdas» por el camino. Para ello no tienes más que relacionar el título de la unidad y el de los epígrafes y sub-epígrafes mediante líneas, tal y como muestra la figura.

- 3) Contrasta la red conceptual con los **criterios de evaluación** que aparecen en la Guía; en ellos se te indica qué es lo que tienes que hacer con los contenidos que aparecen en la red (aplicarlos a casos concretos, analizarlos, valorar su repercusión social,...) para poder «superar» las actividades de evaluación.
- 4) A continuación estudia el texto, procurando entender cada concepto nuevo que aparezca (en caso contrario, anótalo para consultarlo con el tutor) y situándolo en el lugar adecuado dentro de la red conceptual que elaboraste al principio, de manera que ésta se vaya enriqueciendo a medida que progresas en el estudio. *Intenta realizar las actividades iniciales de cada unidad del libro y las que te indique tu tutora*, pues no son meras cuestiones de ampliación, sino que forman una parte muy importante de lo que debes aprender (te ayudarán a desarrollar las capacidades citadas y, por lo tanto, a alcanzar los objetivos previstos).
- 5) Realiza y entrega a tu tutora las actividades que te indique (de entre las que aquí te proponemos u otras diferentes). Ten en cuenta que estas actividades suelen ser «abiertas»: admiten varias posibles respuestas. Además, muchas de ellas han sido pensadas para ayudarte a conseguir objetivos difíciles, como aprender a formular hipótesis; en este caso, lo importante es

- Analizar críticamente modelos de desarrollo contrapuestos: el de la «explotación incontrolada», el «conservacionista» y el del «desarrollo sostenible».

BLOQUE III

LA GEOSFERA

En el Bloque III quedan agrupados los conceptos de geología básicos para la comprensión de los riesgos geológicos: internos (volcanes y terremotos), externos (movimientos de ladera, aludes, avenidas fluviales...), mixtos (erosión del suelo, regresión de deltas, desaparición de playas...) e inducidos por el ser humano (inundaciones por rotura de presas, subsidencias por excesivo peso, minería...)

Los contenidos de este bloque abarcan las **unidades 6 y 7** del libro (la geosfera y los riesgos).

No te olvides de dibujar la red conceptual de la unidad.

En este bloque se plantea cómo el calor de la Tierra, su pérdida constante y la transmisión hasta la superficie han creado en nuestro planeta una dinámica que marca en gran medida los movimientos de las placas litosféricas y la producción de los volcanes y terremotos. Todos estos fenómenos tienen una explicación común en la teoría de la tectónica de placas.

Criterios de evaluación

Al finalizar el estudio de este bloque deberás ser capaz de:

- Aplicar la teoría de la tectónica de placas para elaborar un mapa de las áreas de riesgo sísmico y volcánico en España y en el mundo.
- Relacionar los factores climáticos, litológicos, estructurales y los debidos al impacto humano con los riesgos geodinámicos externos.
- Planificar una investigación para evaluar los riesgos más frecuentes que puede sufrir una región geográfica de nuestro país.
- Proponer medidas encaminadas a reducir los riesgos o a paliar sus daños y valorar críticamente las ya existentes.

BLOQUE VI

GESTIÓN AMBIENTAL

Encontrarás los contenidos de este bloque en la **unidad 17** del libro.

Esta unidad didáctica es una síntesis de todas las unidades que vas a estudiar, echar un vistazo global a nuestro futuro más inmediato y determinar qué medidas habría que establecer para que dicho futuro

sea sostenible. Por ello es muy recomendable que, antes de empezar a estudiar la unidad, realices un trabajo concienzudo de la unidad y que para el cual te doy un guión de trabajo bajo el cual realizarás su estudio.

Criterios de evaluación

Al finalizar el estudio de la unidad deberás ser capaz de:

- Usar el razonamiento por analogía para aplicar las teorías, leyes y modelos ecológicos al sistema económico.
- Valorar críticamente las conclusiones y compromisos adoptados en diferentes Conferencias Internacionales, analizando su grado real de cumplimiento.
- Planificar una investigación sobre los impactos ambientales generados por la humanización de un territorio, sugiriendo medidas para reducirlos.

2ª EVALUACIÓN

BLOQUE II

LA BIOSFERA

En este Bloque se aborda el sistema terrestre al que pertenece el ser humano, causante de la inmensa mayoría de los problemas ambientales, ya que la gran mayoría de los mismos resulta de la sobreexplotación de los recursos naturales y de la alteración de los ciclos biogeoquímicos.

Además, al abordar en este Bloque los mecanismos de reciclado de materia, comprenderemos mejor procesos, como la depuración de las aguas o la formación del suelo.

En este bloque se emprende el estudio de los ecosistemas, primero como cajas negras y luego como cajas blancas; en la unidad 5 se estudiarán como sistemas dinámicos, abordando entonces la cuestión de su autoorganización.

Encontrarás los contenidos de este bloque en las **unidades 4 y 5** del libro.

Unidad 4 - Circulación de materia y energía en la biosfera

Criterios de evaluación

Al finalizar el estudio de esta unidad deberás ser capaz de:

- Organizar datos experimentales sobre el flujo de materia y de energía en un ecosistema, y, a partir de dichos datos, calcular algunos parámetros tróficos.
- Establecer relaciones entre las acciones humanas y sus posibles repercusiones, a través de las alteraciones de los flujos de materia y de energía.

- Evaluar la importancia de los factores limitantes de la producción primaria y de la eficiencia de los niveles tróficos para un aprovechamiento sostenible de la biosfera.

Unidad 5 - Organización y diversidad de la biosfera

Criterios de evaluación

Al finalizar el estudio de esta unidad deberás ser capaz de:

- Relacionar entre sí una serie de variables que pueden condicionar el crecimiento de una población.
- Formular hipótesis que intenten dar una explicación causal a las variaciones en los efectivos de las poblaciones de un ecosistema.
- Reconocer tendencias en los distintos parámetros tróficos a lo largo de la sucesión ecológica y extrapolarlos a una situación de regresión.
- Establecer las causas de la pérdida de la biodiversidad y de algunas regresiones causadas por la acción humana, proponiendo medidas para evitarlas.

BLOQUE IV

LAS CAPAS FLUIDAS

Encontrarás los contenidos de este bloque en las **unidades 8, 9, 10 y 11** del libro.

Unidades 8 y 9 - Dinámica de las masas fluidas y estudio del clima

Criterios de evaluación

Al finalizar el estudio de este tema deberás ser capaz de:

- Interpretar gráficas, tablas de datos y esquemas para explicar el funcionamiento de la atmósfera y de la hidrosfera.
- Formular hipótesis que expliquen la conexión entre diversas circunstancias atmosféricas y la acumulación y difusión de contaminantes.
- Relacionar las variables que intervienen en alteraciones a gran escala de la dinámica de las masas fluidas (calentamiento global, El Niño, glaciaciones,...)

Unidad 10 - Contaminación atmosférica

Criterios de evaluación

Al finalizar el estudio de este tema deberás ser capaz de:

- Planificar una investigación para determinar el nivel de contaminación atmosférica en una zona más o menos próxima.

- Organizar y analizar datos experimentales relativos a la variación de contaminantes del aire en función de la hora del día, de la orografía del terreno, de las actividades humanas desarrolladas, de las condiciones climáticas,...
- Relacionar la concentración de distintos contaminantes del aire y el tiempo de exposición a los mismos con problemas de salud, alteraciones de materiales, etcétera.
- Proponer medidas para reducir la contaminación atmosférica y valorar críticamente las ya existentes desde la óptica del desarrollo sostenible.
- Formular hipótesis razonadas que expliquen el origen y la distribución de la contaminación acústica en una zona y sus repercusiones sobre la salud.

3ª EVALUACIÓN

Unidad 11 - Contaminaciones de las aguas

Criterios de evaluación

Al finalizar el estudio de este tema deberás ser capaz de:

- Relacionar la presencia de los contaminantes más frecuentes con determinados factores (usos del agua, características de la zona,...).
- Ponderar los efectos de los distintos contaminantes de las aguas y valorar críticamente las medidas tomadas para evitar o mitigar sus efectos.
- Establecer relaciones entre las variables que cambian a lo largo del proceso de eutrofización de lagos y ríos.
- Planificar una investigación para detectar el grado de contaminación del agua.
- Esquematizar el proceso de depuración y tratamiento de aguas residuales.

BLOQUE V

RECURSOS Y USOS

Puesto que este será el primer bloque referente a recursos que estudies, conviene que repases el concepto de recurso visto en la unidad 2. (Sería muy interesante que realizases ahora la *actividad de recapitulación* nº2, en la página 374 del libro.)

El Bloque V lo integran las Unidades didácticas de recursos y usos: los recursos de la biosfera (el suelo como recurso, recursos forestales, agrícolas, ganaderos...), recursos energéticos y minerales, el agua como recurso. Por último se dedica una unidad didáctica a los residuos generados por el hombre (agrícolas, ganaderos, RSU, sanitarios, industriales...) y su gestión.

Con este bloque empezamos el estudio de las **interfases**, que son zonas de contacto entre dos fases distintas. En esta unidad se aborda una de ellas: el **suelo**, como zona de contacto entre la atmósfera y el sustrato litológico.

Encontrarás los contenidos de este bloque en las **unidades 12,13 Y 14** del libro.

Unidad 12 - Recursos de la biosfera

Criterios de evaluación

Al finalizar el estudio de este tema deberás ser capaz de:

- Interrelacionar las distintas variables que puedan influir en la composición, estructura y evolución de un suelo.
- Planificar una investigación para diagnosticar el riesgo de erosión de un suelo o para evaluar el grado de erosión que ya se ha producido.
- Proponer hipótesis que expliquen por qué algunas zonas (particularmente, de nuestro país) sufren una desertificación mayor que otras.
- Analizar críticamente los usos que se hacen de los recursos forestales, agrícolas, ganaderos o pesqueros, y proponer alternativas para un uso sostenible.

Unidad 14 - El agua, recurso básico

Criterios de evaluación

Al finalizar el estudio de este tema deberás ser capaz de:

- Poner de manifiesto la relación entre el ciclo del agua y el uso humano de la misma.
- Analizar críticamente las prácticas actuales de consumo de agua y proponer medidas alternativas compatibles con un desarrollo sostenible.
- Elaborar una relación de objetivos y medidas a tomar desde una buena planificación hidrológica, y compararlos con los de nuestro Plan Hidrológico Nacional.

Unidad 13 - Recursos energéticos y minerales

Recuerda, al estudiarlo, lo que aprendiste en la unidad didáctica 1: la energía de mayor calidad, útil para realizar trabajo, se convierte espontáneamente en energía de baja calidad, pero no sucede a la inversa (segunda ley de la Termodinámica).

Criterios de evaluación

Al finalizar el estudio de este tema deberás ser capaz de:

- Analizar pautas de distribución geográfica de los recursos energéticos y minerales de nuestro país, reconocer tendencias en la evolución de su consumo y valorar su grado de

dependencia con el exterior.

- Evaluar la eficiencia de un sistema energético, incluyendo los gastos ocultos, y proponer medidas para mitigarlos y para reducir las pérdidas.
- Analizar críticamente las ventajas e inconvenientes de las fuentes de energía tradicionales y alternativas y proponer medidas para una gestión sostenible de los recursos energéticos.
- Planificar auditorias para investigar las pérdidas energéticas domiciliarias, sugiriendo reglas para su uso eficiente.

4. Actividades

Tendrás que realizar todas las actividades de autoevaluación que tienes en el aula virtual, de cada una de las unidades del programa.

Ten en cuenta que es importante que las realices, ya que son necesarias para aprobar la asignatura, todas ellas son ejercicios extraídos de los exámenes PAU y serán muy parecidos a los que te vas a encontrar en el examen de EVALUACIÓN.

5. Pruebas e instrumentos

Se efectuará una prueba escrita por evaluación que consistirá en un número de preguntas variable con el fin de poder analizar de la forma más objetiva los conocimientos adquiridos por el alumno/a. Estas preguntas pueden ser de distintos tipos: a desarrollar, cortas, vocabulario científico, interpretación de gráficas, de tablas, de esquemas, ilustraciones, etc.

Además de valorar los conocimientos, se tendrán en cuenta los siguientes **aspectos formativos**:

- Expresión, tanto oral como escrita.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Espíritu crítico.
- Búsqueda de información.
- Colaboración, interés, tolerancia y respeto.

Al finalizar el curso el alumnado/a tiene derecho a realizar una prueba en la que se examinará de la/s evaluación/es pendiente/s.

En el mes de septiembre deberá examinarse de la totalidad de la materia.