

Modelo de examen de la materia
CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIO AMBIENTALES
Pruebas de Acceso a la Universidad de la Comunidad
de Madrid en el curso 2009-10

ÍNDICE

1. Fundamentos conceptuales de la prueba	2
La función del elemento informativo	2
Núcleo de la pregunta.....	3
Apoyo informativo	4
Los tipos de elementos informativos.....	5
Tablas	6
Textos	6
Gráficos <i>s.l.</i>	6
Gráficos <i>s.s.</i>	7
Esquemas.....	8
Diagramas.....	9
2. Relación de la prueba con el Currículo de la Asignatura: Anotaciones al Currículo de Ciencias de la Tierra y Medioambientales.....	11
Comentarios de la Comisión al DECRETO 67/2008, de 19 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del Bachillerato. BOCM 27 de Junio de 2008.....	11
Contenidos.....	11
3. Prueba tipo para el curso 2009-10	¡Error! Marcador no definido.
Información importante.....	¡Error! Marcador no definido.
Opción A	¡Error! Marcador no definido.
Opción B	¡Error! Marcador no definido.
4. Criterios de Corrección para la Prueba Tipo.....	¡Error! Marcador no definido.
Criterios generales de calificación	¡Error! Marcador no definido.
Objetivos, contenidos y criterios de evaluación del decreto regulador específicamente contemplados en las preguntas.....	¡Error! Marcador no definido.
Orientación respecto a las respuestas correctas.....	¡Error! Marcador no definido.
Opción A	¡Error! Marcador no definido.
Opción B	¡Error! Marcador no definido.

1. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES DE LA PRUEBA

La prueba de esta asignatura se ha basado y se basa en un principio fundamental, el de **evaluar las capacidades del alumno enfrentado a situaciones reales o supuestas** (potencialmente reales). Este principio ha regido el diseño de la prueba de esta materia desde 1994 y la comisión considera razonable mantenerlo. En apoyo de esta idea, muchos teóricos consideran que se trata de la mejor forma de evaluar y el proyecto PISA, de la OCDE, adoptó este principio básico de evaluación a partir de 2003^{1,2}. Con este formato, se intenta profundizar en la evaluación de la madurez de los estudiantes en la solución o planteamiento de problemas ambientales reales, situación en la que, probablemente, se verán inmersos sea cual fuere su titulación o profesión en el futuro.

Como consecuencia de este principio, **todas las preguntas de la prueba contienen un elemento informativo, gráfico o textual, sobre el que giran las cuestiones**. Ese elemento puede cumplir varias **funciones** y ser de varios **tipos**, como se analiza a continuación.

Todos los comentarios a preguntas en el texto que sigue se refieren usando un código que se explica en la tabla 1.

Tabla 1. Código con el que se hace referencia a preguntas concretas en el resto del Texto.				
Ejemplo: 1998MA1ab				
1998	M	A	1	ab
Año de la prueba.	Prueba de las presentadas cada curso: M (modelo) J (junio) S (septiembre)	Opción A o B	Número de pregunta de la opción, de 1 a 3	Cuestión/es dentro de la pregunta.

La función del elemento informativo

El elemento informativo puede cumplir dos funciones básicas en la pregunta o en cada cuestión: núcleo de la pregunta y apoyo informativo. Las dos funciones pueden coexistir en la misma pregunta –frecuentemente porque el elemento informativo tiene una función diferente en cada cuestión- pero el papel jugado dentro de la pregunta siempre se ajusta a una de estas funciones (tabla 2).

¹ Marcos teóricos de PISA 2003: la medida de los conocimientos y destrezas en matemáticas, lectura, ciencias y resolución de problemas. OCDE. — Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo, 2004, 226 p.

² PISA 2006 TECHNICAL REPORT – ISBN 978-92-64-04808-9 – © OECD 2009

Tabla 2.- Función del elemento informativo	
<i>Función</i>	<i>El alumno debe:</i>
Núcleo de la pregunta Las cuestiones piden resolver problemas que derivan de la presencia del elemento informativo	Identificar elementos contenidos
	Elaborar una interpretación
	Clasificar
	Aplicar un método para entender la información
	Evaluar ambientalmente
Apoyo informativo Las cuestiones pueden resolverse sin el elemento informativo, pero éste contiene información útil	Elaborar los datos suministrados
	Extraer información necesaria para resolver un problema
	Identificar puntos de vista

Núcleo de la pregunta

Algunas preguntas se centran en la resolución de problemas derivados del elemento informativo. Es decir, este elemento contiene información que debe ser interpretada o problemas que deben resolverse.

En este caso, la pregunta exige la extracción de información, la interpretación o la clasificación de la información suministrada, de forma que se trata de evaluar precisamente esas capacidades.

La pregunta 2000JA1ab (figura 1), sobre el consumo de combustible en varias ciudades, es un buen ejemplo de este tipo de función. El estudiante debe extraer información e interpretarla. Este tipo de pregunta es muy frecuente en los gráficos de correlación de dos variables como éste.

Otro ejemplo más complejo es la pregunta 2001MB2abd. Salvo en su cuestión c, que debe resolverse sin usar el esquema, el diagrama de flujo requiere una correcta interpretación para resolver las cuestiones a, b y d.

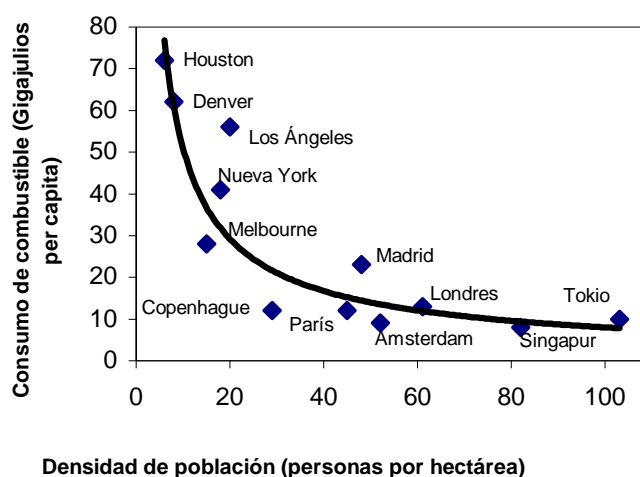


Figura 1. Gráfico de la pregunta 2000JA1ab

La mayor parte de las fotografías se han utilizado para esta función. Ya se trate de identificar elementos o de interpretar los elementos presentes en la imagen, el alumno debe resolver problemas relacionados directamente con la imagen. Sólo ocasionalmente la imagen se usa en alguna cuestión como elemento motivador para una cuestión de tipo actitudinal. Este es el caso de 1999SB1d (*Propón dos medidas de diferente carácter para la prevención de incendios forestales*) que es la cuarta cuestión alrededor de dos fotografías de un territorio antes y después de un incendio.

El texto de la pregunta 2000MA2, es el resumen de un texto científico en el que el alumno debe identificar los elementos de la investigación (cuestión a) y prever los resultados que deberían obtenerse para llevar a una conclusión alternativa (cuestión b). Este es un caso de texto que actúa como núcleo central de la pregunta; algo relativamente raro. De hecho, se trata de un texto científico, porque los textos periodísticos se han usado preferentemente como apoyos informativos.

Ocasionalmente, los textos periodísticos han cumplido este papel. Es el caso de la cuestión 2001MB2a, en la que el alumno debe extraer una interpretación de la lectura conjunta de dos noticias (figura 2)

ZARAGOZA AHORRA PAPEL Y ÁRBOLES: Según una noticia recogida en el diario "Heraldo de Aragón" (2 de Abril de 2000) la campaña llevada a cabo en la capital aragonesa pretende que "...cada ciudadano recicle 34 kg de papel al año. De esta manera, cada año, Zaragoza ahorraría 24.000 toneladas de papel en sus vertederos, dejaría de consumir 360.000 metros cúbicos de agua necesarios para la fabricación de papel y dejaría de talar 300.000 árboles..." LOS BOSQUES GALLEGOS ELIMINAN AL AÑO MEDIO MILLÓN DE TONELADAS DE DIÓXIDO DE CARBONO: El diario "La Voz de Galicia" (9 de febrero de 2000) señala que "en Galicia, el medio millón de hectáreas de superficie arbolada censada elimina cada año medio millón de toneladas de CO ₂ , ya que después del proceso de absorción del carbono liberan al aire oxígeno gaseoso..."
--

Figura 2. Texto de la pregunta 2001MB2

Apoyo informativo

En las cuestiones de este tipo, el estudiante debe resolver un problema, explicar algún concepto o clasificar algunos objetos. La información suministrada no es necesaria, ya que el alumno podría conocerla o conocer otra similar, pero puede servirle de ayuda si sabe extraer lo más relevante.

En 2001MA2, el texto sobre la "historia de una zapatilla" contiene información sobre el proceso de producción y comercialización que puede utilizarse para contestar las cuestiones. Sin embargo, todas las cuestiones podrían hacerse en términos generales y el texto sirve como referencia, haciendo innecesario que el estudiante conozca de memoria todos los procesos de producción.

En 1999SB2, una pregunta sobre degradación de las aguas superficiales e indicadores de calidad del agua, todas las preguntas podrían haberse formulado sin el elemento informativo; pero su presencia reduce la componente memorística y orienta al alumno en su trabajo para buscar respuestas.

Esta tendencia se ha mantenido en todas las preguntas sobre textos legales, ya se trate de aquellos que la Comisión ha señalado como parte del programa o de aquellos que aparecen en

el examen por primera vez. En 1999JA3 se suministra una parte del texto de creación del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares y se pide al alumno un análisis de sus elementos. En 1999MB3, se suministra el texto resumido de la Carta Europea del Suelo y luego se pide una “lectura” interpretada del mismo.

La mayor parte de los textos son complementos informativos para alguna de las cuestiones de la pregunta. Este hecho responde a que, a juicio de la comisión elaboradora, la capacidad de extraer la información relevante de un texto es un criterio de evaluación fundamental en el acceso a la Universidad. En este sentido, el papel del texto, aunque sea el de complemento informativo, es esencial en cuanto a la evaluación de la cuestión.

Los elementos de carácter gráfico son raramente meros complementos informativos de una pregunta, pero sí pueden serlo de una cuestión. Esto ha ocurrido cuando se hace alguna cuestión actitudinal o se pregunta, directa o indirectamente, algún concepto: por ejemplo en 1998MA1 y 1999MA3b respectivamente. En 1998MA1 se pide que se propongan medidas de reducción de los incendios forestales, después de tres cuestiones en las que se analiza el efecto de los incendios sobre los procesos de erosión a través de dos gráficos. En 1999MA3b, a la vista de un diagrama de flujo del combustible nuclear, se pide que se identifiquen cuatro externalidades ambientales que deben incluirse en el recibo de la luz, donde en realidad se trata de saber si el estudiante conoce el término de externalidad.

Los tipos de elementos informativos

En cuanto al formato de los elementos informativos, puede hablarse de textos y gráficos aunque, dentro de ambos tipos pueden incluirse varios formatos (tabla 3)

Tabla 3. Tipología de los elementos informativos		
Texto	Textos	periodísticos
		científicos resumidos
	Tablas	
Gráficos s.l.	Gráficos s.s.	correlación entre dos variables
		correlación entre una variable y el tiempo
	Estadísticos	histogramas
	Esquemas	dibujos figurativos
		perfiles topográficos con otra información (cliseries, geología, usos del suelo, etc.)
		bloques diagrama
		mapas
	Diagramas	de flujo
		conceptuales
	Fotografías e imágenes	de espacios naturales
		de espacios rurales
		de espacios urbanos
		imágenes de satélite

Tablas

Se ha utilizado tablas de varios tipos para evaluar algunos conocimientos y capacidades. De entre otras funciones, merece destacar que las tablas han servido para evaluar el conocimiento de conceptos básicos, para evaluar la capacidad de relacionar conceptos entre sí o conceptos teóricos con aplicaciones. Por otra parte las tablas, a menudo incompletas han servido para evaluar la capacidad de expresar de forma coherente y ordenada información recibida en una forma muy básica.

La tabla ha sido incluida muy a menudo de forma incompleta exigiendo del estudiante que la completase. Este tipo de pregunta ha sido cada vez más frecuente y eficaz.

La capacidad de relacionar conceptos teóricos con aplicaciones ambientales ya era evaluada en muchas tablas de exámenes anteriores. Ahora, es la base de un tipo nuevo de pregunta para este curso: el que exige ordenar tres listas de conceptos, definiciones y aplicaciones.

Textos

Se ha usado muchos tipos de textos pero principalmente extractos de noticias y de textos científicos.

Los textos más usados han sido los periodísticos, principalmente relacionados con noticias sobre desastres ambientales o legislación ambiental. Si en los primeros años se usaba frecuentemente una fotocopia de la noticia, en las últimas convocatorias, los textos son casi siempre extractos o incluso titulares, en respuesta a la demanda de acortar el tiempo que los estudiantes necesitan para leer las dos opciones del examen.

Además se ha usado algunos textos científicos y algunos textos legales.

Gráficos s./.

A lo largo de los últimos años, el uso de elementos gráficos ha aumentado en frecuencia y variedad.

Estos gráficos han permitido un aumento de la complejidad conceptual y de los procedimientos de análisis adquiridos por los estudiantes. En general, la interpretación de uno o varios gráficos ha permitido evaluar algunas capacidades importantes:

- Leer información cuantitativa.
- Interpretar y emitir hipótesis a partir de los gráficos.
- Diseñar pruebas o sugerir posibles evidencias en las que basar la verificación de hipótesis.
- Proponer acciones humanas que, actuando sobre una variable, tengan efectos ambientales positivos (o evitar las que los tengan negativos) a la vista de la correlación entre variables establecidas en los gráficos.

En cuanto a la diversidad de elementos gráficos, la misma tabla 2 da una idea de las posibilidades. Lo que sigue es una revisión del papel que cada uno ha jugado en los exámenes de la materia.

Gráficos s.s.

En este grupo incluimos las representaciones cartesianas de la correlación entre dos variables o entre una variable y el tiempo.

Los gráficos de correlación de dos variables son poco frecuentes (curvas de frecuencia, representación mediante puntos, curvas de regresión, etc.). Este tipo de gráficos ha servido como fuente de información pero, sobre todo, como núcleo de la pregunta. En casi todos los casos se ha pedido una interpretación del gráfico en alguna de las cuestiones y luego se han pedido explicaciones causales e ideas para modificar la situación allí representada.

Los gráficos que relacionan una o dos variables con el tiempo merecen una atención especial. En primer lugar conviene justificar su abundancia y luego explicar su función. Los problemas ambientales son a menudo el resultado de la evolución (en el tiempo) de las condiciones del entorno como consecuencia de la acumulación (en el tiempo y el mismo entorno) de acciones humanas. Por eso, muchos conceptos fundamentales en las ciencias ambientales sólo se entienden cuando se contempla su dimensión temporal.

Este tipo de gráficos ha servido para que los estudiantes muestren su capacidad de:

- Identificar perturbaciones (normalmente, intervenciones humanas) en la evolución de las variables o los sistemas naturales.
- Emitir hipótesis (causales o no) sobre la relación entre dos variables a partir de la comparación de la evolución de ambas.

Algunos ejemplos interesantes son las preguntas 1998MA1ab (en la que deben interpretar la relación entre incendios forestales y erosión a partir de gráficos erosión-tiempo, en los que el momento del incendio aparece como una perturbación) o 1998SB3 (en que se trabaja sobre la evolución temporal de la producción, las pérdidas y las plantillas en la industria del carbón).

Un caso destacado es 2000JB3, una pregunta en la que se suministraba la evolución horaria de un día en el contenido de SO₂ atmosférico en Madrid. En este caso, el estudiante debía emitir una hipótesis razonada que explicase el gráfico (cuestión a) y dibujar un gráfico equivalente, basado en su hipótesis y que contuviera una predicción de la evolución semanal del SO₂ atmosférico. Esta pregunta resultó bastante difícil para los alumnos y, según el análisis de resultados sirvió para producir una distribución de calificaciones más dispersa que otros exámenes.

Además se ha pasado de preguntas basadas en un solo gráfico a una gran abundancia de preguntas en las que el estudiante debe interpretar dos (o tres) gráficos antes de responder a las cuestiones. Con ellas se ha podido evaluar la capacidad del estudiante de realizar interpretaciones a partir de información compleja (por ejemplo, en 1999MB1 se combina la evolución demográfica, en un gráfico lineal de 1950 a 1990, con la superficie de regadío de tres regiones, en cuatro diagramas de barras para los años 1950, 1960, 1970 y 1985)

Esquemas

Dentro de este grupo pueden encontrarse dibujos figurativos, bloques diagrama, perfiles topográficos como soporte para otra información (cliseries, geología, usos del suelo, etc.) y mapas.

Los dibujos figurativos eran tradicionales en las primeras pruebas de la materia. Ya en el modelo preliminar pueden verse dibujos de un paisaje en distintos grados de transformación y de nueve organismos acuáticos que el alumno tiene que reconocer e interpretar. La pregunta 1994SB2/124 gira en torno a tres bloques diagramas que son en realidad imágenes de paisaje (ya que el perfil y alzado apenas suministran información). En ella, el estudiante debe identificar procesos responsables de la configuración del relieve, establecer relaciones causales y proponer medidas mitigadoras.

Este tipo de dibujos aparecen a menudo, como en la pregunta 2000MB2, donde el alumno debe identificar en los dibujos acciones correctoras de impacto.

Ante estos dibujos, la identificación de lo representado es casi siempre requerida en alguna cuestión, de modo que el dibujo es núcleo de la pregunta. Sin embargo, en el resto de las cuestiones el dibujo actúa a menudo como un elemento motivador o, como mucho, como una fuente complementaria de información.

Un tipo especial de dibujo son los bloques diagrama, que se usaron en los comienzos de la materia. Sin embargo, puede considerarse que son escasos aunque los bloques diagrama suministran una información “estructural” profunda y permiten establecer relaciones entre la superficie y dicha estructura.

La pregunta 1995MA2/119, a pesar de su fecha, es un buen ejemplo de cómo el bloque diagrama sirve para evaluar el conocimiento de los procesos (en este caso de las vertientes) al suministrar información del paisaje y de la “estructura” subyacente. 1995JB1/116 (sobre los elementos de un valle fluvial) y 1994MB3 (sobre los impactos sobre el ciclo hidrológico de un ferrocarril) muestran también la validez de este elemento que se ha usado menos de lo que cabría esperar.

En los últimos años, los dibujos han ido cediendo terreno a las fotografías, con el convencimiento de la comisión de que es mejor enfrentarse a una imagen de la realidad que a una interpretación de la misma.

Los que sí han sido muy frecuentes son los perfiles topográficos usados como soporte de otra información. Hay cortes geológicos sencillos, como el mencionado 1994MA3/136, el ejemplo más antiguo, o diagramas de flujo sobre un perfil topográfico (1996MA3/107), modelo éste muy común cuando el diagrama incluye algún ciclo biogeoquímico.

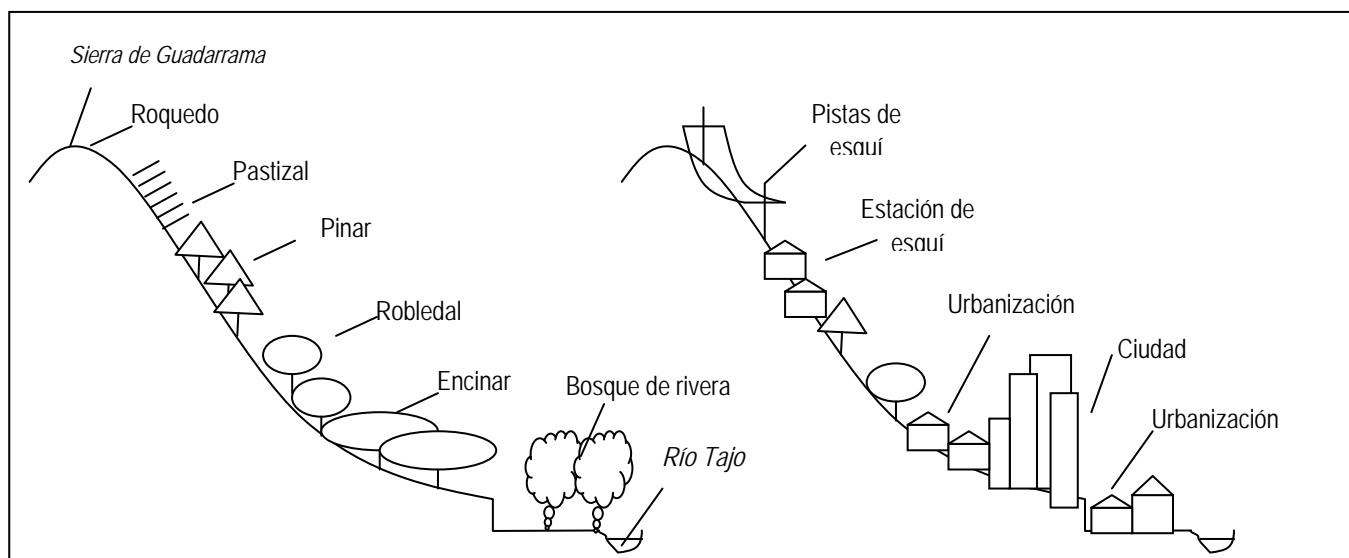


Figura 3. Perfiles topográficos con cliserie de vegetación y usos del suelo de la pregunta 2001MB3

En 2001MB3 (figura 4), dos perfiles topográficos idealizados sirven para representar la distribución vertical de la vegetación potencial y de los usos del territorio (en un modelo que bien podría servir para la Comunidad de Madrid). En este caso, el gráfico servía como motivador en las cuestiones a (¿Por qué la altitud condiciona la distribución vertical de la vegetación y las actividades humanas?) y b (Propón cuatro actividades de aprovechamiento de las condiciones naturales...) y como información complementaria en la cuestión c (Indica los impactos ambientales de dos elementos presentes en el modelo de la derecha...).

En líneas generales, los perfiles con información son abundantes y han servido para tocar la mayoría de los contenidos de la materia.

Diagramas

En estos años se han ido introduciendo diagramas de flujo o conceptuales que representan sistemas naturales. La pregunta 2000SB1 es un buen ejemplo (figura 4).

Estos diagramas representan sistemas en cascada sencillos, sistemas con retroalimentación en un solo bucle o sistemas retroalimentados complejos (en los que coexisten bucles con retroalimentación negativa y positiva, además de ciclos biogeoquímicos). Estos diagramas se han usado para evaluar:

- El conocimiento de los elementos y procesos más importantes de los sistemas naturales.
- El conocimiento y manejo de conceptos como equilibrio, estabilidad, fragilidad y su empleo en los modelos de desarrollo sostenible.
- La capacidad de proponer acciones, para la conservación o para el desarrollo sostenibles (o sugerir la eliminación de otras acciones), mediante la intervención en los sistemas naturales.

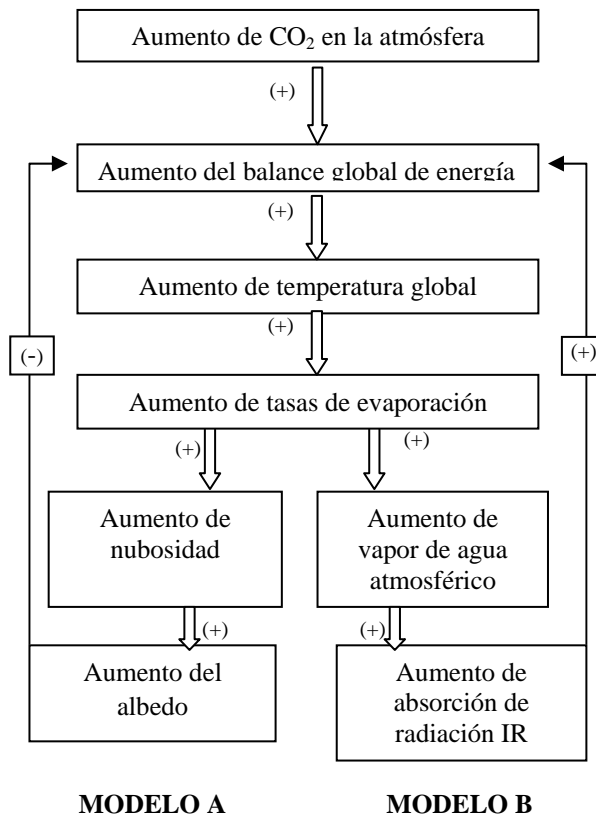


Figura 4.- Diagrama de flujo de la pregunta 2000SB1

Puede destacarse que en la prueba modelo de 1999, el modelo en el que se sugirió un cambio de tres a cuatro preguntas por opción, se incluían dos de estos diagramas sobre los que merece la pena reflexionar:

- La pregunta 1999MA1 (figura 5I) incluía cuestiones centradas alrededor de la teoría de sistemas (*a. Decide, razonadamente, si A o B representan retroalimentación positiva o negativa*) y el sistema lluvia-suelo-escorrentía.
- En cambio, 1999MA3 (figura5D) preguntaba sobre los problemas derivados de las distintas fases de la producción de energía nuclear.

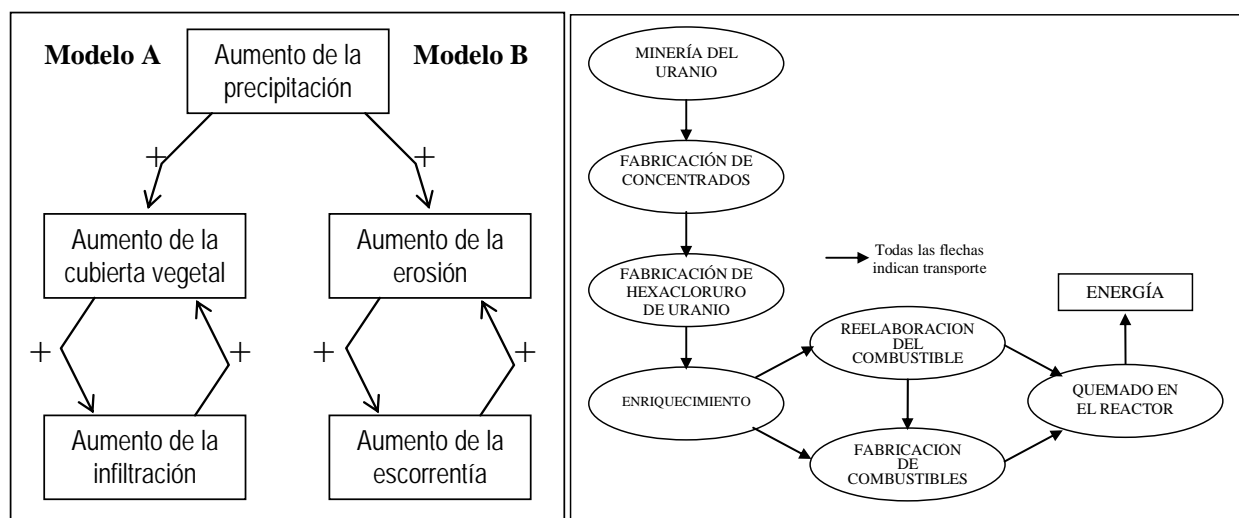


Figura 5: Izquierda: Diagrama de flujo de la pregunta 1999MA. Derecha: Diagrama de flujo de la pregunta 1999MA3.

2. RELACIÓN DE LA PRUEBA CON EL CURRÍCULO DE LA ASIGNATURA: ANOTACIONES AL CURRÍCULO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

Aquí hay que poner las anotaciones antiguas o mejor hacer unas modernas: no hay que olvidar que el currículo de la asignatura ha cambiado y lo que sigue es el nuevo programa de contenidos

Comentarios de la Comisión al DECRETO 67/2008, de 19 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del Bachillerato. BOCM 27 de Junio de 2008.

Contenidos.

Partes del programa de Contenidos	Importancia para la evaluación a juicio de la comisión (de 1 a 3) y comentarios (si procede)
1. Medio ambiente y fuentes de información ambiental.	
1.1. Concepto de medio ambiente. Interdisciplinariedad de las ciencias ambientales. Aproximación a la teoría de sistemas. Composición, estructura y límites de sistemas. Realización de modelos sencillos de la estructura de un sistema ambiental natural. Complejidad y entropía. Modelos estáticos. Los cambios en los sistemas. Modelos dinámicos. El medio ambiente como sistema.	2 Se insistirá en la utilización de diagramas de flujo.
1.2. Cambios en el medio ambiente a lo largo de la historia de la Tierra.	2 Se centrará el enfoque en los grandes acontecimientos geológicos, biológicos y climáticos que han determinado los principales cambios ambientales en el planeta.
1.3. Definición y clasificación de recursos. El medio ambiente como recurso para la humanidad.	3
1.4. Concepto de impacto ambiental. Tipos de impactos ambientales. Concepto de riesgo. Riesgos naturales e inducidos. Consecuencias de las acciones humanas sobre el medio ambiente.	3
1.5. Fuentes de información ambiental. Sistemas de información geográfica (SIG). Sistemas de determinación de posición por satélite (GPS). Fundamentos, tipos y aplicaciones.	1 No se profundizará en estos apartados.
1.6. Teledetección: Fotografías aéreas, satélites meteorológicos y de información medioambiental. Interpretación de fotos aéreas. Radiometría y sus usos. Programas informáticos de simulación medioambiental. Programas telemáticos de cooperación internacional en la investigación ambiental.	1 Se usarán a menudo imágenes de teledetección para resolver problemas concretos.
2. Los sistemas fluidos externos y su dinámica.	
2.1. El origen de la energía externa. La energía solar como recurso.	3
2.2. La atmósfera: Estructura y composición. Actividad reguladora y protectora. Inversiones térmicas. Clima y tiempo atmosférico. Recursos energéticos relacionados con la atmósfera. Energía eólica. El "agujero" de la capa de ozono. Aumento del efecto invernadero. El cambio climático global. Contaminación atmosférica: Detección, prevención y corrección. El sistema de Control de Calidad de aire en la Comunidad de Madrid.	3
2.3. La hidrosfera. Masas de agua. El balance hídrico y el ciclo del agua. Dinámica oceánica. Recursos hídricos: Usos, explotación e impactos. Energía hidráulica y mareomotriz. La contaminación hídrica: Detección, prevención y corrección. Determinación en muestras de agua de algunos parámetros químicos y biológicos e interpretación de los resultados en función del uso. Contaminación de las aguas estancadas: Eutrofización. Gestión del agua: Planificación hidrológica y medidas para el uso racional del agua. Sistemas de tratamiento y depuración de aguas residuales. Tratamiento del agua para el consumo. El sistema de Control de Calidad de agua en la Comunidad de Madrid. Los isótopos del hidrógeno y la energía nuclear de fusión: Viabilidad y posibles impactos.	3
3. La geosfera.	
3.1. Geosfera: Estructura y composición. Balance energético de la Tierra.	3

3.2.	Origen de la energía interna e interacción energética entre las capas interiores terrestres. Geodinámica interna. Liberación lenta de la energía interna terrestre. Gradiente y flujo térmico. La energía geotérmica como recurso. Liberación paroxística de la energía. Riesgos volcánico y sísmico: Predicción y prevención.	3
3.3.	Geodinámica externa. Sistemas de ladera y sistemas fluviales. Riesgos asociados: Predicción y prevención. El relieve como resultado de la interacción entre la dinámica interna y la dinámica externa de la Tierra.	3
3.4.	Recursos de la geosfera y sus reservas. Procesos petrogenéticos de formación de yacimientos minerales ígneos, metamórficos y sedimentarios. Recursos minerales y energéticos asociados. Combustibles fósiles. Impactos derivados de la explotación de los recursos. El uranio y la energía nuclear de fisión: Características, riesgos e impactos. Uso eficiente de la energía.	3
4. La exosfera.		
4.1.	El ecosistema: Componentes bióticos y abióticos e interacciones. El flujo de energía. Los biomas terrestres y acuáticos.	3
4.2.	Relaciones tróficas entre los organismos de los ecosistemas. Representación gráfica e interpretación de las relaciones tróficas del ecosistema. Biomasa y producción biológica. Recursos derivados: Bosques, pastizales y recursos ganaderos. Recursos pesqueros. La biomasa como recurso energético.	3
4.3.	Los ciclos biogeoquímicos del oxígeno, el carbono, el nitrógeno, el fósforo y el azufre.	3
4.4.	El ecosistema en el tiempo: Sucesión, autorregulación y regresión. Los ecosistemas como recursos: Servicios que prestan y su falta de reconocimiento.	3
4.5.	Ecosistemas urbanos. Residuos sólidos urbanos e industriales. Contaminación acústica y luminosa. El reciclado. La basura como recurso energético. La gestión de los residuos.	3
4.6.	La biosfera como patrimonio y como recurso frágil y limitado. Biodiversidad. Impactos sobre la biosfera: Deforestación y pérdida de biodiversidad.	3
5. Interfases.		
5.1.	El suelo como interfase. Composición, estructura y textura. Los procesos edáficos. Tipos de suelos. Reconocimiento experimental de los horizontes del suelo. Yacimientos y recursos asociados. Suelo, agricultura y alimentación. Explotación e impacto. Erosión, contaminación y degradación de suelos. Desertización. Valoración de la importancia del suelo y los problemas asociados a la desertización. La desertización en España.	3
5.2.	El sistema litoral. Formación y morfología costera. Humedales costeros, arrecifes y manglares. Riesgos costeros. Recursos costeros e impactos derivados de su explotación. Demografía y contaminación.	3
6. La gestión del planeta.		
6.1.	Los principales problemas ambientales. Demografía, superpoblación y crecimiento económico. Indicadores para la valoración del estado del planeta. Modelo conservacionista y sostenibilidad.	3
6.2.	Evaluación del impacto ambiental. Manejo de matrices sencillas.	2
6.3.	Ordenación del territorio. Mapas de riesgos. Medio ambiente y disfrute estético: El paisaje como recurso. Salud ambiental y calidad de vida. Educación y conciencia ambiental. Legislación medioambiental. La protección de espacios naturales.	3
6.4.	Organismos nacionales e internacionales, coordinación y cooperación. Las reservas de la biosfera.	2

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

Tiempo: Una hora y treinta minutos.

Instrucciones: La prueba se compone de dos opciones (A y B), cada una de las cuales consta de tres preguntas, que contienen una serie de cuestiones. Sólo se contestará una de las dos opciones, desarrollando íntegramente su contenido.

Puntuación: El examen consta de dos opciones con tres preguntas cada una.

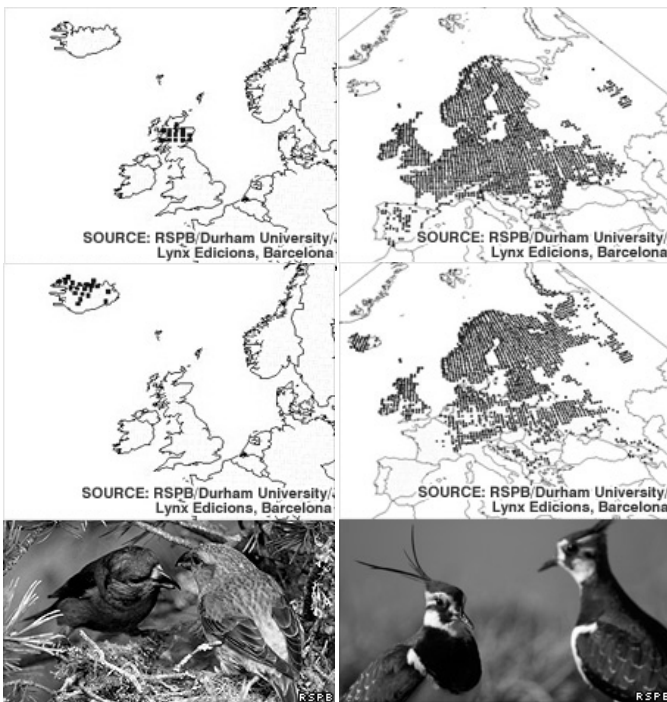
En cada opción, las preguntas 1 y 2 giran alrededor de un supuesto o un caso real y contienen cuatro cuestiones cada una de ellas, que se puntúan con un punto por cuestión.

En cada opción, la pregunta 3 consiste en ordenar la información contenida en una tabla de términos, definiciones y ejemplos de aplicación. En conjunto, se puntúa con 2 puntos, 0,25 puntos por cada término al que se haya asignado correctamente una definición y un ejemplo de aplicación.

Al menos una pregunta de las dos opciones tiene como núcleo informativo una imagen en color, principalmente una fotografía o una imagen de satélite.

OPCIÓN A

Pregunta 1. Las imágenes adjuntas muestran la distribución actual (mapas superiores) y la prevista para dentro de 50 años (mapas inferiores) del piquituerto escocés (izquierda) y el avefría (derecha). (Fuente: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7921936.stm>, visitado el 3 de marzo de 2009)



- Identifique en los mapas, según la predicción y basándose sólo en estos datos, dos zonas en las que aumentará y dos en las que disminuirá la biodiversidad dentro de 50 años. Si no conoce el nombre de la región, identifique las zonas usando expresiones como “al norte de...” o “al oeste de...”.
- Detecte alguna tendencia común en ambas especies y descríbalas.
- De entre las siguientes opciones, elija y explique en qué puede basarse la predicción para los próximos 50 años: tectónica de placas, cambios en el nivel del mar, cambio climático y ciclo global de los nutrientes.
- Dado que el avefría es un ave insectívora, cómo puede afectar la previsión a la salud de los bosques del centro de España.

Pregunta 2. La imagen de la lámina muestra un proceso gravitacional en una carretera de la sierra de Guadarrama. Los procesos de este tipo cuestan cada año enormes sumas de dinero, empleadas en reparar vías de comunicación.

- Identifique qué tipo de proceso es con la mayor precisión posible y explique si se trata de un proceso natural o inducido por alguna acción humana.
- Proponga dos acciones para reducir el gasto en la corrección de los efectos de procesos gravitacionales.
- Explique la diferencia entre los conceptos de proceso natural y riesgo natural y decida, consecuentemente, si el riesgo cambia según el tipo de carretera afectada.
- Explique otros dos riesgos naturales, aparte de los gravitacionales, que puedan afectar a las vías de comunicación.

Pregunta 3. La primera columna de la siguiente tabla contiene ocho términos relacionados con el programa de la materia. Debe relacionar cada término con una definición de la segunda columna y una aplicación ambiental de la tercera columna, eligiendo siempre la posibilidad más adecuada.

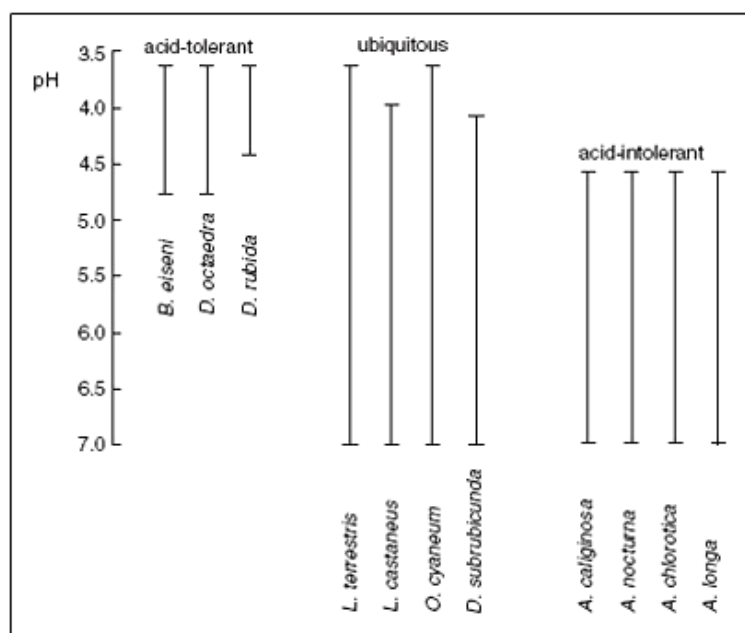
Sólo tiene que escribir **en el cuaderno de examen**, para cada fila, el número romano, la letra y el número arábigo que identifican término, definición y aplicación respectivamente (por ejemplo, I-C-3, IV-G-7).

<i>Término</i>	<i>Definición del Concepto</i>	<i>Ejemplo de Aplicación Ambiental</i>
I. Hidrograma.	Cuerpo rocoso capaz de almacenar y transmitir agua. A	Evaluar los recursos hídricos subterráneos. 1
II. Caudal ecológico	Estilo de vida de una especie en un ecosistema. B	Evaluación de riesgo de extinción de una especie. 2
III. Termoclina	Evolución del caudal de un río a lo largo del tiempo. C	Evaluar los recursos hídricos de una cuenca. 3
IV. Acuífero	Representación de las relaciones de nutrición entre especies de un ecosistema. D	Prever la disponibilidad de alimentos en la gestión de un territorio. 4
V. Nicho ecológico	Representación del flujo de un compuesto entre las especies de un ecosistema. E	Hacer el balance anual de una sustancia nociva en un ecosistema. 5
VI. Cadena trófica	Secuencia de ocupación de un territorio por diversas especies según evoluciona el ecosistema. F	Diseñar un proceso de reforestación sostenible. 6
VII. Ciclo biogeoquímico	Valor mínimo sostenible de la relación volumen/tiempo en un río. G	Garantizar la supervivencia de los ecosistemas fluviales. 7
VIII. Sucesión ecológica	Zona de transición entre aguas cálidas superficiales y frías profundas en una masa de agua. H	Predicción de distribución de nutrientes y su aplicación en la industria pesquera. 8

OPCIÓN B

Pregunta 1. La figura muestra el rango de pH que toleran algunas especies de gusanos del suelo. Fuente de la figura (visitado 2-4-2009):

http://openlearn.open.ac.uk/mod/resource/view.php?id=216480&direct=1#FIG004_008,



- Basándose exclusivamente en el gráfico, elija dos especies de gusanos que pueden utilizarse como indicadores ambientales de calidad del suelo y dos que no dan ninguna información.
- Explique dos funciones de los animales que habitan en el suelo.
- Explique una actividad humana que pueda dar lugar a la acidificación de las aguas o los suelos.
- Dibuje una pirámide trófica que incluya a los gusanos del suelo y explique cómo se ve afectada la cadena por un proceso de acidificación.

Pregunta 2.

Biocombustibles: ¿héroes o villanos?

Los biocombustibles han sido aclamados como la gran esperanza de la energía sostenible, en particular para reducir las emisiones de CO₂ del transporte. En el plazo de dos años, la Unión Europea anunció planes para que el 10% de toda la energía provenga de plantas el año 2020.

Pero de repente son vistos como una amenaza para el medio ambiente, que ha provocado la tala de selvas tropicales, para la producción de aceite de palma, y el hambre y la escasez para millones de personas.

Sin embargo, hay buenos y malos biocombustibles; existen formas eficientes para producir biocombustibles y otras que no lo son.

En una serie de ciudades, residuos de aceite de cocina se recogen de restaurantes y son transformados en combustible de forma eficiente, pero las cantidades producidas son relativamente pequeñas.

En cambio, los biocombustibles a partir de maíz utilizan tanta energía en el cultivo y procesamiento como energía producen al final del proceso. Puede decirse que el uso de etanol de maíz en EEUU es más una excusa para subvencionar a los agricultores que una solución ambiental.

Modificado de Stephen Potter² (visitado el 2-4-2009) en <http://www.open2.net/blogs/money/index.php/2008/03/13/biofuels?blog=5>.

- Basándose en el texto, explique razonadamente qué biocombustibles son eficientes y cuáles no.
- Explique cómo puede la producción de combustibles afectar al hambre de millones de seres humanos.
- Si los biocombustibles se queman, igual que los combustibles fósiles, ¿cómo es posible que den lugar a una reducción de emisiones de CO₂?
- Basándose en los planes europeos expuestos en el texto, explique hasta qué punto los biocombustibles pueden reducir un poco o mucho la emisión de gases de invernadero.

Pregunta 3. La primera columna de la siguiente tabla contiene ocho **términos** relacionados con el programa de la materia. Debe relacionar cada término con una **definición** de la segunda columna y una **aplicación ambiental** de la tercera columna, eligiendo siempre la posibilidad más adecuada.

Sólo tiene que escribir **en el cuaderno de examen**, para cada fila, el número romano, la letra y el número arábigo que identifican término, definición y aplicación respectivamente (por ejemplo, I-C-3, IV-G-7).

<i>Término</i>	<i>Definición del Concepto</i>	<i>Ejemplo de Aplicación Ambiental</i>
I. Precursor sísmico	Área donde dos placas tectónicas se acercan y una penetra bajo la otra. A	Calcular el coste de un plan de restauración de catástrofes. 1
II. Periodo de retorno	Conjunto de poblaciones que interactúan en un espacio. B	Combatir plagas de insectos perjudiciales mediante la introducción de insectos inofensivos. 2
III. Intensidad sísmica	Escala que mide los efectos producidos por un terremoto. C	Crear mapas regionales de zonas de riesgo. 3
IV. Zona de subducción	Estado hacia el que tiende una sucesión ecológica. D	Diseñar un plan de restauración ecológica de un espacio. 4
V. Competencia	Fenómeno que se produce con anterioridad a un sismo. E	Elegir los lugares en que es menos probable que se produzca un terremoto. 5
VI. Depredación	Relación entre especies en que una de ellas se alimenta de la otra. F	Luchar contra plagas de insectos mediante la introducción de aves. 6
VII. Clímax	Relación entre especies que usan los mismos recursos del medio. G	Predecir la evolución de un ecosistema en un medio físico determinado. 7
VIII. Comunidad	Tiempo en el que es altamente probable que se produzcan un terremoto de una magnitud dada. H	Predecir terremotos y evacuar las zonas de riesgo. 8



Lámina 1 (Pregunta 2 de la opción A)

CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

CRITERIOS ESPECÍFICOS Y ORIENTACIONES PARA LA CORRECCIÓN/SOLUCIONES

*Para la elaboración de la prueba se han tenido en cuenta los objetivos, los bloques de contenidos y los criterios de evaluación de la materia presentes en el **Anexo del Decreto 47/2002**, de 21 de marzo, por el que se establece el currículo de Bachillerato para la Comunidad de Madrid, y también presentes en el **Real Decreto 1179 de 2 de octubre de 1992** relativo al currículo de Bachillerato.*

Orientaciones generales: Todas las cuestiones de que constan las preguntas de ambas opciones de la prueba serán calificadas en múltiplos de 0,25 puntos. Si en la cuestión sólo se pide una explicación, ésta deberá ser valorada sobre 1 punto, debiendo calificarse en múltiplos de 0,25 puntos, en función de la adecuación de la respuesta a los requerimientos de la pregunta, conforme a las pautas de corrección que figuran a continuación.

Criterios generales de calificación

Preguntas 1 y 2. Constan de 4 cuestiones. Cada cuestión se puntuará entre 0 y 1 punto.

Pregunta 3. Se puntuará hasta un máximo de 2 puntos, 0,25 puntos por cada término al que se haya asignado correctamente una definición y un ejemplo de aplicación.

Objetivos, contenidos y criterios de evaluación del decreto regulador específicamente contemplados en las preguntas.

<i>Opción</i>	Objetivos	Criterios de Evaluación	Contenidos
<i>A</i>			
<i>B</i>			

Orientación respecto a las respuestas correctas

Opción A

Pregunta 1.

- Según los mapas, y refiriéndonos sólo a estas dos especies, algunas regiones ganarán biodiversidad, como Islandia o el norte de Escandinavia; mientras tanto otras regiones perderán biodiversidad, como la península Ibérica o toda la cuenca Mediterránea. Recuerde que el estudiante puede usar expresiones como “al norte de...” o “al oeste de...”.
- En los mapas se detecta una tendencia a desplazarse hacia el norte en ambas especies.
- La predicción sólo puede basarse en las predicciones de cambio climático que, al incluir un calentamiento generalizado, permiten prever un desplazamiento hacia altas latitudes de los ecosistemas y las especies.
- La desaparición de aves insectívoras puede llevar consigo un aumento de las plagas por diversos insectos que reduzcan la salud de los bosques.

Pregunta 2.

- Se trata de un desprendimiento de rocas inducido por las excavaciones llevadas a cabo en la carretera.
- Debe proponer dos acciones del estilo de las siguientes: diseñar las carreteras reduciendo al mínimo las excavaciones, evitar el trazado de carreteras por rocas poco estables, ordenación territorial, construir muros de protección, hacer los taludes de las carreteras lo menos inclinados posibles, etc.
- Un proceso natural es cualquier cambio en las condiciones naturales. Un riesgo es la medida de los efectos de los procesos sobre la salud o los bienes, aunque la mejor definición sería la de indicar que se trata del producto de la probabilidad de un suceso por el coste que conlleva. Consecuentemente, el valor

de riesgo aumenta en las carreteras principales, tanto por el valor de la carretera como por la mayor frecuencia de viajeros.

- d) Debe citar y explicar brevemente en qué consisten dos procesos del estilo de los siguientes: volcanes, inundaciones, terremotos, etc.

Pregunta 3. La siguiente tabla contiene las respuestas correctas.

Término	Definición del Concepto	Ejemplo de Aplicación Ambiental
I. Hidrograma.	Evolución del caudal de un río a lo largo del tiempo. C	Evaluar los recursos hídricos de una cuenca. 3
II. Caudal ecológico	Valor mínimo sostenible de la relación volumen/tiempo en un río. G	Garantizar la supervivencia de los ecosistemas fluviales. 7
III. Termoclina	Zona de transición entre aguas cálidas superficiales y frías profundas en una masa de agua. H	Predicción de distribución de nutrientes y su aplicación en la industria pesquera. 8
IV. Acuífero	Cuerpo rocoso capaz de almacenar y transmitir agua. A	Evaluar los recursos hídricos subterráneos. 1
V. Nicho ecológico	Estilo de vida de una especie en un ecosistema. B	Evaluación de riesgo de extinción de una especie. 2
VI. Cadena trófica	Representación de las relaciones de nutrición entre especies de un ecosistema. D	Prever la disponibilidad de alimentos en la gestión de un territorio. 4
VII. Ciclo biogeoquímico	Representación del flujo de un compuesto entre las especies de un ecosistema. E	Hacer el balance anual de una sustancia nociva en un ecosistema. 5
VIII. Sucesión ecológica	Secuencia de ocupación de un territorio por diversas especies según evoluciona el ecosistema. F	Diseñar un proceso de reforestación sostenible. 6

Versión resumida:

Término-Definición del Concepto-Ejemplo de Aplicación Ambiental

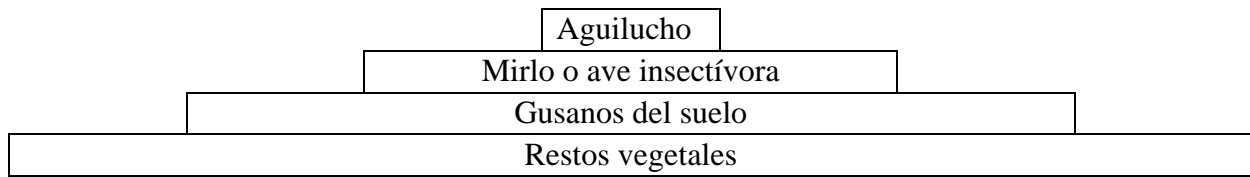
I. -C-3	V. -B-2
II. -G-7	VI. -D-4
III. -H-8	VII. -E-5
IV. -A-1	VIII. -F-6

Opción B

Pregunta 1.

- a) La siguiente es un ejemplo de respuesta: La presencia de *B. elseni* y *A. caliginosa* son buenos indicadores ambientales, de condiciones ácidas y neutras a básicas respectivamente. Al contrario, *L. terrestres* y *O. cyaneum* no dan ninguna indicación al ser tolerantes a todas las condiciones de acidez.
- b) El estudiante debe explicar dos funciones de entre las siguientes u otras similares: contribuyen a la desagregación de partículas minerales, movilizan partículas, airean en suelo, crean porosidad, digieren restos vegetales, etc.
- c) El estudiante debe explicar alguna de las siguientes actividades u otras similares: lluvia ácida provocada por la combustión de combustibles fósiles (esta es la respuesta más probable), contaminación por aguas de drenaje de actividades mineras, etc.

- d) El estudiante debe dibujar una pirámide similar a la que aparece más abajo y explicar que un acidificación puede reducir las poblaciones de algunas especies de gusano, y aumentar las de otras, afectando a las poblaciones de aves insectívoras y depredadores.



Pregunta 2.

- a) El texto indica que los combustibles procedentes de los residuos de aceite son eficaces mientras los procedentes del cultivo de maíz no lo son.
- b) El cultivo de plantas para la producción de biocombustibles obliga a reducir la superficie dedicada al cultivo de alimentos, con el consiguiente aumento de los precios de alimentos y la escasez para los más pobres. Se aceptará cualquier explicación similar y razonable.
- c) La gran diferencia entre combustibles fósiles y biocombustibles es que la producción de éstos supone la fijación en la biomasa de grandes cantidades de CO₂, lo que supone una compensación de las emisiones que produce su combustión que no se da en los combustibles fósiles.
- d) Con los datos del texto, los combustibles fósiles sólo van a suponer un 10 % del consumo y por tanto la reducción de emisiones está limitada a esta proporción.

Pregunta 3. La siguiente tabla contiene las respuestas correctas.

<i>Término</i>	<i>Definición del Concepto</i>	<i>Ejemplo de Aplicación Ambiental</i>
I. Precursor sísmico	Fenómeno que se produce con anterioridad a un sismo. E	Predecir terremotos y evacuar las zonas de riesgo. 8
II. Periodo de retorno	Tiempo en el que es altamente probable que se produzcan un terremoto de una magnitud dada. H	Elegir los lugares en que es menos probable en que se produzca un terremoto. 5
III. Intensidad sísmica	Escala que mide los efectos producidos por un terremoto. C	Calcular el coste de un plan de restauración de catástrofes. 1
IV. Zona de subducción	Área donde dos placas tectónicas se acercan y una penetra bajo la otra. A	Crear mapas regionales de zonas de riesgo. 3
V. Competencia	Relación entre especies que usan los mismos recursos del medio. G	Combatir plagas de insectos perjudiciales mediante la introducción de insectos inofensivos. 2
VI. Depredación	Relación entre especies en que una de ellas se alimenta de la otra. F	Luchar contra plagas de insectos mediante la introducción de aves. 6
VII. Clímax	Estado hacia el que tiende una sucesión ecológica. D	Predecir la evolución de un ecosistema en un medio físico determinado. 7
VIII. Comunidad	Conjunto de poblaciones que interaccionan en un espacio. B	Diseñar un plan de restauración ecológica de un espacio. 4

Versión resumida:

Término-Definición del Concepto-Ejemplo de Aplicación Ambiental

I.	E-8	V.	G-2
II.	H-5	VI.	F-6
III.	C-1	VII.	D-7
IV.	A-3	VIII.	B-4