

INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

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.

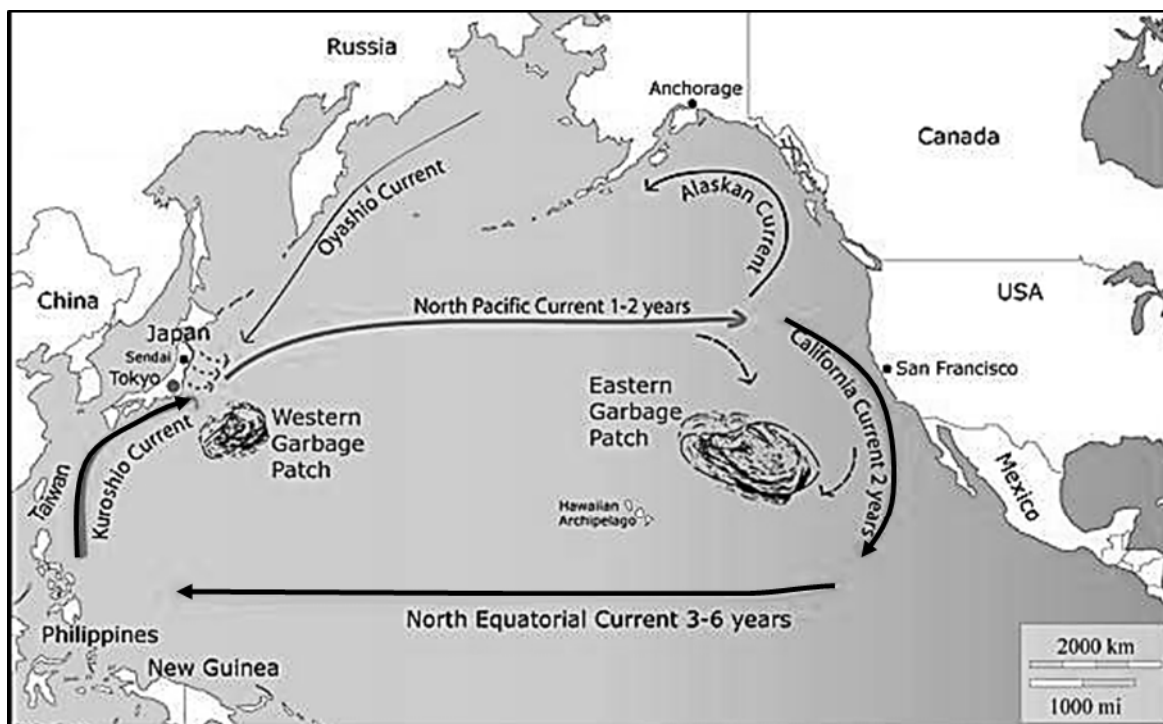
Puntuación: Cada pregunta consta de tres o cuatro cuestiones, que se calificarán con 1 punto, como máximo, cada una.

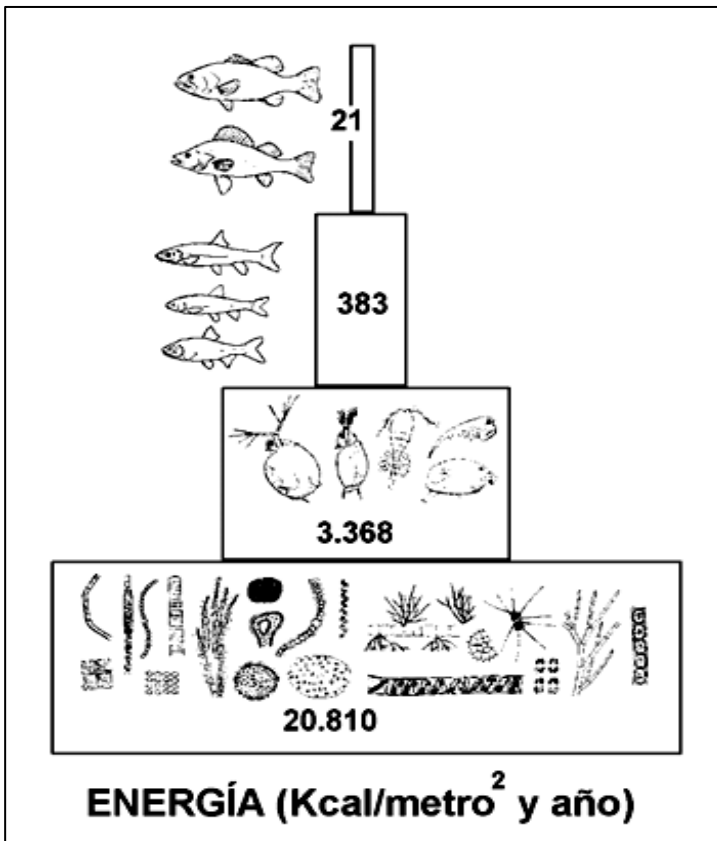
OPCIÓN A

Pregunta 1

La figura muestra el movimiento previsible en las aguas del Pacífico de los escombros y residuos del terremoto y tsunami que tuvo lugar el 11 de marzo de 2011 en Japón. Los primeros restos ya han comenzado a llegar a las costas de Canadá y Estados Unidos. Las flechas representan corrientes oceánicas. Western y Eastern Garbage Patch son acumulaciones de plásticos en el océano previas al tsunami.

- Explique cómo se originan las corrientes oceánicas que se aprecian en la figura.
- Cite cuatro tipos de residuos contaminantes que pueden llegar a las costas del continente americano.
- Explique dos razones por las que el movimiento de dichos residuos puede ser perjudicial para el medioambiente.





Pregunta 2

Interprete la gráfica de la izquierda y responda las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo se denominan este tipo de gráficas? Explique detalladamente su significado, lo que representa cada rectángulo y las cifras representadas.
- ¿Por qué hay una fuerte disminución de Kilocalorias/m²/año de cada compartimento a medida que éstos están más cercanos a la cúspide? Razone la respuesta.
- Desde un punto de vista de producción global de alimentos, ¿hay alguna relación entre este gráfico y la conveniencia de alimentar a la humanidad con los organismos de la base o la cúspide de la pirámide?

Pregunta 3

TERREMOTOS EN ESPAÑA SENTIDOS CON INTENSIDAD IX O MAYOR EN EL EPICENTRO

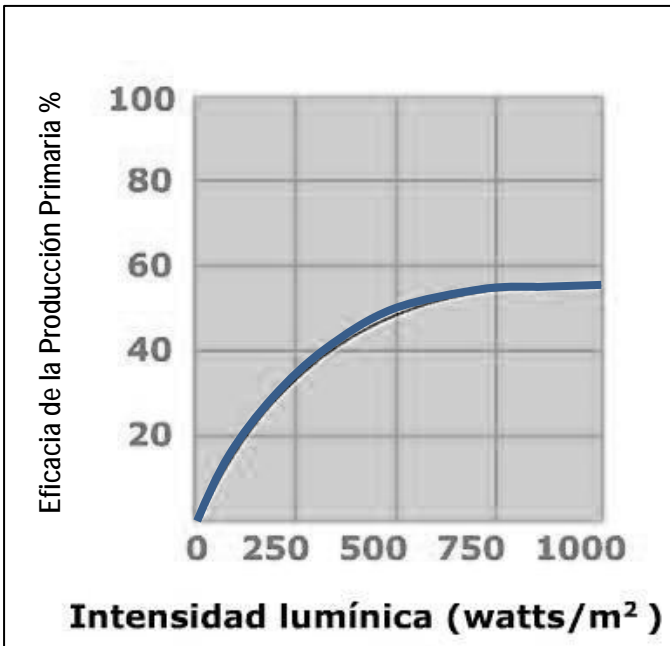
| Año | Epicentro | Intensidad | Magnitud | Muertos/Comentarios |
|------|------------------------------|------------|-----------|---|
| 1396 | 1.- Tavernes (Valencia) | IX | | Fortalezas y puentes hundidos, centenares de casas destruidas, desprendimientos, grietas, surgencias |
| 1428 | 2.- Queralps (Gerona) | IX-X | | 800 / Daños importantes en iglesias y castillos, muchas viviendas dañadas, grandes grietas en suelo |
| 1431 | 3.- Atarfe (Granada) | IX | | Se cuartejan torres y mezquitas, cae parte del muro de la Alhambra |
| 1504 | 4.- Carmona (Sevilla) | IX | | 100 / Destrucción en murallas, hundimiento de bóvedas de templos, daños en muchas casas, deslizamientos, grietas, cambio en régimen de aguas |
| 1518 | 5.- Vera (Almería) | IX-X | | Destrucción de toda la ciudad, se reconstruye en otro emplazamiento, daños en fortalezas |
| 1522 | 6.- Almería | IX | | Mas de 2500/Almería completamente destruída, devastadas 80 poblaciones, puerto arruinado, tsunami, considerado tan importante como el de Lisboa |
| 1680 | 7.- Málaga | IX | 6,8 - 7,4 | Solo en Málaga 200 muertos y 250 heridos/Destrucción alcazaba, 852 casas destruídas y 1250 dañadas |
| 1804 | 8.- Dalías (Almería) | IX | | 150-200 / Hundidas iglesias y torres de fortalezas, varios centenares de casas destruídas, réplicas durante siete meses |
| 1829 | 9.- Torrevieja (Alicante) | X | 6,9 | 399 muertos, 388 heridos / unas 2900 casas destruidas y más de 2000 dañadas. Meses con réplicas, grietas en suelo y cambios en régimen de aguas |
| 1884 | 10.- Arenas de Rey (Granada) | IX | 6,5 - 6,7 | 750-900 muertos, unos 2000 heridos / unas 1000 casas destruídas y unas 17000 dañadas. Deslizamientos, grietas, licuefacción, alteración en aguas, réplicas fuertes durante un año |

- Explique el significado de la expresión “intensidad IX” e indique el nombre y significado de la escala más frecuente de este concepto.
- Explique el concepto de magnitud y las características de la escala en la que se mide
- Dibuje un mapa sencillo de la península Ibérica, sitúe aproximadamente los epicentros de la tabla y explique las causas geológicas de esta distribución geográfica de los epicentros.
- Explique una medida estructural de prevención de riesgo sísmico.

Fuente: Guía ciudadana de los riesgos geológicos (ICOG 1997)

OPCIÓN B

Pregunta 1



Observe el gráfico de la izquierda y responda las cuestiones:

- ¿Qué es la producción primaria?
- Interprete el gráfico y explique cómo influye la intensidad lumínica en la Producción Primaria del ecosistema. Explique cómo usar este gráfico para ahorrar energía en la gestión de un invernadero iluminado artificialmente.
- Basándose en el gráfico y en sus conocimientos sobre los grandes biomas de la Tierra, ¿dónde puede esperarse más producción primaria, en un bosque de latitudes medias, con baja insolación, o en un desierto subtropical, de alta insolación? Justifique la respuesta.

Pregunta 2

“Las especies exóticas invasoras constituyen una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en el mundo, circunstancia que se agrava en hábitats y ecosistemas especialmente vulnerables como son las islas y las aguas continentales. La introducción de estas especies invasoras puede ocasionar graves perjuicios a la economía, especialmente a la producción agrícola, ganadera y forestal, e incluso a la salud pública”.

Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre. BOE 12/12/2011

- Defina qué se entiende por “especie exótica invasora”.
- Explique cómo las especies invasoras pueden causar pérdidas de biodiversidad en la zona donde se introducen.
- Explique dos situaciones en las que una especie se extienda fácilmente. Cite una especie invasora que usted conozca y explique si ha ocasionado algún perjuicio, ya sea ambiental, económico, agrícola o ganadero.

Pregunta 3

El urbanismo incontrolado agrava el desastre de Madeira

La mala canalización del agua y la construcción de casas en las llanuras de inundación de ríos contribuyeron a magnificar los efectos de un temporal que ha provocado al menos 48 muertos. Los expertos lamentan la falta de planes de emergencia ante catástrofes.

Fuente 23.02.10 - 11:37 - EFE | FUNCHAL (PORTUGAL)

- Explique qué es la llanura de inundación de un río.
- Explique el concepto de riesgo y las razones por las que el texto afirma que un urbanismo incontrolado magnificó los efectos del temporal.
- Explique dos acciones que puedan estar incluidas en un plan de emergencia y proponga (exceptuando el plan de emergencia), una medida estructural y una no estructural de protección frente a riesgos de inundaciones.

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 II del 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

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

Cada pregunta consta de 4 o 3 cuestiones. Cada cuestión se puntuará entre 0 y 1 punto.

Opción A

Pregunta 1

- Explique que se trata de corrientes oceánicas superficiales, producidas por el empuje de los vientos. Los vientos alisios (vientos del este) empujan al agua oceánica de este a oeste cerca del Ecuador y los vientos del oeste empujan el agua hacia el este en las latitudes medias, cerrando un círculo en sentido horario en el hemisferio norte y antihorario en el hemisferio sur. Además hay otras corrientes menores como la de Oyashio que proporciona aguas frías procedentes del Ártico.
- Se deben citar cuatro como: hidrocarburos, residuos industriales, urbanos, electrónicos, radiactivos, pesticidas, productos de limpieza, productos farmacéuticos, plásticos, metales, productos de goma, residuos orgánicos, etc.
- Aunque el gran volumen de agua del océano permite una cierta capacidad de autodepuración, el grado de perjuicio al medioambiente depende del tipo de residuo. Por ejemplo, el plástico se romperá en pequeños fragmentos o partículas transformándose en microplástico o plancton de plástico que alterará las cadenas tróficas y causará daños internos en muchos animales acuáticos y voladores. También se verán afectadas las cadenas tróficas por la bioacumulación de otras sustancias como los hidrocarburos o los residuos industriales, radiactivos, pesticidas, productos de limpieza o farmacéuticos, etc.

Pregunta 2.

- Se denominan pirámides ecológicas o pirámides tróficas, en este caso es una pirámide de energía. Cada compartimento o escalón se denomina "nivel trófico". En estas pirámides se representa la producción neta de cada nivel trófico; es decir, la energía almacenada en cada nivel en un momento dado y que, por tanto, está disponible para el nivel trófico superior.
- La cantidad de energía que fluye en un determinado nivel trófico disminuye al pasar a un nivel trófico superior. Esto se debe a que no toda la energía se utiliza en la producción, gran parte se gasta en la respiración. De manera aproximada se acepta que la energía que fluye por un nivel trófico determinado viene a ser la décima parte de la que fluye por el nivel precedente (ley del 10%).
- Desde ese punto de vista, una alimentación basada en los niveles inferiores de la pirámide es siempre más eficaz porque se aprovecha un porcentaje mayor de la energía y de la producción de biomasa.

Pregunta 3.

- La expresión se refiere al grado de intensidad en la escala de Mercalli, que es una medida o cuantificación de la vulnerabilidad. Valora los daños originados por el sismo y determina el grado de destrucción del terremoto. La escala tiene un máximo de XII grados, expresados en numeración romana, de acuerdo con esto, el grado IX indica un grado de destrucción muy alto.
- La magnitud de un terremoto es una cuantificación matemática de la energía liberada en el terremoto. Se mide en la escala de Richter, una escala logarítmica y continua (normalmente expresada con un decimal).
- La mayoría de los epicentros están concentrados en el sur y sureste de la Península Ibérica formando parte de la Cordillera Bética, y uno, el de Queralps, en Gerona, en la Cordillera Pirenaica. Geológicamente son cordilleras

recientes en las que las que existe todavía actividad tectónica y sismicidad asociada a la interacción convergente de la placa africana y la placa euroasiática

- d) La más importante es la normativa de construcción sismorresistente, basada en garantizar la seguridad de las edificaciones. Esta normativa sintetiza normas en cuanto a características de los terremotos, naturaleza geológica del terreno y el comportamiento de los edificios (materiales rocosos, materiales blandos), materiales de construcción, densidad de edificaciones, etc.

Opción B

Pregunta 1.

- a) La Producción Primaria es la energía fijada (kcal/ha/año) o la biomasa construida ($gC/m^2/año$) por los organismos productores de un ecosistema.
- b) La producción primaria aumenta con la intensidad lumínica cuando el valor de ésta es menor de $700 \text{ watts}/m^2$. Por encima de este valor de intensidad, la producción se mantiene constante. Consecuentemente, la iluminación de invernaderos puede incrementarse para aumentar la producción hasta un nivel en que cualquier aumento de intensidad lumínica resulte inútil.
- c) Basándose en el gráfico podría esperarse mayor producción en las zonas que reciben más radiación (desiertos subtropicales). Sin embargo, el gráfico explica la eficacia de una cantidad de biomasa productora constante. Los desiertos tienen tanta insolación y tan poca precipitación que la cantidad de biomasa productora por unidad de superficie y la producción primaria son mucho menores que en los bosques.

Pregunta 2

- a) Especies exóticas invasoras, o especies alóctonas, son especies que se encuentran en un lugar fuera de su área de distribución natural. Han podido ser transportadas por seres humanos y han conseguido establecerse y dispersarse en la nueva región, donde pueden resultar dañinas.
- b) Las especies invasoras pueden: competir con las especies autóctonas en la utilización de recursos, establecer relaciones de depredación o parasitismo, etc. En todos los casos, alteran las relaciones entre los elementos de un ecosistema y hacer que la biodiversidad de ese ecosistema se resienta.
- c) Explique que las especies se extienden por una mayor variedad de ecosistemas si son adaptables a diversas condiciones físicas (como temperatura, humedad, salinidad, etc), si tienen medios eficaces de dispersión geográfica (como viento, agua, etc), si tienen altas tasas de reproducción, etc. Se aceptarán otras respuestas bien justificadas a juicio del corrector.
- d) Puede señalar el mejillón cebra, que causa problemas en especies de interés pesquero; el alga *Caulerpa taxifolia*, que puede hacer desaparecer la *Posidonia* y otras especies de algas autóctonas que dan sustento a tortugas marinas, langostas etc.; el conejo en Australia, que ocasiona problemas a la agricultura; el cangrejo de río americano, que ha hecho desaparecer nuestros cangrejos, etc.

Pregunta 3.

- a) La llanura de inundación es la zona con poco relieve en las inmediaciones de un río que es ocupada por el agua cuando el caudal aumenta y no puede ser evacuado por el canal del río.
- b) El riesgo es el resultado de la interferencia de los procesos naturales con la actividad humana cuando puede causar daños personales, pérdidas económicas o daños al medio ambiente. (0,5 puntos). La ocupación de la llanura de inundación, como la de Madeira, puede modificar el funcionamiento de los ríos y aumentar la vulnerabilidad y los costes de cualquier inundación, al hacer que aumenten las pérdidas humanas o económicas frente a un evento de inundación (0,5 puntos).
- c) Indique que un plan de emergencia puede contener algunas de las siguientes medidas: métodos de predicción, planes de información, aviso y evacuación, planes de rescate, almacenes de alimentos, redes de refugios, etc. (0,5 puntos). Entre las medidas estructurales pueden aparecer algunas de las siguientes: presas y reservorios, modificaciones de los canales de los ríos, diques, depresiones para desbordamiento, cauces de alivio y obras de drenaje (0,25 puntos). Entre las medidas no estructurales puede explicarse alguna de las siguientes: mapa de prevención, control del uso de los terrenos aluviales mediante zonificación, reglamentos el uso de las llanuras aluviales y de las cuencas hidrográficas, las ordenanzas de construcción, planes de evacuación, etc. (0,25 puntos). Se aceptarán aquellas que a juicio del corrector sean adecuadas.

Orientaciones

CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIO AMBIENTALES

Pruebas de Acceso a la Universidad de la Comunidad de Madrid

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| Orientaciones y Modelo de Examen de la materia..... | 1 |
| CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIO AMBIENTALES | 1 |
| Pruebas de Acceso a la Universidad de la Comunidad de Madrid en el curso 2009-10 | 1 |
| Índice | 1 |
| 1. Fundamentos conceptuales de la prueba | 2 |
| 1.1. La función del elemento informativo | 2 |
| 1.1.1. Núcleo de la pregunta..... | 3 |
| 1.1.2. Apoyo informativo | 5 |
| 1.2. Los tipos de elementos informativos..... | 7 |
| 1.2.1. Tablas | 7 |
| 1.2.2. Textos | 7 |
| 1.2.3. Gráficos <i>s.l.</i> | 8 |
| 1.2.4. Gráficos <i>s.s.</i> | 8 |
| 1.2.5. Esquemas..... | 10 |
| 1.2.6. Diagramas..... | 12 |
| 2. Relación de la prueba con el Currículo de la Asignatura: Anotaciones al Currículo de Ciencias de la Tierra y Medioambientales..... | 13 |

Este documento incluye una orientación respecto a los criterios seguidos por la Comisión al elaborar los ejercicios. El documento procede de un trabajo extensivo, más que intensivo, que ha llevado años. Por eso, se han incluido ejemplos ilustrativos bastante antiguos, a los que en la próxima versión se añadirán ejemplos más recientes que, por otra parte, están disponibles en la Web de varias universidades.

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. |

1.1. *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 |

1.1.1. 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.

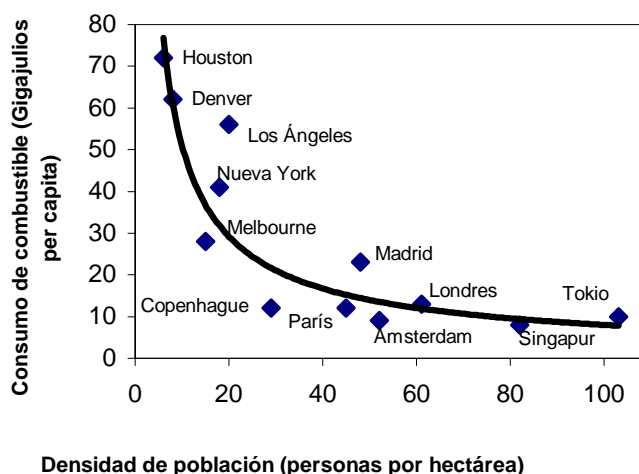


Figura 1. Gráfico de la pregunta 2000JA1ab

Otro ejemplo más complejo es la pregunta 2000SB1abd. 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 2).

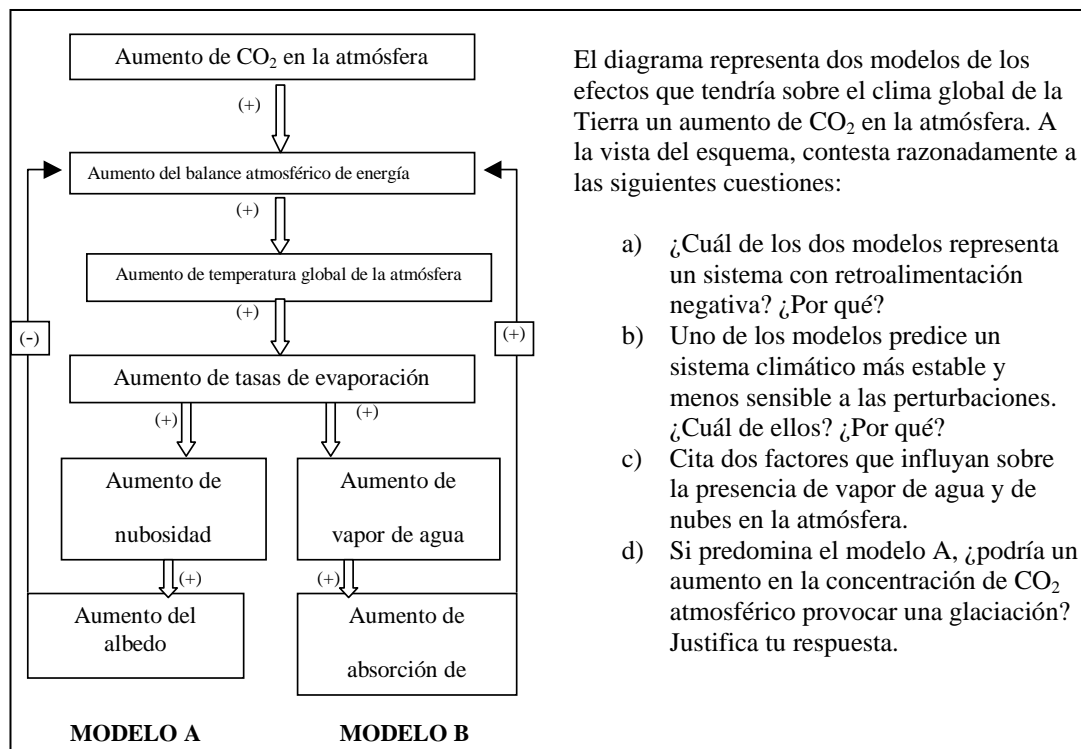


Figura 2. Pregunta 2000SB1abd

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 efecto de unos individuos sobre otros de la misma especie en el momento de construcción de telarañas individuales en una araña colonial. (Resumen traducido de Jakob, E.M., Uetz, G.W. y Porter, A.H. (1998): The effect of conspecifics on the timing of orb construction in a colonial spider. *Journal of Arachnology*. 26 (3): 335-341).

Las *Metepheria incrassata* son arañas coloniales que comparten permanentemente una gran telaraña comunal, pero, dentro de ella, construyen y defienden pequeñas telarañas individuales. Las telarañas individuales se deshacen cada noche y se rehacen por la mañana. Las arañas más grandes suelen empezar la construcción antes que las más pequeñas. Para comprobar si esto es debido a una interacción entre arañas de diferente tamaño, se construyeron colonias artificiales que contenían, en unos casos, grupos de arañas de diferentes tamaños y, en otros, grupos de un solo tamaño. Las arañas que fueron alojadas en grupos de un solo tamaño construyeron sus telas al mismo tiempo que sus homólogas puestas en grupos mixtos. Se sugiere que es improbable que la interacción intraespecífica sea el único factor que determina las diferencias de tiempo en el inicio de la construcción de las telas de araña individuales en esta especie.

Figura 3. Texto de la pregunta 2000MA2

El texto de la pregunta 2000MA2 (Figura 3), 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 4).

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 CO₂, ya que después del proceso de absorción del carbono liberan al aire oxígeno gaseoso..."

Figura 4. Texto de la pregunta 2001MB2

1.1.2. 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" (Figura 5) 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.

HISTORIA DE UNA ZAPATILLA

"... La alta tecnología del diseño y de los materiales fue enviada vía satélite a una empresa de diseño asistido por ordenador en Taiwan. La parte superior de una zapatilla deportiva tiene 20 partes diferentes y se obtiene a partir de cuero de vaca. La vaca fue criada, sacrificada y desollada en Texas. La piel se apiló en un contenedor de tren hasta Los Ángeles y de allí se exportó a Corea del Sur, donde los costes laborales del curtido del cuero son menores. Durante el proceso, la planta de curtidos descargó pelos, epidermis y numerosos productos químicos en el río Naktong.

Excepto el cuero, las zapatillas están hechas con productos químicos procedentes del petróleo. La suela exterior está hecha de caucho de estireno-butadieno, sintetizado a partir de petróleo procedente de Arabia Saudí y benceno local (obtenido a partir del carbón), en una fábrica en Taiwan. La fábrica taiwanesa obtuvo su electricidad de una de las tres centrales nucleares de la isla.

Finalmente, en la fábrica de Indonesia, una máquina japonesa de bordado cosió a toda velocidad el logotipo central.

La línea de montaje manual está compuesta por mujeres jóvenes que cortan, cosen y encolan el calzado en pésimas condiciones laborales. Si ellas mismas quisieran adquirir un par de esas zapatillas tendrían que trabajar algo más de un mes para obtener el dinero necesario. ..."

Extraído de "Materiales: Las vidas secretas de los objetos cotidianos"
John C. Ryan y Alan Thein Durning

Figura 5. Texto de la pregunta 2001MA2

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 (Figura 6), 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.

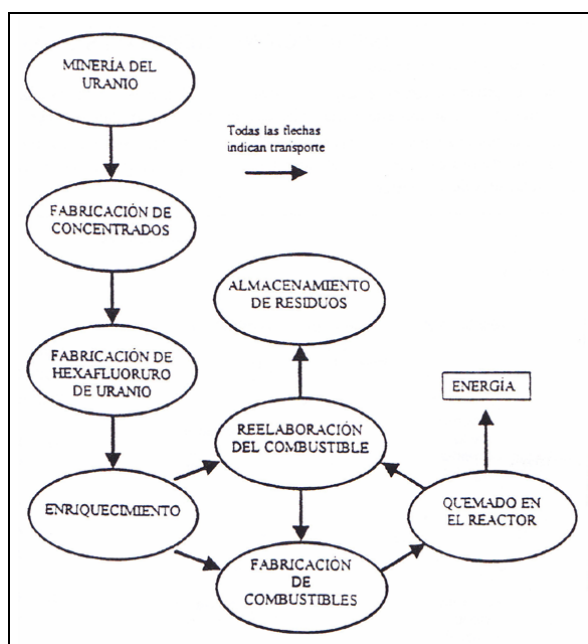


Figura 6. Figura de la pregunta 1998MA1

1.2. 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 | | |

1.2.1. 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.

1.2.2. 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.

1.2.3. Gráficos s.l.

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.

1.2.4. Gráficos s.s.

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

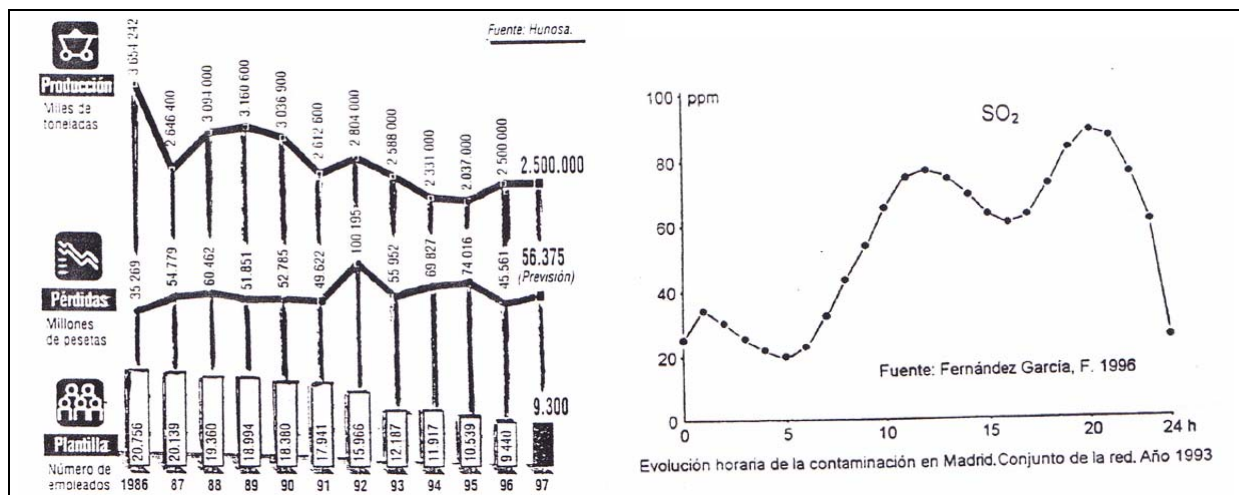
Los gráficos de correlación de dos variables son poco frecuentes (curvas de frecuencia, representación mediante puntos, curvas de regresión, etc.). Este tipo de gráficos ha servido como fuente de información pero, sobre todo, como núcleo de la pregunta. En casi todos los casos se ha pedido una interpretación 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:

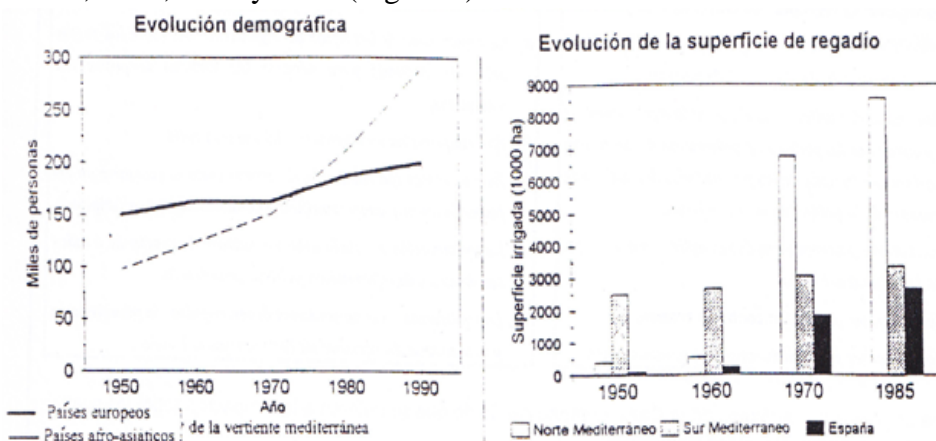
- Identificar perturbaciones (normalmente, intervenciones humanas) en la evolución de las variables o los sistemas naturales.
- Emitir hipótesis (causales o no) sobre la relación entre dos variables a partir de la comparación de la evolución de ambas.

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 (Figura 7).



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 (Figura 7). 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 1950, 1960, 1970 y 1985 (Figura 8).



1.2.5. 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 son tradicionales desde las primeras pruebas de la materia. A menudo, el estudiante debe identificar procesos responsables de la configuración del relieve, establecer relaciones causales y proponer medidas mitigadoras. Un ejemplo es la pregunta 2000MB2, donde el alumno debe identificar en los dibujos acciones correctoras de impacto (Figura 9).

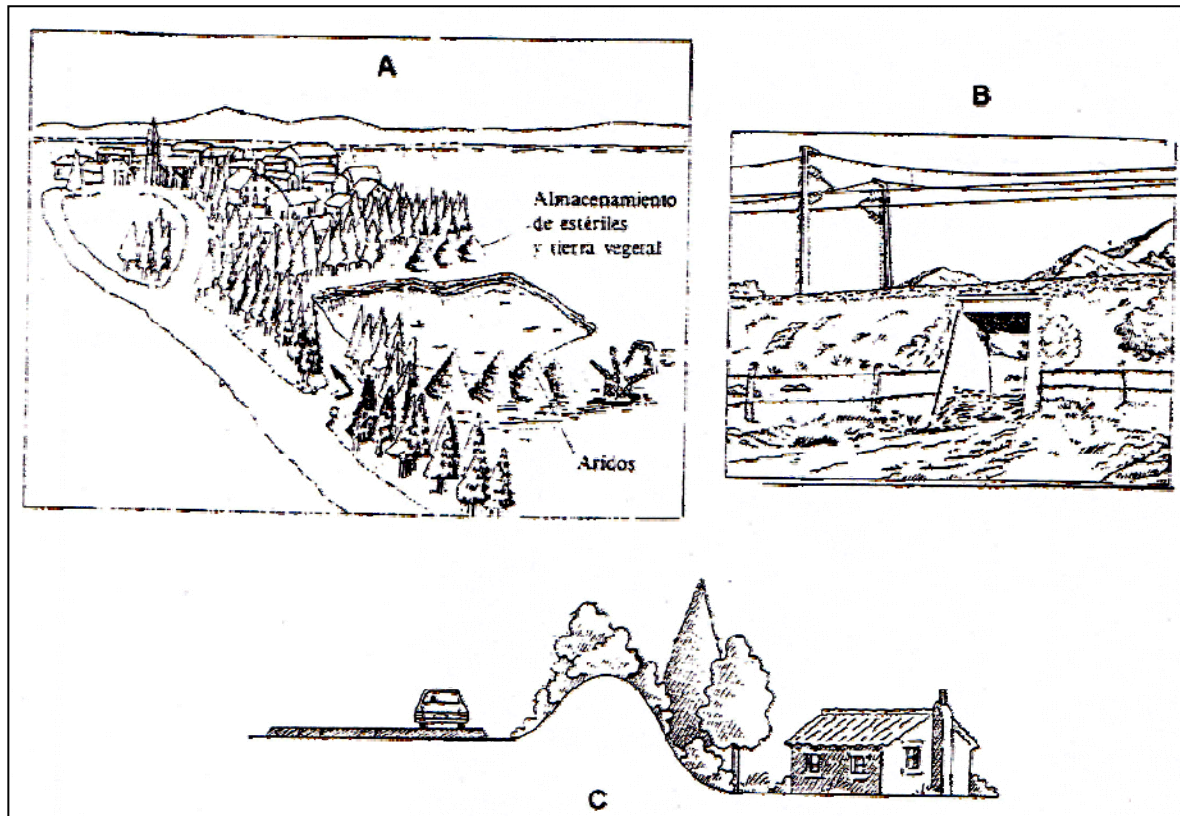


Figura 9. Dibujo de la pregunta 2000MB2

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, 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. La pregunta 1995JB1 (sobre los elementos de un valle fluvial) muestra la validez de este elemento (Figura 10).

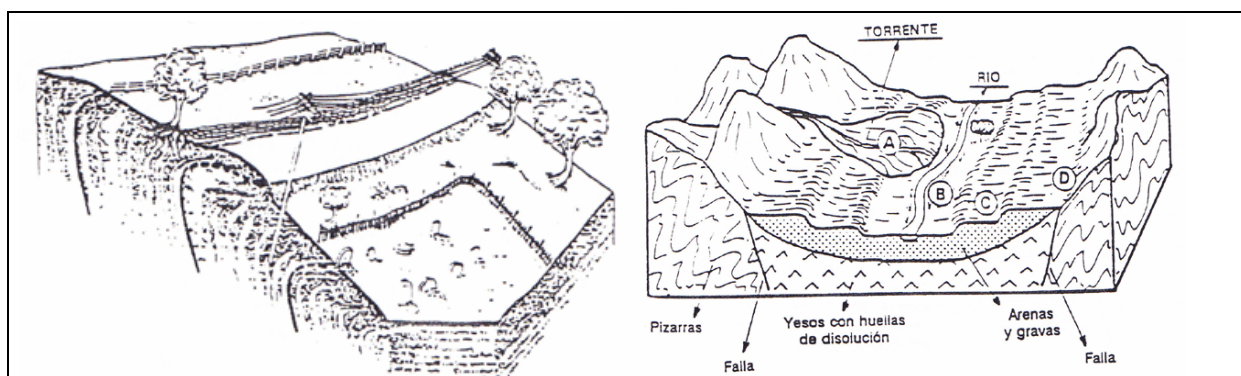


Figura 10. Figuras de las preguntas 1995MA2 (izquierda) y 1995JB1 (derecha)

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, pero la comisión sigue considerando los bloques diagrama una herramienta valiosa.

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, el ejemplo más antiguo, o diagramas de flujo sobre un perfil topográfico, como en 1996MA3 que es un modelo éste muy común cuando el diagrama incluye algún ciclo biogeoquímico (Figura 11).

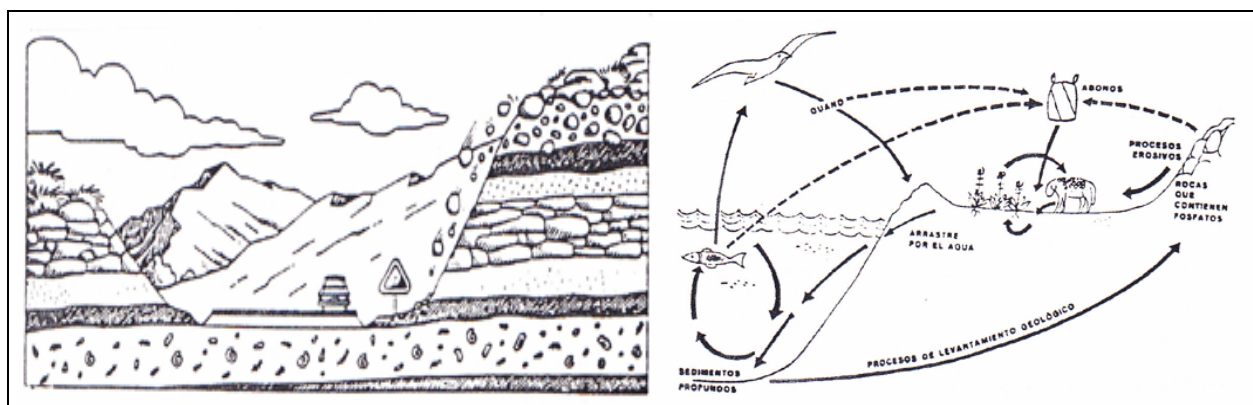


Figura 11. Figuras de las preguntas 1994MA3 y 1996MA3

En 2001MB3 (Figura 12), 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.

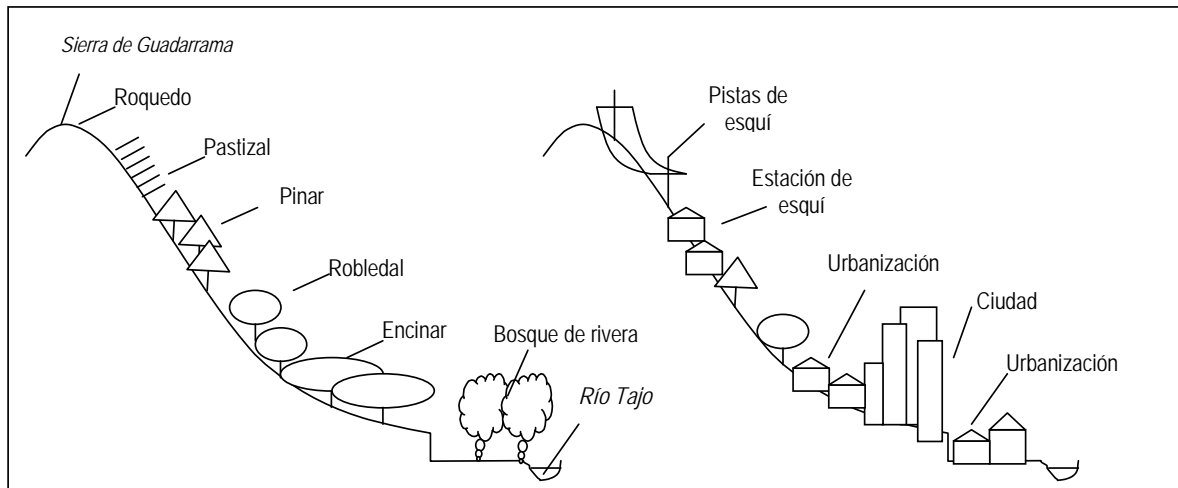


Figura 12. Perfiles topográficos con cliserie de vegetación y usos del suelo de la pregunta 2001MB3

1.2.6. 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 2).

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.

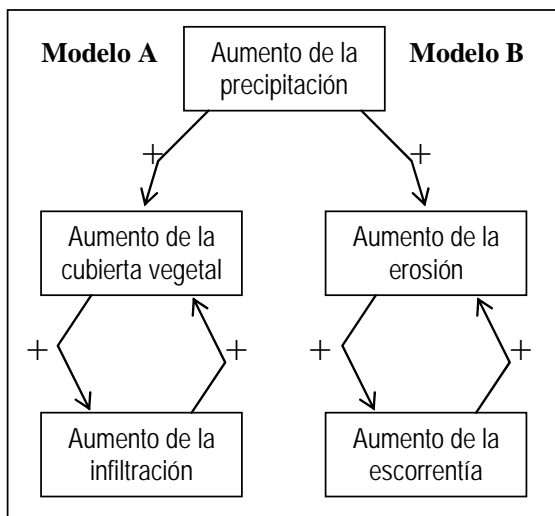


Figura 13. Diagrama de flujo de la pregunta 1999MA.

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 13) 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 (Figura 6) preguntaba sobre los problemas derivados de las distintas fases de la producción de energía nuclear.

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

La tabla 4 incluye el programa vigente de contenidos de la asignatura, con una numeración para cada apartado que será utilizada en los Criterios de Corrección de cada examen. En la columna de la derecha, aparecen los comentarios de la Comisión Coordinadora respecto a la importancia que se concederá a cada tema en la elaboración de los exámenes, dependiendo de la relevancia que cada apartado tiene (a juicio de la Comisión) para evaluar la madurez de los estudiantes.

La valoración para cada apartado oscila entre 1 y 3, correspondiendo el mayor valor (3) a la mayor relevancia para la evaluación y la mayor frecuencia con que puede ser usado en los exámenes.

| Tabla 4. Programa de contenidos (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) y comentarios de la Comisión Coordinadora de la Asignatura. | |
|--|---|
| 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. | 3 |

| | |
|---|---|
| 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. 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 |