

CIENCIAS DA TERRA E DO MEDIO AMBIENTE

Instrucións: A proba componse de cinco partes. O alumno deberá optar entre as preguntas ou bloques segundo as normas que se especifican en cada un deles.

Cualificación: Cada unha das cuestións que integran as partes 1, 2 e 3 poderán recibir un máximo de 1 punto. As partes 4 e 5 serán puntuadas cun máximo de 1 e 2 puntos respectivamente.

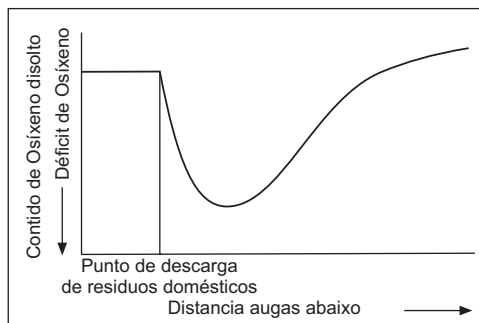
1. Le atentamente o texto e **contesta a 3 das 5 cuestións** que se formulan a continuación:

A perda de diversidade biolóxica conduce á extinción das especies (Wilson, 1996). No tempo xeolóxico, todas as especies tiñan un período finito de existencia. A extinción de especies é, polo tanto, un proceso natural que ocorre sen a intervención humana. Non obstante, as extincións ocasionadas directa ou indirectamente polos humanos ocorren cun coeficiente que excede calquera estimación razoable das extincións anteriores. Segundo informes da Unión Mundial para a Conservación da Natureza (UICN), 15.500 especies de animais e vexetais están en perigo de extinción no mundo, tendo en conta que se describiron aproximadamente 1.75 millóns de especies e que hai varios millóns máis aínda por descubrir. As ameazas contra esta diversidade biolóxica son causadas principalmente polo crecemento poboacional humano, a sobreexplotación de recursos naturais, a introdución de especies exóticas, a contaminación, a deforestación, etc.

Cuadernos de Biodiversidad nº 17

- a. Á vista do texto anterior comenta dúas causas que poden levar á extinción de especies. ¿Os ecosistemas cambiarían se non actuase o home sobre eles? Razona a resposta.
- b. Razona por qué é importante a conservación da biodiversidade. ¿Como inflúe a desaparición de especies no resto do ecosistema?
- c. ¿Que tipo de ecosistema será máis rendible, un con grande diversidade ou un con pouca diversidade? Razona a resposta.
- d. Señala catro causas responsables da perda de biodiversidade e as medidas respectivas que atallarian dita perda.
- e. Tras a Conferencia do Río de Xaneiro en 1992, ¿que tres conceptos engloba o termo *biodiversidade*?

2. Observa a seguinte gráfica e **contesta a 2 das cuestións** que se presentan.



- a. Explica o efecto que provoca a vertedura de augas residuais domésticas no receptor.
- b. ¿Que proceso ten lugar augas abaixo e cal é a súa influencia sobre a cantidade de osíxeno disolto?
- c. ¿Cales serán os principais contaminantes que se incorporan á auga como consecuencia desta vertedura?
- d. Nun río contaminado, ¿que tipo de indicador sinalará o grao de calidade da auga despois dun tempo de producirse a contaminación? Razona a resposta.

3. Dos bloques A e B, que se propoñen, **escolle un deles** e contesta ás dúas cuestións que se formulan. Non se poderán mesturar as cuestións dun bloque coas do outro.

Bloque A: a. Fai un esquema e explica brevemente o fluxo de enerxía nunha cadea trófica. b. Realiza un esquema do ciclo do carbono. Comenta dúas actividades humanas que alteren o ciclo. ¿Que consecuencias teñen estas alteracións para o medio ambiente?

Bloque B: a. Define e explica a diferenza entre produción primaria bruta e produción primaria neta. b. Señala e explica o efecto de dous axentes destrutores do ozono estratosférico.

4. Cos termos que se presentan a continuación **constrúe 4 frases** nas que se integren só 3 en cada unha delas. Os termos non poderán repetirse. As frases poderán construírse empregando outros termos que non figuren na lista, pero nunca se empregarán máis de 3 dos que se propoñen, haberá polo tanto 3 que non serán utilizados. **Acción humana - Nivel trófico - Fósforo - Deposição - Embalses - Regulación - Factor limitante - Desertificación - Chuvia ácida - Produción primaria - Solos - Ríos - SO₂ - Hábitat - Inversión térmica.**

5. Define 5 conceptos dos 8 que se indican a continuación: **Afloramento oceánico - Taxa de renovación - Horizonte dun solo - Especie estenoica - Sucesión ecolóxica - Acuífero - Ciclo bioxeoquímico - Hidrogama.**

CIENCIAS DA TERRA E DO MEDIO AMBIENTE

Instrucións: A proba componse de cinco partes. O alumno deberá optar entre as preguntas ou bloques segundo as normas que se especifican en cada un deles.

Cualificación: Cada unha das cuestións que integran as partes 1, 2 e 3 poderán recibir un máximo de 1 punto. As partes 4 e 5 serán puntuadas cun máximo de 1 e 2 puntos respectivamente.

1. Contesta a 3 das 5 cuestións que se formulan a continuación do texto.

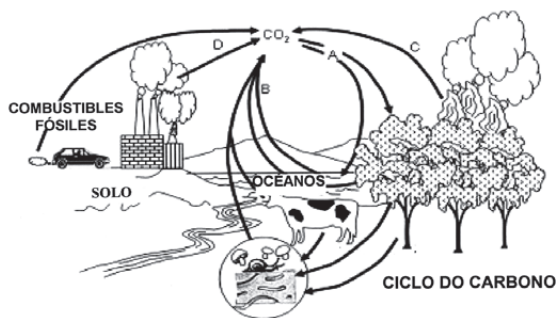
Le con atención o seguinte fragmento adaptado do polémico artigo que o coñecido científico James Lovelock publicou o 24 de maio de 2004 no xornal *The Independent*.

A enerxía nuclear é a única solución verde [...] ¿Que deberíamos facer? Podemos continuar gozando dun século XXI máis cálido mentres dure, e levar a cabo accións de simple maquillaxe, como o protocolo de Kyoto, para agachar a vergoña política do quecemento global. [...] Non podemos continuar extraendo enerxía de combustibles fósiles, e non hai posibilidade de que as opcións renovables —eólica, mareomotriz, hidroeléctrica— poidan proporcionar suficiente enerxía e a tempo. Se, como mínimo, dispuxeramos de 50 anos máis, poderíamos convertelas nas nosas principais fontes. Non obstante, non dispoñemos de 50 anos. O planeta xa case se atopa incapacitado polo veneno pérfido dos gases de efecto invernadoiro que producimos, de maneira que, aínda que finalizásemos a queima de combustibles fósiles inmediatamente, as consecuencias do que xa realizamos prolongaríanse durante 1.000 anos. Cada ano que continuamos queimando carbono a situación empeora para os nosos descendentes e para a civilización. [...] O uso a escala mundial da opción nuclear como principal fonte de enerxía representaría unha ameaza insignificante en comparación cos perigos das ondas de calor intolerables e letais, e con niveis marítimos crecentes que poden afogar todas as cidades costeiras do mundo.

The Independent, 2004

- Cita e comenta dous problemas ambientais tratados no artigo.
- Segundo o autor, «as consecuencias do que xa realizamos prolongaríanse durante 1.000 anos». Cita e comenta dous sistemas / procesos que permiten eliminar os gases de efecto invernadoiro durante este período tan longo.
- Define os termos *recurso* e *reserva* e diferencia ambos os termos entre si.
- Cita outras dúas fontes de enerxía renovable, diferentes das xa comentadas no texto. Señala dúas vantaxes e dous inconvenientes de cada unha delas.
- Lovelock propón que a enerxía de referencia nos próximos cincuenta anos sexa a nuclear de fisión, a pesar de que comporta algúns riscos e problemas ambientais. Explica a vantaxe de usar esta enerxía e o principal risco e problema ambiental asociado á enerxía nuclear.

2. Observa o esquema y contesta a 2 das actividades que se propoñen a continuación:



- Nomea e describe brevemente os procesos sinalados coas letras A, B, C e D.
- Comenta dúas actividades humanas que alteren o ciclo. ¿Que consecuencias teñen estas alteracións para o medio ambiente?
- ¿Que destino ten o CO₂ retirado da atmosfera no proceso A? ¿Que papel xogan nese destino os seres vivos?
- A partir do esquema, explica cómo intervéen a actividade humana nas velocidades de entrada e saída de carbono da atmosfera. ¿Que consecuencias ten isto sobre a concentración de CO₂ atmosférico?

3. Dos bloques A e B, que se propoñen, escolle un deles e contesta ás dúas cuestións que se formulan. Non se poderán mesturar as cuestións dun bloque coas do outro.

Bloque A: **a.** Explica o fenómeno coñecido como “El Niño”. **b.** ¿Que é a depredación? ¿Por que a maioría dos depredadores teñen un amplo espectro alimentario? Razoe a contestación.

Bloque B: **a.** Comenta dous factores que interveñen na erosión do solo. Cita dúas medidas de control e dúas de recuperación. **b.** ¿Que se entende por *biodiversidade*? Comenta dúas razóns que xustifiquen a necesidade de conservar a biodiversidade dos ecosistemas.

4. Cos termos que se presentan a continuación constrúe 4 frases nas que se integren só 3 en cada unha delas. Os termos non poderán repetirse. As frases poderán construírse empregando outros termos que non figuren na lista, pero nunca se empregarán máis de 3 dos que se propoñen, haberá polo tanto 3 que non serán utilizados. **Albedo, gradiente, pH, SO₂, DBO, hidrograma, solo, radiación, tempo, temperatura, lique, porcentaxe, reforestación, erosión, caudal, alcalinidade, indicador, estratosfera.**

5. Dos 8 conceptos que se indican a continuación, define 5 deles: Pirámide ecolóxica - Inversión térmica - Desertización - Hidrograma - Taxa de Renovación - CFCs - Afloramento oceánico - Acuifero.

Criterios de Avaliación / Corrección

CONVOCATORIA DE XUÑO

1. Das cinco cuestións que integran este apartado, contestarase a tres. Cada unha delas poderá recibir ata un punto.

a. Por cada causa correctamente explicada obterase a cualificación de 0,3 puntos, alcanzando o total de 0,6 puntos. A contestación razoada á segunda parte da pregunta supón 0,4 puntos.

b. Unha explicación correcta que inclúa ao menos dous aspectos da importancia da conservación da biodiversidade do planeta permitirá obter ata 0,6 puntos. Responder a segunda parte da pregunta valorarase con 0,4 puntos.

c. Razoar a resposta a esta pregunta valorarase con 1 punto.

d. Por nomear catro causas que impliquen perda de biodiversidade e explicar brevemente as medidas que atallarían o devandito problema valorarase con 0,25 puntos /causa, medida (0,25 x 4 = 1 punto).

e. Cada un dos conceptos aos que se refire o termo *biodiversidade* supoñerá 0,33 puntos.

2.

a. Por responder correctamente á pregunta valorarase con 1 punto, sempre e cando se faga referencia á descomposición de materia orgánica / Diminución de oxíxeno.

b. Recoñecer o proceso que ten lugar augas abaixo será avaliado con 0,2 puntos. Explicar cal é a súa influencia sobre a cantidade de oxíxeno disolto será valorado con 0,8 puntos.

c. Por nomear catro contaminantes (0,25 /contaminante

permitirá alcanzar 1 punto).

d. Sinalar que son os indicadores biolóxicos os que avalían o grao de calidade da auga despois dun tempo de realizarse a contaminación valorarase con 0,2 puntos. Razoar a resposta avaliarase con 0,8 puntos.

3.

Bloque A

a. Acadarase a máxima puntuación se se fai referencia aos termos *fotosíntese*, *respiración* e outras perdas enerxéticas, regra do 10 %.

b. Realizar correctamente un esquema do ciclo do carbono suporá 0,4 puntos. Citar e comentar as consecuencias de dúas actividades humanas que alteren el ciclo do carbono valorarase con 0,6 puntos (0,3 / actividade - consecuencia).

Bloque B

a. A definición de cada un dos conceptos valorarase cun máximo de 0.3 puntos (0.3 x 2 = 0.6). Diferenciar correctamente ambos suporá 0.4 puntos.

b. Por explicar dous axentes destrutores do ozono estratosférico supoñerá 1 punto (0.5 puntos / axente).

4. Valorarase con 0.25 puntos cada unha das frases que se constrúan, sempre e cando sexan correctas e estean construídas segundo as normas que se especifican no exame.

5. A cada un dos conceptos asignaráselle ata un máximo de 0.4 puntos. A devandita cualificación outorgarase cando se dea unha definición excluín-te.

CONVOCATORIA DE SETEMBRO

1. Das cinco cuestións que integran este apartado contestarase a tres. Cada unha delas poderá recibir até un punto.

a. Cada problema ambiental citado valorarase con 0,1 puntos (0,1 x 2 = 0,2 puntos); se se comentan correctamente, alcanzarse en cada un deles outros 0,4 puntos (0,4 x 2 = 0,8).

b. Cada sistema citado valorarase con 0,2 puntos (0,2 x 2 = 0,4 puntos). Cada comentario ben feito supón 0,3 puntos (0,3 x 2 = 0,6 puntos).

c. Asignarase 0,4 puntos pola definición correcta de recurso e outros 0,4 polo de reserva. Diferenciar ambos os termos entre si supón 0,2 puntos.

d. Citar dúas fontes de enerxía renovable suporá 0,2 puntos (0,1 punto / fonte). Cada vantaxe e cada inconveniente de dous tipos de enerxías renovables valerá 0,1 punto (8 x 0,1 = 0,8 puntos).

e. Explicar correctamente unha vantaxe por usar esta enerxía suporá 0,5 puntos e explica-lo principal risco e problema ambiental asociado á enerxía nuclear permitirá acadar outros 0,5 puntos.

2.

a. Cada proceso ben identificado valorarase con 0,25 puntos (0,25 x 4 = 1 punto).

b. Comentar dúas actividades humanas que alteren o ciclo será valorado con 0,25 puntos / actividade.

Criterios de Avaliación / Corrección

Explicar dúas consecuencias supón 0,5 puntos (0,25 puntos / consecuencia).

c. Unha resposta correcta á primeira parte da pregunta supón 0,5 puntos, sempre que se faga referencia, por exemplo, á formación de moléculas orgánicas... A segunda parte permitirá alcanzar outros 0,5 puntos se se contesta con acerto, facendo referencia, por exemplo, á fotosíntese...

d. Explicar como mínimo dous procesos dos que se observa no esquema será valorado con 0,25 puntos / proceso ($0,25 \times 2 = 0,5$ puntos). A contestación correcta á segunda parte da cuestión será valorada con 0,5 puntos.

3.

Bloque A

a. Acadarse a máxima puntuación (1 punto) se se explica correctamente o fenómeno “El Niño”.

b. Definir correctamente o termo *depredación* valorarase con 0,5 puntos. Por contestar correctamente á segunda parte da pregunta daranse 0,5 puntos.

Bloque B:

a. Citar dous factores que interveñan na erosión do solo valorarase con 0,1 puntos / factor ($0,1 \times 2 = 0,2$ puntos); se se comentan correctamente valorarase con 0,4 puntos ($0,2 \times 2 = 0,4$ puntos). Citar dúas medidas de control e dúas de recuperación suporá 0,4 puntos ($0,1 \times 4 = 0,4$ puntos)

b. Unha definición correcta de *biodiversidade* será puntuada con 0,3 puntos; facer referencia a cada un dos conceptos aos que se refire o termo *biodiversidade* suporá 0,3 puntos ($0,1 \times 3 = 0,3$ puntos). Comentar dúas razóns que xustifiquen a necesidade de conservar a biodiversidade dos ecosistemas supón 0,4 puntos ($0,2 \times 2 = 0,4$).

4. Valorarase con 0.25 puntos cada unha das frases que se constrúa, sempre e cando sexan correctas e estean construídas segundo as normas que se especifican no exame.

5. A cada un dos conceptos asignaráselle até un máximo de 0.4 puntos. A devandita cualificación outorgarase cando se dea unha definición excluín-te.

CONVOCATORIA DE XUÑO

1. a. *Á vista do texto comenta dúas causas que poden levar á extinción de especies.*

Pódense comentar diferentes causas, como son:

- Desaparición ou degradación de hábitats naturais (por ex. debido a incendios forestais), sobre todo daqueles máis fráxiles como son os bosques ecuatoriais e tropicais, húmidais, arrecifes coralinos? Ao reducirse o seu hábitat natural, as especies quedan confinadas en pequenos territorios, onde se produce o efecto illa o que pode arrastrar unha pequena poboación ata a súa desaparición.
- Utilización de biocidas ou produtos químicos agrícolas (pesticidas, herbicidas) para loitar contra as pragas, as especies vexetais oportunistas etc., que non só eliminan os insectos e “malas herbas” senón outros animais que se alimentan dos anteriores.
- Loita contra os depredadores e outros animais salvaxes- loita no mundo rural contra depredadores como o lobo, oso etc. perseguíronse “supostas” alimañas como as aguias, donicelas ou serpentes por consideralas prexudiciais.
- Contaminación do ambiente -as sustancias nocivas degradan os hábitats naturais, aínda nas reservas mellor protexidas: contaminantes dos ríos, de augas subterráneas, a choiva aceda, o cambio climático.
- A caza furtiva - en principio a caza ben regulamentada e vixiada non tería por que causar danos ecolóxicos excepcionais, excepto o plumbismo (contaminac. por perdigóns de chumbo). O problema é que xunto coas especies cinxéticas son abatidas outras especies, algunhas moi escasas..
- O comercio de especies e variedades exóticas.
- Introducción nos ecosistemas de especies alóctonas (doutros ecosistemas distintos); substitución de especies naturais por outras obtidas por selección artificial (obtidas por enxeñería xenética).
- Industrialización agrícola e forestal que leva aos monocultivos intensivos e a un acelerado proceso de deforestación

¿Os ecosistemas cambiarían se non actuase o ser humano sobre eles? Razoa a resposta.

Si cambiarían debido ao proceso denominado sucesión ecolóxica [proceso dinámico resultante das interaccións entre os factores bióticos e abióticos no tempo, que dá lugar á formación dun ecosistema complexo e estable] A biodiversidade dun ecosistema é o resultado dun proceso de evolución e de adaptación dos organismos a unhas determinadas condicións de vida, xa que logo aínda que o home non actuase sobre iso cambiarían co tempo. A condición natural de calquera ecosistema é o cambio, unha dinámica permanente na que interacciona un proceso intrínseco e gradual de cambio coñecido como sucesión coas perturbacións máis bruscas e instantáneas de orixe externa que chamamos perturbación. A perturbación prodúcese en toda a escala imaxinable de intensidade, cunha frecuencia inversamente proporcional a ésta. Moitas perturbacións (unha tormenta, unha erupción volcánica, un impacto meteorítico) son de orixe natural, polo que se presentan con independencia da presenza humana.

Noutra escala temporal máis ampla (tal como demostra o rexistro xeolóxico), prodúcense grandes cambios na biosfera asociados á evolución biolóxica así como importantes modificacións nas condicións ambientais.

1. b. Razona por que é importante a conservación da biodiversidade

A BIODIVERSIDADE ou diversidade biolóxica é a variedade da vida sobre a Terra. Inclúe tres compoñentes diferentes pero moi relacionados: diversidade ou variabilidade xenética, diversidade de hábitats e diversidade de especies.

Importancia da conservación da biodiversidade

Entre outras razóns mencionables, polas que é importante a conservación da biodiversidade, estaría manter o equilibrio ecolóxico na zona en cuestión, permitir un posible aproveitamento farmacolóxico, manter o fondo xenético. Hai moitas razóns sinalables, unha enumeración máis detallada (organizada dende a perspectiva da ecoloxía económica) podería ser a seguinte:

→ Razóns utilitarias: valor económico directo e indirecto

- *Valor económico directo* (produtos recolectados e utilizados). En xeral asociados a especies individuais. Valor de uso consuntivo.- (bens consumidos localmente) como leña, caza e pesca de animais salvaxes consumidos localmente para alimentación (achega fundamental ou maioritaria de proteínas en moitas sociedades), plantas medicinais.

Exemplos de resposta / Solucións

Valor de uso produtivo.- (bens de produtos recolectados no medio natural e vendidos nos mercados nacionais e internacionais) destaca a madeira, os outros produtos do bosque (fritos, gomas, resinas, palmas, plantas medicinais).

Nesta categoría pódese incluír a achega de poboacións parentais para industria e agricultura: produtos farmacéuticos, variedades silvestres para conseguir mellora xenética en especies cultivadas (fronte a pestes, maior potencial produtivo), axentes de control biolóxico.

- *Valor económico indirecto*, beneficios da biodiversidade que non implican a recolección ou consumo. Destacan os servizos ecosistémicos, que non se cuantifican nos sistemas de contabilidade da economía tradicional. Os “servizos” máis importantes son: regulación de gases atmosféricos e do clima, reciclaxe de nutrientes e control da fertilidade do solo, control de perturbacións (inundacións, secas), mantemento da calidade da auga, fonte de recreo e de bens culturais (que son substrato do ecoturismo e do valor educativo).

Para a realización destas funcións dos ecosistemas é esencial a diversidade biolóxica. Está desde logo o caso das especies clave, cuxa desaparición pode causar extincións en cadea (en xeral non sabemos cales son as especies claves ata que se produce a degradación do ecosistema). Moitas especies recolectadas polo uso produtivo dependen doutras para subsistir (polinización, dispersión de sementes, control de pestes, microorganismos simbioses etc). En xeral os ecosistemas máis diversos son máis estables e resistentes ás perturbacións.

- *Valor de opción*, potencial dunha especie para proporcionar un beneficio económico nalgún momento do futuro. Imposible de predicir para cada especie individualmente, en todo caso desaparecería en casos de extinción (xa que é un proceso irreversible). En áreas relacionadas dalgún xeito coa biotecnoloxía: menciñas, recursos xenéticos e alimentarios, investigación biolóxica, novos materiais...

→ Razóns éticas e estéticas: ten que ver co chamado “*valor de existencia*”, que ás veces se intenta cuantificar indagando canto estaría disposta a xente a pagar para a conservación dunha especie ou dunha comunidade biolóxica.

Os argumentos *éticos* (algúns especialmente ligados a algunhas culturas, filosofías ou relixións) inclúen o dereito a existir de todas as especies, a responsabilidade das persoas de actuar como administradores da Terra, a responsabilidade cara ás xeracións futuras. Tamén o valor *estético* e espiritual da natureza en xeral, relacionado co valor simbólico dalgunha especie en particular).

¿Cómo inflúe a desaparición de especies no resto do ecosistema?

Os efectos negativos que sobre o ecosistema dunha rexión ten o feito de que se produzan diminucións da biodiversidade é claro. A biodiversidade dun ecosistema dáse como resultado dun proceso de evolución e de adaptación dos organismos a unhas determinadas condicións de vida.

A diversidade é un concepto que ao principio de formularse tiña unha concepción máis restrinxida, limitada ao conxunto de especies que habitaba un ecosistema, é dicir, a variabilidade de individuos nel, pero que esa idea foi ampliándose co tempo para albergar actualmente a variabilidade dentro da mesma especie, ou variabilidade xenética, e ata a que existe entre os propios ecosistemas ou diversidade de ecosistemas.

A diminución da variedade de especies, chamada biodiversidade de especies, xeraría no ecosistema o empobrecemento da biocenose, o que faría que as distintas poboacións da comunidade fosen máis vulnerables ás variacións ambientais, ou á alteración das cadeas tróficas e redes tróficas, polo que o intercambio da materia e da enerxía se vería profundamente alterado e o ecosistema arruinado. Habería un empobrecemento de hábitat dentro do ecosistema e unha serie de nichos ecolóxicos que desaparecerían, simplificándose aquel profundamente.

Se como consecuencia da diminución das especies, ademais se produce a diminución da variabilidade de xenes, a capacidade adaptativa das especies veríase restrinxida e a selección natural acabaría por eliminalas. A desaparición dunha especie podería provocar desaxustes no ecosistema en que habite, debido a alteracións tróficas (como modificación ou supersión de relacións depredador-presa), así como a eliminación dun foco de recolonización para áreas xeográficas próximas, importante en casos de impactos ambientais de gran magnitude.

Cada especie é o resultado de millóns de anos de evolución e adaptación e posúe unha bagaxe xenética irrepitible, que permite que esta ocupe un determinado hábitat e se relacione de diversas formas con outras especies, influíndo en maior ou menor medida no equilibrio dos ecosistemas. Cada vez que se extingue unha especie, outras moitas poden resultar afectadas; se se trata dunha árbore ou unha planta, con toda probabilidade

Exemplos de resposta / Solucións

carrexará a extinción dos insectos ou invertebrados que dependen dela. Isto é un feito especialmente evidente en áreas con gran proporción de endemismos.

Existen especies clave, que son responsables de caracteres básicos dos ecosistemas, de modo que a súa desaparición produce graves desequilibrios. A cuestión é que normalmente non comprendemos profundamente o papel de case ningunha especie, de modo que non sabemos que unha especie é clave até que desaparece e comprobamos as consecuencias. É difícil prever as repercusións ecolóxicas da extinción dunha especie en particular, as veces son imperceptibles, outras veces son moi graves (de feito, cando pretendemos restaurar determinadas características dun ecosistema introducindo unha especie, con frecuencia obtemos resultados inesperados e contraproducentes).

1. c. ¿Que tipo de ecosistema será máis estable, un con gran diversidade ou un con pouca diversidade? Razoa a resposta.

Unha forma de medir o grao de organización dos ecosistemas é analizar a súa riqueza en especies e o número de individuos que ten cada unha, é dicir, a súa diversidade. Estableceuse de forma xeral que a diversidade de especies dun ecosistema favorece a súa estabilidade a curto prazo. As numerosas interconexións alimentarias orixinan múltiples ciclos de regulación que permiten que unha alteración nunha parte do sistema sexa amortecida pola reacción que se produza noutra.

A estabilidade dos ecosistemas durante longos períodos favorece a evolución das especies e, xa que logo, o aumento da biodiversidade. As perturbacións ambientais, pola contra, son as responsables da súa diminución e a causa das extincións. Por todo o anterior, será máis estable o ecosistema máis diverso fronte ao de menor diversidade. Enténdese que o ecosistema máis diverso é o resultado da evolución no tempo de distintas sucesións até acadar a estabilidade do clímax. A medida que o ecosistema evoluciona, a diversidade vai sendo progresivamente maior.

Ao compararmos dous ecosistemas, será máis diverso non só o que ten maior número de especies, senón o que ten un maior número de individuos por especie. Un ecosistema diverso é máis estable debido ao gran número de relacións causais que se establecen entre as especies. As especies raras ou pouco abundantes tamén son importantes porque aumentan a estabilidade. Así, se as especies dominantes (as que abundan nun ecosistema polo seu tamaño, número de individuos ou influencias sobre as demais) se extinguen, as raras poderían aumentar o seu nicho.

1. d. Sinala catro causas responsables da perda de biodiversidade e as medidas respectivas que atallarian esta perda

A desaparición da diversidade na actualidade garda relación con diferentes causas. Entre as moitas existentes poden nomearse:

- A diminución dos ecosistemas naturais, sobre todo daqueles máis fráxiles, como son os bosques ecuatoriais e tropicais, os arrecifes de coral ou os humidais do planeta.
- A redución de hábitat dentro dos ecosistemas, que leva ao illamento de poboacións, a endogamia, a ausencia de intercambio xenético, o desenvolvemento de enfermidades e a consecuente desaparición.
- A fragmentación dos ecosistemas. Neste caso, por construción de obras públicas liñais que illan poboacións impedindo o intercambio xenético, condeando os núcleos de poboación illados á súa extinción.
- A utilización de produtos químicos agrícolas, os chamados biocidas para a loita contra as pragas, as especies vexetais oportunistas, etc.
- Contaminación do hábitat e dos ecosistemas, tanto acuáticos como terrestres que modifican as súas características ideais e cuxo resultado final é a alteración das comunidades que o integran.
- A caza indiscriminada de especies consideradas prexudiciais para a humanidade: oso, lobo, elefante, búfalo ou bisonte; para utilizar as súas peles na industria, como ocorre coas focas ou os grandes felinos como o leopardo o guepardo e o tigre entre outros; na farmacoloxía esotérica, cando se estima que o animal ou algunha parte del ten dúbidas propiedades curativas, analxésicas, potenciadoras da libido (como o dente de tigre), alimenticia (como a quenlla e a súa famosa aleta), decorativa (como as mans de gorila e o seu anormal uso como cinceiro), entre outras moitas.
- A caza furtiva.
- O comercio de especies exóticas.
- A introdución nos ecosistemas de especies animais e vexetais alóctonas.
- O cambio climático producido polo efecto invernadoiro.
- A industrialización agrícola e forestal que leva aos monocultivos intensivos e a un acelerado proceso de deforestación.

Exemplos de resposta / Solucións

- As coleccións absurdas (mans de gorilas como cinceiros, o marfil dos cabeiros dos elefantes).

Vistas as circunstancias que motivan esta perda de biodiversidade, está claro que **as medidas para atallala** pasan por:

Protección de especies en perigo de extinción: na lexislación actual da maioría dos países, existen leis nas que se catalogan listas de especies en perigo de extinción, das que están prohibidas a caza ou o comercio. Administración da vida silvestre: para as especies salvaxes, non ameazadas de momento, podense desenvolverse métodos de explotación sostible: control da caza e prohibición total para determinadas especies, leis de caza con períodos de couto e veda, cotas de colecta, tratados para protexer as especies migratorias, control do ecoturismo, etc.

Protección de ecosistemas: para que as especies sobrevivan é imprescindible conservar os seus hábitats naturais, establecer suficientes Reservas da Biosfera, Parques Nacionais e espazos protexidos grandes e ben xestionados. Estes espazos protexidos deben ser suficientemente grandes como para garantir a súa viabilidade, xa que as especies que habitan neles tamén dependen directa ou indirectamente da contorna da reserva.

Creación de bancos de xenes e sementes, xardíns botánicos, zoolóxicos, técnicas de clonación: un método para preservar con fins fundamentalmente utilitarios os recursos xenéticos actuais é almacenar esa información xenética de forma duradeira. Así, as modernas técnicas da biotecnoloxía permiten a existencia de bancos de xenes da maior parte das variedades coñecidas e potenciais de cultivos agrícolas. En moitos xardíns botánicos, ademais de cultivar diversas especies de plantas silvestres, existen bancos de sementes nos que manter estas durante longo tempo en condicións de frío e baixa humidade. Por outro lado, os zoolóxicos albergan algunhas especies ameazadas ou en perigo de extinción, e desenvolven programas de cría en cautividade que ás veces teñen certo éxito. Actualmente acudir a técnicas de clonación cando a reprodución natural é moi difícil. Estes métodos tampouco son a solución, porque non se poden conservar todas as sementes, nin empacar todos os xenes nin reproducir en gaiolas todas as especies.

Eliminar o comercio de especies exóticas.

Evitar os diferentes procesos de contaminación e fomentar unha agricultura e gandería ecolóxica.

1. e. *Tras a Conferencia de Río de Janeiro en 1992, ¿que tres conceptos engloba o termo biodiversidade?*

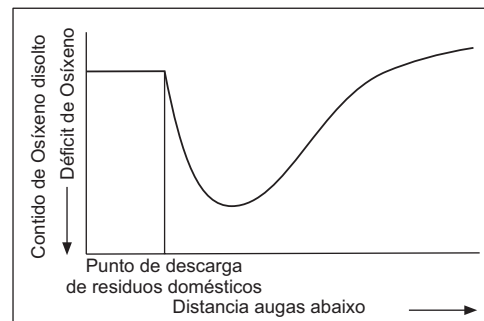
A BIODIVERSIDADE ou diversidade biolóxica é a variedade da vida sobre a Terra. Inclúe tres compoñentes diferentes pero moi relacionados.

1. Diversidade ou variabilidade xenética (abarca aspectos clásicos de xenética de poboacións: como distribución frecuencial de alelos nunha poboación, variacións xeográficas das poboacións, etc)
2. Diversidade de hábitats, é a compoñente ecolóxica da biodiversidade.
3. Diversidade de especies, refírese á variedade ou *riqueza* de especies da biosfera. Este é o aspecto que máis se asemella ao concepto clásico de *diversidade* en Ecoloxía

[A diversidade ecolóxica é unha característica propia das comunidades, e polo tanto de cada ecosistema. Vén dada por unha combinación da riqueza (número de especies no ecosistema) e da equitabilidade (medida da distribución de frecuencias das diferentes especies).

2. a. *Explica o efecto que provoca a vertedura de augas residuais domésticas no receptor.*

No esquema da proposta de exame obsérvase que hai unha diminución brusca da cantidade de osíxeno seguida dunha rápida recuperación do medio. A partir do punto de vertedura de augas residuais, normalmente compostas por grandes cantidades de contaminantes químicos, tanto biodegradables como non biodegradables (os contaminantes biodegradables teñen composicións básicas nitroxenadas e fosfatadas esencialmente, que son nutrientes esenciais para os seres vivos do medio) resulta lóxico que a concentración de osíxeno disolto na auga diminúa de forma acusada.



Os microorganismos da canle fluvial para oxidar (degradar) a materia orgánica que contén, necesitan gran cantidade de osíxeno para a degradación oxidativa, e como o osíxeno necesario se extrae do que hai disolto na auga, esta queda empobrecida nel. A medida que pasa o tempo, a materia orgánica diminúe, xa non é necesario tanto osíxeno para degradala e este recupérase dependendo da súa solubilidade en función das condicións físico-químicas da auga.

Exemplos de resposta / Solucións

2. b. *¿Que proceso ten lugar augas abaixo e cal é a súa influencia sobre a cantidade de osíxeno disolto?*

Augas abaixo, o proceso que ten lugar é a autodepuración do receptor, conxunto de procesos físicos, químicos e biolóxicos que actúan de forma natural para eliminar os contaminantes. Nos procesos biolóxicos, os microorganismos descompoñen a materia orgánica presente, para o que consomen o osíxeno da auga. O primeiro día requírese unha gran demanda de osíxeno e, cando se vai completando a descomposición da materia orgánica, obsérvase de novo unha recuperación da cantidade de osíxeno disolto. A autodepuración consiste nos mecanismos de sedimentación das partículas presentes, nos procesos químicos e biolóxicos que producen a degradación da materia orgánica existente para a súa conversión en materia inorgánica e a propia osixenación resultante do movemento das augas. Así elimínase a materia estraña da auga e restablécese o equilibrio natural. A depuración natural vén condicionada por diversos factores: tipo e concentración de contaminantes presentes na devandita auga, condicións climatolóxicas, caudal, velocidade da corrente, grao de osixenación da auga, etc. Estes procesos son tanto máis activos canto a dinámica do medio sexa máis alta; xa que logo, máis nos cursos fluviaís e nos mares que nas augas estancadas das lagoas ou os lagos.

2. c. *¿Cales serán os principais contaminantes que se incorporan ao auga como consecuencia desta vertedura?*

Os contaminantes que conteñen as verteduras domésticas son:

- Sólidos ou materias en suspensión (MES), orgánicos principalmente.
- Compostos orgánicos (carbohidratos, proteínas, graxas).
- Compostos inorgánicos: compostos nitroxenados, fósforo e derivados.
- Contaminantes biolóxicos, xermes patóxenos.

2. d. *Nun río contaminado, que tipo de indicador sinalará o grao de calidade da auga, logo dun tempo de producirse a contaminación? Razoa a resposta.*

A maioría dos parámetros físicos e químicos indican a calidade da auga no momento en que se toma a mostra e achegan unha información puntual da calidade. Unha información continuada da calidade das augas (ou unha síntese da calidade no tempo) obtense dos indicadores biolóxicos:

- **Bioindicadores:** son organismos con susceptibilidade á contaminación ben establecida, de modo que a súa ausencia / presenza (ou abundancia relativa, ou comportamento) dan información do nivel de calidade das augas nun período de tempo. Analízanse aquí as poboacións ou as comunidades biolóxicas (indicadores ecolóxicos).
- **Biomarcadores:** son respostas biolóxicas a substancias químicas (de tipo bioquímico, fisiolóxico, morfolóxico) estudados no ámbito do individuo.

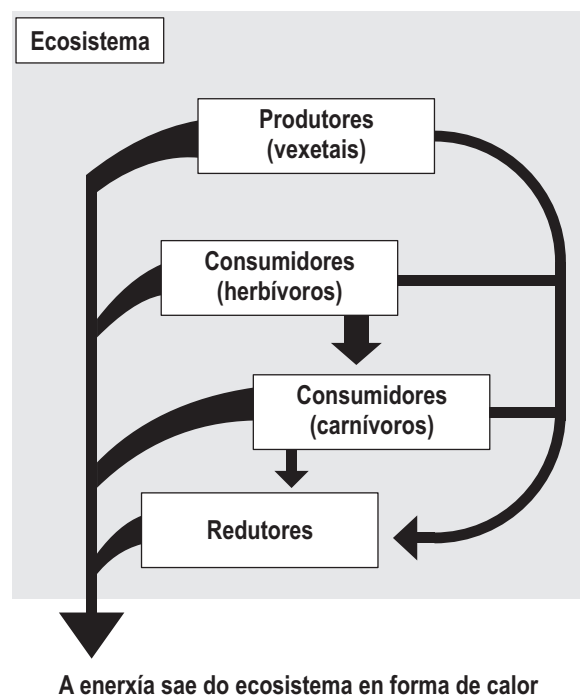
Trazadores moleculares: moléculas presentes no medio que permiten identificar a fonte do contaminante, o tempo de permanencia no medio e os procesos de modificación que sufriu.

3. Bloque A: a. *Fai un esquema e explica brevemente o fluxo de enerxía nunha cadea trófica.*

O funcionamento dun ecosistema depende da enerxía (e da materia) que circulan por el. Basicamente, o fluxo de enerxía iníciase coa enerxía primaria utilizable, que é a enerxía solar. Esta enerxía nos ecosistemas é utilizada polos vexetais aínda en proporcións máis reducidas para fixala nos seus pigmentos e transformala en enerxía química grazas ao fenómeno da fotosíntese, para así producir os seus propios alimentos.

Á relación de transferencia de enerxía (e de materia) no ecosistema denomínase cadea alimentaria ou cadea trófica, de forma que os organismos do ecosistema ocupan un lugar específico na cadea segundo o xeito que teñen de obter o alimento, chamado neste caso

A enerxía chega a ecosistema en forma de radiación solar.



Exemplos de resposta / Solucións

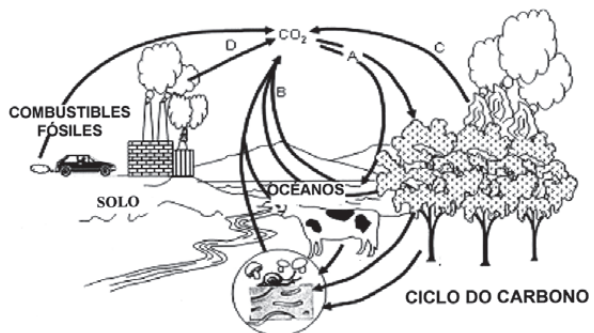
nivel trófico. Os distintos niveis tróficos do ecosistema son os seguintes: o dos produtores, ou encargados de fixar a enerxía solar e transformala en enerxía química, é dicir, todos os vexetais; os consumidores primarios ou herbívoros, que se alimentan directamente dos vexetais, obtendo a enerxía química fixada por aqueles nas súas moléculas; os carnívoros nos seus distintos niveis, que se alimentan de herbívoros. Ademais están os descompoñedores e transformadores, encargados de reciclar dalgún xeito a materia orgánica en inorgánica para poñela de novo a disposición dos compoñentes do ecosistema.

Con todo, os integrantes de cada un dos niveis tróficos non utilizan toda a enerxía á súa disposición para fixala como enerxía propia, posto que teñen que realizar as súas funcións vitais, e loxicamente o seu metabolismo tamén gasta unha parte desa enerxía, que de acordo co segundo principio da termodinámica se libera á contorna en forma de calor non aproveitabile xamais. Isto quere dicir que hai unha perda de enerxía ao longo do fluxo de transmisión no ecosistema. A avaliación da enerxía gastada axústase, como a da materia, á chamada regra do 10%, que establece que unicamente esa porcentaxe de enerxía dun nivel trófico é aproveitabile polos organismos do seguinte, ou dito doutro xeito: a enerxía contida nun nivel trófico é o 10% da contida no nivel precedente.

Tendo en conta que a enerxía disponible nun ecosistema depende esencialmente da captada polos produtores mediante a fotosíntese, debe entenderse que nese nivel trófico os organismos autótrofos disporán de maior cantidade de enerxía; xa que logo, o máximo aproveitamento enerxético por unidade de superficie prodúcese mediante a explotación destes organismos. A enerxía, xa que logo, percorre o ecosistema de forma unidireccional, fixándose nas moléculas citadas máis arriba e degradándose en forma de calor de acordo co segundo principio da termodinámica cando é consumida por outros organismos do ecosistema, e perdéndose cara ao espazo exterior, que actúa neste caso como receptor e sumidoiro enerxético, do que non pode volver extraerse, utilizándose para aumentar a entropía do sistema.

3. b. Realiza un esquema do ciclo do carbono. Comenta dúas actividades humanas que alteren o ciclo. Que consecuencias teñen estas alteracións para o medio ambiente?

O C é o principal elemento constituínte da materia orgánica e só pode ser incorporado a esta a partir do CO_2 . Os produtores absorben o CO_2 , que está na atmosfera ou disolto na auga e usan a enerxía luminosa para, a través da fotosíntese, fixar o C inorgánico en compostos orgánicos como a glicosa. Estes compostos orgánicos serán posteriormente degradados polos organismos que realizan a respiración aerobia, volvendo o CO_2 á atmosfera ou á auga. Por iso, a fotosíntese e a respiración celular actúan como procesos antagónicos, complementándose entre si e mantendo en equilibrio o ciclo do carbono.



As erupcións volcánicas tamén liberan parte deste carbono á atmosfera. Certos organismos utilizan o CO_2 , disolto na auga para formar as súas cunchas e esqueletos (CaCO_3); cando estes organismos morren caen ao fondo, reingresando o carbono ao ciclo cando os sedimentos se disolven ou quedan expostos á intemperie. Parte do carbono é retido na corteza terrestre durante longos períodos en forma de combustibles fósiles (carbón, petróleo e gas natural). A extracción e combustión destes combustibles fósiles devolve á atmosfera grandes cantidades de CO_2 , incrementando así o efecto invernadoiro.

As actividades antrópicas que poden alterar o ciclo bioxeoquímico do carbono son as actividades agrícolas-gandeiras, a explotación da madeira ou o uso dos combustibles fósiles.

A maior parte dos impactos negativos están relacionadas con actividades humanas normalmente asociadas ás súas progresivas necesidades enerxéticas, que facilitaron o seu desenvolvemento.

En principio, mediante a utilización da madeira, que ao queimarse, loxicamente en presenza de osíxeno, rompe os seus enlaces de carbono e libera, ademais da enerxía calorífica, o dióxido de carbono como residuo á atmosfera. A obtención desa madeira produce a deforestación de amplas zonas, o mesmo que ocorre coas tallas, discriminadas ou non.

Posteriormente prodúcese a substitución da madeira polos combustibles fósiles nun determinado momento do desenvolvemento humano, sobre todo a partir da Revolución Industrial. O uso do carbón en primeira instancia e do carbón e petróleo a continuación nos procesos de combustión asociados ao desenvolvemento da industria, á obtención de enerxía eléctrica, ao transporte por estrada ou ás calefaccións libera grandes cantidades de

Exemplos de resposta / Solucións

dióxido de carbono como residuo da combustión, responsable dos desequilibrios do ciclo pola liberación do carbono fixo nos sumidoiros ou reservas citados máis arriba, e do incremento do efecto invernadoiro que se está dando na actualidade e que permite constatar a elevación da temperatura da atmosfera e o arrefecemento global con previsibles e graves consecuencias de todo tipo.

3. Bloque B: a. Define e explica a diferenza entre *producción primaria bruta* e *producción primaria neta*.

A Producción (P) é un parámetro trófico/ecolóxico que indica a cantidade de biomoléculas sintetizadas nun tempo determinado por unidade superficie (ou o que é o mesmo, de enerxía asimilada). Representa a cantidade de enerxía que flúe por cada nivel trófico. Mídese en unidades de biomasa (materia seca, o seu equivalente en carbono ou o seu equivalente enerxético) referidas ás unidades de superficie (ás veces de volume en ecosistemas acuáticos) e de tempo.

Algún exemplos de unidades

$g\ m^{-2}\ ano^{-1} = t\ km^{-2}\ ano^{-1}$	(gramos de materia seca por metro cadrado e ano / ou toneladas anuais por quilómetro cadrado)
$mg\ C\ l^{-1}\ día^{-1}$	(miligramos de carbono por litro e día)
$\times 10^6\ g\ / ha\ ano$	(millóns de gramos anuais de materia seca por hectárea)
$kJ\ m^{-2}\ ano^{-1}$	(kilojoules por metro cadrado e ano)

Pódese cuantificar das seguintes formas:

Producción primaria dunha biocenose é a cantidade de enerxía luminosa transformada en enerxía química polos vexetais. É, polo tanto, a enerxía fixada polos organismos autótrofos. Poden considerarse dous tipos: bruta e neta.

a. A produción primaria bruta (PPB) é a síntese total de materia orgánica (biomasa) realizada polos autótrofos, por unidade de tempo, incluíndo a que se consome na respiración (R), e que emprega o vexetal para o seu crecemento, funcionamento e reprodución (este parámetro non representa o alimento potencialmente a disposición dos heterótrofos). É o total fotosintetizado por día e por ano. $PPB = PPN + R$

b. A produción primaria neta (PPN) é a materia orgánica que queda despois de descontar a respiración. É o alimento que queda a disposición dos herbívoros. (Regra do 10%). Enerxía almacenada en cada nivel, potencialmente dispoñible para ser transferida aos seguintes niveis tróficos. $PPN = PPB - R$

Como exemplos de ecosistemas de alta produción primaria están os esteiros, os pantanos, o bosque tropical chuvioso e as marismas. De baixa produción primaria existen a tundra, o mar aberto e o deserto.

Produción secundaria é o nome que recibe a almacenaxe de enerxía nos tecidos dos organismos heterótrofos. É a cantidade de enerxía correspondente ao resto dos niveis tróficos. Tamén existen a PSB e a PSN. A PSB é a porcentaxe de alimento asimilado do total consumido e a PSN é a enerxía que queda para o seguinte nivel trófico.

3. b. Señala e explica o efecto de dous axentes destrutores do ozono estratosférico.

Na estratosfera prodúcense simultaneamente decenas de reacción catalíticas diferentes que alteran o equilibrio de formación e destrución de ozono (nas que participan por exemplo hidróxeno reactivo ou OH transportado en forma de H₂O e CH₄, e tamén os distintos óxidos de nitróxeno). Sen embargo o que conta é a cinética destas reaccións máis o balance de todas as interaccións producidas.

Deste modo os responsables da destrución pódense reducir aos átomos de cloro e de bromo que resultan da degradación de compostos halocarbonados por acción da radiación ultravioleta (CloroFluoroCarbonos ou CFCs e halóns ou BFCs respectivamente)

Cl e Br destrúen ozono nunha reacción catalítica en cadea (non se consumen no proceso e cada átomo pode participar na destrución de 100 000 moléculas de ozono até aque algún proceso os retire da estratosfera.

(Os óxidos de nitróxeno e o metano poden catalizar a destrución de ozono, pero tamén secuestran Cl e Br. Deste modo interrompen a reacción catalítica en cadea destrutora de ozono: actúan como sumidoiros de cloro, de modo que o seu efecto neto é a protección do ozono estratosférico. Precisamente o burato de ozono fórmase porque nas condicións do inverno polar os dous sumidoiros de Cl reaccionan entre si liberando Cl₂, ao tempo que se denitrifica a estratosfera. Desta maneira, cando chega a luz en primavera non hai óxidos de nitróxeno para impedir a acción destrutora do cloro).

O seu efecto inmediato é a diminución da concentración do ozono estratosférico sobre os polos nunha época do ano (as respectivas primaveras), extendéndose nunha ampla área que coloquialmente se designa como "burato de ozono". Como consecuencia chega a superficie parte da radiación ultravioleta B que en condicións normais debera ser completamente apantallada polo ozono estratosférico ("capa de ozono")

Exemplos de resposta / Solucións

En relación á saúde humana, a maior incidencia de UVB en superficie produce danos na pel (en función da súa cor) dende queimaduras (eritema), ata cáncros, incluído o perigoso melanoma. Produce tamén danos oculares e inmunodepresión (o que reduce a resistencia a enfermidades infecciosas, cáncros e alerxias), sendo este aspecto independente da cor clara ou escura da pel. Ademais unha variedade de contaminantes ambientais poderían ter efectos sinérxicos aumentando o risco potencial da exposición a esta radiación.

(Especúlase sobre os efectos na produción primaria oceánica, algúns estudos indican descenso 6-12% na produción primaria no Antártico).

4. Cos termos que se presentan a continuación constrúe catro frases nas que se integren só tres en cada unha delas. Os termos non poderán repetirse. As frases poderán construírse empregando outros termos que non figuren na lista, pero nunca se usarán máis de tres dos que se propón; haberá, xa que logo, tres que non serán utilizados.

Acción humana - Nivel trófico – Fósforo – Deposición - Encoros - Regulación – Factor limitante - Desertificación – Choiva aceda – Producción primaria - Solos - Ríos - SO₂ - Hábitat – Inversión térmica.

Entre outras posibilidades válidas suxírense as seguintes:

O proceso de desertificación consiste na degradación dos solos pola acción humana. Os encoros teñen como finalidade a regulación das augas dos ríos e controlar as súas crecidas.

A choiva aceda prodúcese como consecuencia da deposición húmida de SO₂ e NOx da atmosfera que ao oxidarse forman ácido sulfúrico e ácido nítrico.

O fósforo é o principal factor limitante da producción primaria.

5. Define cinco conceptos dos oito que se indican a continuación:

Afloramento oceánico –

Tipo de circulación vertical que consiste nun ascenso de auga profunda cara á superficie oceánica, causado pola acción de ventos constantes ou pola existencia dunha zona de diverxencia.

Son zonas nas que hai un gran dinamismo da auga, a auga que se move é substituída por outra profunda fría; dan lugar a unha boa mestura de auga na vertical. Nestas zonas a auga que aflora, ao vir de profundidades onde non chega a luz solar, é fría e rica en nutrientes (as augas superficiais son moi pobres en nutrientes). Na superficie fórmase grazas á enerxía solar unha grande cantidade de fitoplancto capaz de manter unha comunidade animal moi numerosa. Estas zonas teñen notable incidencia na produción biolóxica pola chegada de nitratos e fosfatos do fondo. Son zonas moi ricas en pesca.

Destacan as catro zonas de afloramento intertropical ligadas aos alisios, na cara oriental dos océanos Atlántico e Pacífico: Perú (a máis importante), California (América), costas do Sahara e costas de Namibia (África).

[Outros casos de *arrastre polo vento* son as diverxencias ecuatoriais e antártica (cando hai transporte de augas superficiais en sentidos opostos), así como numerosos afloramentos locais noutras latitudes, en función da orientación da costa en relación aos ventos predominantes.

Tamén hai outros mecanismos, como os termohalinos (por exemplo o afloramento antártico no que xorde auga profunda do Atlántico Norte mentres que se afunden augas superficiais frías.]

Taxa de renovación –

Relación que existe entre a produción neta e a biomasa. Serve para indica-la eficiencia dun ecosistema ou dun nivel trófico, xa que representa a velocidade coa que se renova a biomasa, e o seu valor é: $\text{Prod} = P_n/B \times 100 (\%)$ "(é dicir, leva a mesma unidade de tempo coa que estaba calculada a produción, por exemplo 8% anual ou 0,2% diario)". A produtividade é moi elevada no plancto, xa que as súas poboacións renóvanse con moita rapidez, pola súa alta taxa de reprodución. Sen embargo, na vexetación terrestre é moi baixa.

Horizonte dun solo –

Cada unha das capas superpostas e distribuídas en profundidade ou corte vertical nun solo. Posúen unha morfoloxía e propiedades particulares (cor, textura, estrutura) que permiten individualizalos do resto da masa do solo. Os principais tipos son:

Superficiais, horizontes con elevada proporción de materia orgánica (A) ou incluso maioritaria (H, O), que lles confire cores máis escuras

Subsuperficiais, nos que predomina a fracción inorgánica

E ou eluvial, que por lavado perde compoñentes finos, especialmente arxilas e materia orgánica

B, existe unha gran diversidade e resultan da alteración do material de partida que adquire unha nova

Exemplos de resposta / Solucións

estrutura. Nel aparecen novas arxilas e óxidos. O seu límite inferior, a fronte de edafoxénese, marca a superficie na que desaparece a estrutura propia do solo.

C, material mineral non consolidado a partir do que se forman os horizontes superiores do *solum*. Pode ser unha rocha meteorizada no lugar (saprolita) ou un material alóctono (resultante de erosión-sedimentación). O seu límite inferior sería a fronte de alteración, que limita coa rocha o sedimento orixinal.

Especie estenoica –

Especie que non tolera ou consinte amplas variacións nos factores ambientais con respecto aos valores óptimos. Cando esta tolerancia se refire a un factor en particular consérvase o prefixo “esteno” diante do nome do factor en cuestión: estenotermo (temperatura), estenohalino (salinidade), estenófago (alimentación).

Sucesión ecolóxica –

É un proceso dinámico resultante das interaccións entre os factores bióticos e abióticos no tempo, que dá lugar á formación dun ecosistema complexo e estable. Son polo tanto, os cambios cualitativo e cuantitativo producidos nos ecosistemas ao longo do tempo. En toda sucesión os primeiros colonizadores son especies estrategos da R, mentres que a medida que se achega ao concepto teórico de clímax substitúenos estrategos da K.

Chámase madurez ecolóxica ao estado no que se atopa un ecosistema nun momento dado do proceso de sucesión ecolóxica. Este proceso dá comezo nuns estadios iniciais e pouco maduros, nos que unha comunidade sinxela e pouco esixente coloniza un territorio sen explotar, e chega ata os estadios máis avanzados e maduros de biocenose máis organizados. O último nivel de complexidade recibe o nome de comunidade clímax, que representa o grao de máxima madurez, de equilibrio co medio, ao que tenden todos os ecosistemas naturais. Os ecosistemas poden sufrir un proceso inverso á sucesión por causas naturais (unha erupción volcánica ou un incendio) ou ocasionada polo home. Este proceso de volta atrás, rexuvenecemento ou involución dun ecosistema, coñécese co nome de *regresión*.

Existen dous tipos de sucesións:

Sucesións primarias: parten dun terreo virxe, como rochas, dunas ou illas volcánicas

Sucesións secundarias: teñen o seu comezo nos lugares que sufriron unha perturbación anterior que foi a causa dunha regresión, pero que conservan parcial ou totalmente o solo. Son máis curtas cás primarias e a súa lonxitude depende do estado de conservación do solo.

A medida que transcorren as sucesións, pódese apreciar unha serie de cambios nos ecosistemas: a diversidade aumenta. A comunidade clímax presenta unha elevada diversidade que implica unha existencia dun gran número de especies. A estabilidade aumenta. As relacións entre as especies que integran a biocenose son moi fortes, existindo múltiples circuítos e realimentacións que contribúen á estabilidade do sistema. Cambio dunhas especies por outras. As especies pioneiras ou oportunistas colonizan de forma temporal os territorios non explotados. Pásase de forma gradual das especies r estrategos, adaptadas a calquera ambiente, a especies k estrategos, máis esixentes e especializadas. Aumento do número de nichos. É debido a que cando se establecen relacións de competencia, as especies r son expulsadas polas k, que ocupan os seus nichos. O resultado final é unha especie para cada nicho e un aumento no número total deles. Evolución dos parámetros tróficos. A produtividade decrece coa madurez. A comunidade clímax é o estado de máxima biomasa e mínima taxa de renovación.

Acuífero –

Rocha ou formación xeolóxica capaz de transmitir e almacenar auga baixo a superficie. Polo tanto, supón unha fracción importante dos recursos hídricos. Para que un material constitúa un acuífero é necesario, ademais dun acceso á superficie, que teña porosidade (primaria como en moitos materiais sedimentarios, ou secundaria por disolución, fracturación ou meteorización). A auga penetra nos acuíferos por infiltración, saturando os poros ata unha altura que se chama nivel freático. Segundo a súa estrutura existen acuíferos libres, confinados e colgados.

Ciclo Bioxeoquímico –

Un ciclo bioxeoquímico é un esquema que describe os fluxos dun elemento químico entre os diferentes almacéns terrestres (na escala temporal adecuada, sempre resulta unha reciclaxe dos elementos a través de rutas cíclicas máis ou menos complicadas)

Unha descrición xeral de ciclo bioxeoquímico consta de diversos compoñentes relacionados:

- O tamaño dos depósitos de almacenamento, situados nas grandes unidades ou subsistemas da Terra
- As especies químicas nas que está o elemento, en cada depósito e nas vías de fluxo
- Os fluxos ou taxas de transferencia entre depósitos

Exemplos de resposta / Solucións

- Os procesos que explican os fluxos ou a permanencia nos depósitos (fenómenos físicos, químicos o bioquímicos)

As actividades humanas alteran a transferencia de elementos químicos entre depósitos a unhas taxas comparables (ou que superan) ás naturais de orixe biolóxica. Moitos impactos ambientais poden entenderse en clave de modificación dun ciclo bioxeoquímico.

Hidrograma –

Curva que representa as variacións de caudal ao longo dun tempo. Pode variar estacional ou temporalmente (enchentes e estiaxe). Os hidrogramas elabóranse en función das variacións do caudal ao longo do ano ou duns días. No primeiro caso pódense observar as épocas de estiaxe ou enchente; o segundo-pódese empregar na análise do risco das avenidas xa que nel se detectan con claridade o caudal punta (caudal máximo), o tempo de resposta (tempo, en horas ou días, transcorrido entre a precipitación e a avenida) e a curva de esgotamento ata alcanzar o caudal mínimo. En función deste tempo de resposta podería establecer a posibilidade -ou da imposibilidade- dun sistema de alerta.

CONVOCATORIA DE SETEMBRO

1. a. Cita e comenta dous problemas ambientais tratados no artigo.

Trátanse dous problemas relacionados: o quecemento global e os recursos enerxéticos. O comentario pode centrarse en diversos aspectos que se mencionan no texto:

- Extensión espacial global do problema do quecemento, que pode relacionarse coa necesidade dunha xestión tamén global que implique a todos os países (enfoque relacionado con aspectos políticos, aproveitando que o texto menciona o Protocolo de Kioto)
- Os fundamentos do quecemento: da queima de combustibles fósiles aos gases de efecto invernadoiro.
- As consecuencias (mencionar “veneno pérfido”, “vagas de calor intolerables”, “niveis marítimos crecentes”)

Sobre o problema do abastecemento enerxético e as fontes de enerxía poden comentarse modelos enerxéticos alternativos, as posibilidades das enerxías renovables na substitución dos combustibles fósiles, ou a viabilidade da opción nuclear

Tamén pode ser unha aproximación ao conxunto do texto o feito de que se argumente a favor ou en contra da postura do autor.

1. b. Segundo o autor, «as consecuencias do que xa fixemos prolongaríanse durante mil anos». Cita e comenta dous sistemas / procesos que permitan eliminar os gases de efecto invernadoiro durante este período tan longo.

As reaccións químicas e fotoquímicas na propia atmosfera eliminan gases de efecto invernadoiro (por exemplo, o metano oxidase en CO₂).

Cada compoñente da atmosfera presenta un tempo medio de residencia, en función do tamaño do depósito e dos fluxos de entrada e saída. Así, tanto varios gases de efecto invernadoiro haloxenados (CFC), como tamén o óxido nítrico, permanecen da orde de cen anos na troposfera, o metano arredor de dez anos. Estes tempos implican que se desaparecesen as emisións antrópicas, en moito menos de mil anos volveríase aos niveis de fondo (os resultantes das emisións de orixe natural).

O caso do CO₂ é moi diferente porque as cantidades emitidas son moito maiores, pero tamén existen importantes *sumidoiros*.

- A vexetación. - Os seres vivos intercambian anualmente coa atmosfera cantidades enormes de CO₂ (case a terceira parte do almacén atmosférico) mediante os procesos de fotosíntese – respiración. Polo tanto se alteramos o balance en favor da fotosíntese, a biota actúa como sumidoiro de CO₂, especialmente os ecosistemas que almacenan moita biomasa como son os forestais.
- Os océanos son o outro gran sumidoiro de CO₂, por difusión deste gas nas augas (este proceso xa está producindo unha acidificación nas augas superficiais en relación á deficiente dinámica de mestura coas augas profundas)
- A máis longo prazo, o CO₂ elimínase da atmosfera por disolución na auga de chuvia, con formación de

Exemplos de resposta / Solucións

carbónico que ataca químicamente os silicatos das rochas (hidrólise) para formar carbonatos, que pasan ás augas. Este proceso (parte do ciclo carbonato-silicato) tería unha relevancia mínima nun período de tempo tan curto como mil anos (en termos xeolóxicos)

É dicir: a única vía de eliminación na que podemos intervir é a través da reforestación. Alternativamente, poden considerarse respostas válidas as medidas de mitigación tendentes a reducir o ritmo de emisión actual de gases de efecto invernadoiro (redución da queima de combustibles fósiles ou secuestro do CO₂, redución da deforestación, redución dos cambios de uso do solo e prácticas agrícolas que promovan a oxidación da materia orgánica dos solos, xestión do abonado nitrogenado que limite as emisións de nitroso, xestión das emisións de metano procedentes de residuos orgánicos e queimas de biomasa...

1. c. Define os termos recurso e reserva e diferencia ambos os termos entre si.

Trátase dunha terminoloxía que ten sentido no ámbito dos recursos xeolóxicos:

Recurso é a cantidade de material (elemento químico, mineral ou rocha) *potencialmente explotable*. En xeral para un elemento (como un metal) implica que estea xeoquímicamente diferenciado nalgún mineral específico (por exemplo Hg no cinabrio); para os minerais (e tamén en rochas como as dos combustibles fósiles) significa que estea concentrado en xacementos.

Reserva é a *fracción do recurso* que nun momento dado estea identificado, que poida ser extraído e procesado coa tecnoloxía dispoñible, en condicións de rendibilidade económica e respectando a legalidade. Calquera variación destas condicións producirá unha modificación na reserva (novos descubrimentos de xacementos, novas tecnoloxías, modificacións do custo de explotación ou do prezo de mercado, variación das leis que impiden a explotación en determinados espazos etc.)

1. d. Cita outras dúas fontes de enerxía renovable diferentes das xa comentadas no texto. Sinala dúas vantaxes e dous inconvenientes de cada unha delas.

As dúas enerxías que poden citarse e das que non se fala no texto son: a solar e a biomasa.

É importante separar os dous tipos de enerxía solar, xa que son moi diferentes. Con iso un alumno podería chegar á “puntuación máxima falando só de enerxía solar”

SOLAR TÉRMICA.-

Vantaxes: moi elevada eficiencia enerxética “do segundo principio” (non utiliza unha calidade de enerxía máis alta da precisa para o traballo a realizar). Moi baixo impacto ambiental (residuos producidos, recursos consumidos). Local; independencia de recursos exteriores. Tecnoloxía simple de mantemento barato.

Desvantaxes: tempo de amortización algo prolongado. Necesidade local de espazo non sempre dispoñible, difícil adaptación en edificios xa construídos (segundo a densidade de vivendas e deseño construtivo).

SOLAR FOTOVOLTAICA.-

Vantaxes: produce directamente enerxía de alta calidade. Sen emisión de residuos no proceso de operación. Grandes posibilidades de mellora da rendibilidade con economías de escala e desenvolvemento de sistemas de almacenaxe (ligado ao hidróxeno) ?

Desvantaxes: cara, economicamente non competitiva. Necesidade local de espazo non sempre dispoñible; podería ser limitadora no caso de extensión masiva do seu uso. Importante dependencia climática. Precisa de alta tecnoloxía; obsolescencia rápida.

BIOMASA

Vantaxes: moi elevada eficiencia enerxética. Reduce o volume de RSU. Non emite SO₂, como os combustibles fósiles. Favorece a independencia enerxética.

Desvantaxes: Elevado custo en produción de enerxía. Emite dioxinas e furanos. Facilita a deforestación. Induce a perda de solos.

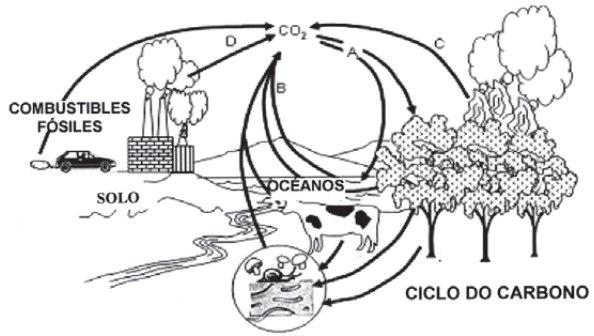
Igual que no caso anterior pódese separar biomasa en varias categorías: son casos moi diferentes a produción de cultivos enerxéticos, o aproveitamento de residuos forestais e agrícolas, a incineración de residuos sólidos, a produción de biogás a partir de RSU ou de materia orgánica das augas.

1. e. Lovelock propón que a enerxía de referencia nos próximos cincuenta anos sexa a nuclear de fisión, a pesar de que comporta algúns riscos e problemas ambientais. Explica a vantaxe de usar esta enerxía e o principal risco e problema ambiental asociado á enerxía nuclear.

Vantaxes de usar esta enerxía: enerxía «limpa», entendendo como tal a ausencia de emisións de gases de efecto invernadoiro á atmosfera. Contribúe a reducir o arrefecemento global. Custos de produción moi baixos e densidade de produción moi alta, polo que resulta unha das formas máis baratas de producir

Exemplos de resposta / Solucións

electricidade. Eficacia enerxética óptima; a produción é continua no tempo durante todos os días do ano en función das necesidades eléctricas, salvo as paradas técnicas de reposición de «combustibles» e o propio mantemento, a produción é permanente. As centrais de terceira xeración e as proxectadas nalgúns países de cuarta xeración son extraordinariamente seguras, non susceptibles ao erro humano como as de primeira e segunda xeración. Evitan a dependencia económica de países subministradores de combustibles fósiles,



sobre todo daqueles socialmente inestables e con políticas globais inaceptables.

Problemas ambientais asociados á enerxía nuclear: a auga de refrixeración incrementa a temperatura dos ríos onde vai parar, e pode alterar termicamente os ecosistemas lindeiros. A xestión dos residuos radioactivos é moi problemática xa que son residuos difíciles de degradar, tóxicos e cun custoso almacenamento. Debe xestionarse especialmente o seu illamento durante longos períodos de tempo, xa que son radioactivamente activos durante milleiros de anos (ata 24.000). A xestión dos residuos de alta actividade faise vitrificándoos ou enterrándoos en minas de xeso, de sal ou en xacementos graníticos segundo os países.

2. a. Nomea e describe brevemente os procesos sinalados coas letras A, B, C e D.

A Representa a asimilación de CO_2 atmosférico mediante a fotosíntese das plantas. Isto implica a introducción do carbono nas cadeas tróficas, o cal é básico para o desenvolvemento da vida. Unha segunda frecha inclúe a difusión de CO_2 nas augas.

B Representa a expulsión de CO_2 á atmosfera mediante o proceso de respiración, proceso universal de oxidación de biomoléculas para a recuperación da enerxía química almacenada

C Representa a emisión de CO_2 por combustión de biomasa en incendios

D Representa a expulsión de CO_2 á atmosfera mediante a combustión de combustibles fósiles como o carbón e o petróleo, que están compostos por carbono.

2. b. Comenta dúas actividades humanas que alteren o ciclo.

A queima de combustibles fósiles é a principal fonte antrópica de CO_2 atmosférico. Devolve á atmosfera carbono orgánico (procedente da fotosíntese de ecosistemas antigos) que levaba millóns de anos apartado do ciclo. Este proceso achega uns seis mil millóns de toneladas cada ano.

Tamén os cambios de uso da terra como a deforestación, que elimina capacidade de realizar a fotosíntese. En xeral a expansión de terreos agrícolas emite CO_2 á atmosfera, non só porque ocupa en moitas ocasións terreo forestal, senón porque vai acompañada do labor agrícola (que oxida materia orgánica dos solos). Isto achega arredor de mil millóns de toneladas de C por ano.

¿Que consecuencias teñen estas alteracións para o medio ambiente?

Unha acumulación de CO_2 da atmosfera de algo máis de tres mil millóns de toneladas cada ano (o resto das emisións citadas antes foron absorbidas polos sumidoiros: vexetación terrestre e océanos).

Isto parece ser a causa principal dun quecemento global.

1. c. ¿Que destino ten o CO_2 retirado da atmosfera no proceso A? ¿Que papel xogan nese destino os seres vivos?

No proceso A o CO_2 atmosférico é asimilado mediante a fotosíntese polas plantas. Isto implica a introducción do carbono nas cadeas tróficas, o cal é básico para o desenvolvemento da vida. Este proceso tamén inclúe a difusión de CO_2 nas augas.

Os produtores dos ecosistemas mediante a fotosíntese fixan CO_2 e biomoléculas. Este carbono orgánico moverase polos distintos niveis tróficos e a maioría retornará á atmosfera pola respiración. As diferenzas entre a fotosíntese dos produtores e o conxunto da respiración do ecosistema (produtores, consumidores, descompoñedores) indicará se hai ou non unha acumulación neta de biomasa (e polo tanto se hai unha retirada global de CO_2 atmosférico).

Os descompoñedores non oxidan de forma rápida e aerobia até CO_2 a totalidade dos restos orgánicos. Estes quedan temporalmente retirados do ciclo formando parte da materia orgánica dos solos (especialmente en climas fríos) e sobre todo formando parte de sedimentos oceánicos. A maioría deste carbono orgánico será

Exemplos de resposta / Solucións

oxidado noutro momento, pero unha pequena fracción acumulada cada ano deu lugar no tempo xeolóxico aos combustibles fósiles.

En ecosistemas acuáticos os seres vivos teñen tamén un papel moi importante na fixación do CO₂, como o carbonato de calcio, que forma parte do esqueleto de numerosos grupos taxonómicos (corais, algas, crustáceos, moluscos, equinodermos etc.). Este carbono depositase en grandes cantidades nos sedimentos oceánicos e deu lugar ás rochas calcarias.

2. d. A partir do esquema, explica como intervén a actividade humana nas velocidades de entrada e saída de carbono da atmosfera. ¿Que consecuencias ten isto sobre a concentración de CO₂ atmosférico?

Aumenta a entrada por queima de combustibles fósiles (un carbono orgánico que estaba apartado da reciclaxe) e diminúe a saída por redución do sumidoiro da vexetación (basicamente por deforestación).

Isto aumenta a concentración de CO₂ atmosférico, pois reborda a capacidade dos sumidoiros naturais (vexetación mais océanos).

2. 3.

Bloque A: a. Explica o fenómeno coñecido como “El Niño”

O fenómeno de “El Niño” prodúcese nas augas tropicais do Pacífico sur, próximas á costa de Sudamérica. En condicións normais, os ventos alisios sopran desde o continente e empuxan as augas superficiais mar dentro, permitindo o afloramento das augas profundas ricas en nutrientes, e elevando a produción. O clima é seco na costa americana, mentres os ventos alisios húmidos chegan á costa asiática, dando fortes choivas. Cada certo tempo (3-4 anos de media), prodúcese unha inversión das condicións climáticas a ambos os lados do Pacífico, é dicir, borrascoso nas costas sudamericanas e anticiclónico nas asiáticas. Os ventos alisios debilitanse e ata inverten a súa circulación, que é agora de oeste a leste. Estes procesos provocan que a circulación das correntes mariñas se trastornen tamén, xa que as augas cálidas que circulan cara ao oeste na situación de normalidade ou da “Niña”, non o fan, e en consecuencia non hai afloramentos de augas frías profundas nin a corrente de Humboldt ascende nesas circunstancias para ocupar o oco deixado nas augas pola situación de normalidade.

Durante este fenómeno redúcese drasticamente as pesqueiras porque ao queceren as augas fronte ás costas de Sudamérica, co establecemento da termoclina da auga nesas zonas non se produce o afloramento das augas frías profundas do océano cargadas de nutrientes e oxixenadas, polo que o plancto e a cadea trófica se resenten profundamente. Deste xeito redúcese intensamente a cantidade de peixes na zona ao careceren de alimento que os sustente, polo que a industria pesqueira sofre en consecuencia e tamén os sistemas económicos rexionais fundamentados nela.

O fenómeno de “El Niño” debe considerarse como un proceso natural e cíclico anual con variacións periódicas de intensidade cada catro, dez ou vinte anos. O último “Niño” de intensidade elevada produciuse entre os anos 1997-98. “El Niño” é un nome derivado do Neno Xesús, acuñado a finais do século XIX polos pescadores peruanos ao observaren como na época do Nadal aparecía unha corrente cálida do sur que desprazaba as correntes frías nas que pescaban. Actualmente xa non se emprega o termo co mesmo significado (substitución de correntes frías por cálidas) antigo, senón que está incluído na citada oscilación meridional do “Niño” (ENSO, na terminoloxía inglesa), que é un ciclo continuo e irregular de alteracións meteorolóxicas, climáticas e oceanográficas que afectan profundamente a gran parte do planeta e en concreto aos países ribeiregos do Pacífico.

Na situación da “Niña” ocorre un fenómeno contrario: as augas quentes emigran cara ás costas do Pacífico Occidental, polo que os afloramentos de augas profundas frías e cargadas de nutrientes sosteñen e dinamizan a cadea trófica, así que a presenza de peixes se incrementa e as capturas aumentan; daquela a produción pesqueira e o sistema económico mantéñense en condicións ideais.

O desenvolvemento da tecnoloxía oportuna e a suma de esforzos entre climatólogos e oceanógrafos determina que o cambio entre as oscilacións “Niño”-“Niña” e de novo a “Niño”, que poden levar ao redor de catro anos, poidan detectarse coa suficiente antelación (varios meses) como para a prevención dos acontecementos catastróficos derivados.

b. ¿Que é a depredación? ¿ Por que a maioría dos depredadores teñen un amplo espectro alimentario? Razoa a contestación.

É un tipo de relación interespecífica que se dá entre dúas especies de forma que unha, o depredador, obtén un beneficio nítido a expensas da outra, a presa, que morre como resultado da actividade de caza levada a cabo pola primeira. A depredación regula as poboacións dun ecosistema. Co amplo espectro alimenticio, os

Exemplos de resposta / Solucións

depredadores aseguran o seu sustento sen correr o risco de perecer por inanición cando lles falte unha das súas presas, evitando ademais a sobreexplotación dunha delas, consecuencia da súa maior biomasa individual e baixa taxa de renovación.

Bloque B: a. Comenta dous factores que interveñen na erosión do solo.

Os factores que interveñen na degradación do solo son de dous tipos: naturais e antrópicos.

Factores de orixe natural: son aqueles que non están orixinados pola intervención humana: climatoloxía, onde se inclúe a temperatura e a súa variación, as precipitacións, a súa distribución e os efectos de situacións extremas como as tormentas, as pingas frías etc., o que leva, no seu caso, a unha erosión hídrica en exceso activa. En certos climas a erosión é consecuencia da acción cólica, ou doutros tipos.

Pendente do terreo, derivada da existencia ou non dunha orografía elevada, que pode favorecer o incremento da acción erosiva. Natureza do substrato, como certas características xeotécnicas das rochas nas que se asentan os solos, e as pectos edáficos, especialmente a textura e estrutura dos solos. Cuberta vexetal que, se presenta características biotónicas, contribúe a diminuír a erosión, mentres que esta se incrementa se baixo condicións resistónicas non existe vexetación. Incendios forestais naturais.

Factores antrópicos: deforestación, ou eliminación da cuberta vexetal. Exceso de pastoreo. Prácticas agrícolas intensivas ou non apropiadas. Urbanización. Explotacións de rochas minerais con interese económico e combustibles. Salinización. Contaminación indiscriminada.

Cita dúas medidas de control e dúas de recuperación.

Tanto as medidas de control como as de recuperación de zonas erosionadas implican unha correcta ordenación do territorio, é dicir, dar a cada zona o uso máis adecuado ás súas características. Estas medidas irán encamiñadas á **repopoación forestal**, ao **establecemento de zonas agrícolas** ou a **medidas estruturais que faciliten o desenvolvemento dos solos**.

A **repopoación forestal** ou un adecuado mantemento da cuberta vexetal é un método ideal para loitar contra a desertización e a erosión da superficie terrestre. Dentro da repoboación, inclúense os tratamentos silvícolas, baseados nunha serie de medidas asociadas que faciliten o desenvolvemento da plantación, como son a poda regular, a talla controlada, a desparasitación e a loita contra as pragas.

Se, no canto de repoboar, se utilizan as **plantacións con fins agrícolas**, é necesario tomar unha serie de medidas que impidan a erosión; entre elas, é recomendable a formación de bancais, sobre todo en zonas con pronunciadas pendentes. Os bancais ou terrazas son superficies planas limitadas por paredes de pedras que actúan de contraforte para impedir os movementos de ladeira que puidesen afectalas, sobre os que se instala o cultivo desexado, normalmente de especies arbóreas ou arbustivas, como o caso das oliveiras, das laranxeiras ou das amendoeirás. Para conservar o solo e evitar a súa erosión, cando se decantan as medidas proteccionistas á agricultura, deben evitarse no posible as roturacións inapropiadas. Para conseguilo, na actualidade tamén existe xa a maquinaria ideal e adecuada para a realización de labores de sementeira por inxección de sementes, sen necesidade de arar, en mecanismos clasificados de agricultura ecolóxica, que evitan os temidos sucos.

As **medidas estruturais** poden ser de varios tipos. Algunhas requiren técnicas construtivas complexas, como as chamadas hidrotécnicas, nas que se pretende diminuír a enerxía cinética das enchentes coa construción de presas capaces, ademais, de regular o caudal e o recurso hídrico da zona. Outras máis sinxelas unicamente requiren a construción de estruturas de drenaxe (canalización das augas de escorrentía) que serven para evacuar a auga sen producir erosión nin afectar aos cultivos

b. ¿Que se entende por biodiversidade? Comenta dúas razóns que xustifican a necesidade de conservar a biodiversidade dos ecosistemas.

A BIODIVERSIDADE ou diversidade biolóxica é a variedade da vida sobre a Terra. Inclúe tres compoñentes diferentes pero moi relacionados.

1. Diversidade ou variabilidade xenética (abarca aspectos clásicos de xenética de poboacións: como distribución de frecuencia de alelos nunha poboación, variacións xeográficas das poboacións etc.)
2. Diversidade de hábitats, é a compoñente ecolóxica da biodiversidade.
3. Diversidade de especies, refírese á variedade ou *riqueza* de especies da biosfera. Este é o aspecto que máis se asemella ao concepto clásico de *diversidade* en Ecoloxía

[A diversidade ecolóxica é unha característica propia das comunidades, e polo tanto de cada ecosistema. Vén dada por unha combinación da riqueza (número de especies no ecosistema) e da equitabilidade

Exemplos de resposta / Solucións

(medida da distribución de frecuencias das diferentes especies).

Importancia da conservación da biodiversidade

Entre outras razóns mencionables polas que é importante a conservación da biodiversidade, estarían manter o equilibrio ecolóxico na zona en cuestión, permitir un posible aproveitamento farmacolóxico ou manter o fondo xenético.

Hai moitas razóns para escoller. Unha enumeración máis detallada, organizada dende a perspectiva da ecoloxía económica, sería:

→ Razóns utilitarias: valor económico directo e indirecto

- *Valor económico directo* (produtos recolectados e utilizados). En xeral asociados a especies individuais.

Valor de uso consuntivo.- (bens consumidos localmente) como leña, caza e pesca de animais salvaxes consumidos localmente para alimentación (achega fundamental ou maioritaria de proteínas en moitas sociedades), plantas medicinais (o 80% da poboación mundial utiliza menciñas tradicionais derivadas de plantas, cinco mil diferentes en China, dúas mil na cunca amazónica)

Valor de uso produtivo.- (bens de produtos recolectados no medio natural e vendidos nos mercados nacionais e internacionais) destaca a madeira, os outros produtos do bosque (fritos, gomas, resinas, palmas, plantas medicinais, que por exemplo na India representan o 63% das divisas de exportación de produtos forestais)

Nesta categoría pódese incluír a achega de poboacións parentais para a industria e a agricultura: produtos farmacéuticos, variedades silvestres para acadar a mellora xenética en especies cultivadas (fronte a pestes, maior potencial produtivo), axentes de control biolóxico.

- *Valor económico indirecto*, beneficios da biodiversidade que non implican a recolección ou consumo. Destacan os servizos ecosistémicos, que non se cuantifican nos sistemas de contabilidade da economía tradicional (pero a súa ausencia ou disfunción levaría a gastos superiores á economía estándar expresada como PIB mundial). Os “servizos” máis importantes son: regulación de gases atmosféricos e do clima, reciclaxe de nutrientes control da fertilidade do solo, degradación de residuos, control de perturbacións (inundacións, secas), mantemento da calidade da auga, fonte de recreo e de bens culturais (que son substrato do ecoturismo e do valor educativo).

Para a realización destas funcións dos ecosistemas é esencial a diversidade biolóxica. Está desde logo o caso das especies claves, cuxa desaparición pode causar extincións en cascada (en xeral non sabemos cales son as especies claves ata que se produce a degradación do ecosistema). Moitas especies recolectadas polo uso produtivo dependen doutras para subsistir (polinización, dispersión de sementes, control de pestes, microorganismos simbioses etc.). En xeral os ecosistemas máis diversos son máis estables e resistentes ás perturbacións.

[A desaparición dunha especie xeraría desaxustes no ecosistema en que habite, debido a alteracións tróficas, no sentido de relacións depredador-presa, así como a eliminación dun foco de recolonización para áreas xeográficas próximas, importante en casos de impactos ambientais de gran magnitude.

Cada especie é o resultado de millóns de anos de evolución e adaptación. Cada unha posúe unha bagaxe xenética irrepetible, que permite que esta ocupe un determinado hábitat e se relacione de diversas formas con outras especies, influíndo en maior ou menor medida no equilibrio dos ecosistemas. Cada vez que se extingue unha especie, outras moitas poden resultar afectadas; se se trata dunha árbore ou unha planta, con toda probabilidade carrexará a extinción dos insectos ou invertebrados que dependen dela. É difícil prever as repercusións que pode ter para o equilibrio da biosfera a previsible extinción de milleiros ou millóns de especies nos próximos anos]

- *Valor de opción*, potencial dunha especie para proporcionar un beneficio económico nalgún momento do futuro. Imposible de predicir para cada especie individualmente, en todo caso desaparecería en casos de extinción (xa que é un proceso irreversible). En áreas relacionadas dalgún xeito coa biotecnoloxía: menciñas, recursos xenéticos e alimentarios, investigación biolóxica, novos materiais...

→ Razóns éticas e estéticas: ten que ver co chamado “*valor de existencia*”, que ás veces se intenta cuantificar indagando canto estaría disposta a xente a pagar para a conservación dunha especie ou dunha comunidade biolóxica.

Os argumentos *éticos* (algúns especialmente ligados a algunhas culturas, filosofías ou relixións) inclúen o dereito a existir de todas as especies, a responsabilidade das persoas de actuar como administradores

Exemplos de resposta / Solucións

da Terra, a responsabilidade cara ás xeracións futuras. Tamén o valor *estético* e espiritual da natureza en xeral, relacionado co valor simbólico dalgunha especie en particular).

4. *Cos termos que se presentan a continuación construír catro frases nas que se integren só tres en cada unha delas. Os termos non poderán repetirse. As frases poderán construírse empregando outros termos que non figuren na lista, pero nunca empregar máis de tres dos que se propoñen; haberá xa que logo tres que non se utilizarán: Albedo, gradiente, pH, SO₂, DBO, hidrograma, solo, radiación, tempo, temperatura, lique, porcentaxe, reforestación, erosión, caudal, alcalinidade, indicador, estratosfera*

Entre outras posibilidades válidas suxírense as seguintes:

O albedo é a relación, expresada en porcentaxe, da radiación que calquera superficie reflicte sobre a radiación que incide sobre esta.

A estratosfera é a capa atmosférica onde se produce un cambio no gradiente de temperatura.

É factible realizar unha valoración da contaminación atmosférica por SO₂, mediante o uso dos líques como indicadores biolóxicos.

Existen varios parámetros químicos, como o pH, a Demanda Biolóxica de Oxixeno (DBO) ou a alcalinidade, moi útiles para determinar a calidade da auga.

A reforestación é unha medida óptima contra a erosión do solo. O hidrograma é unha curva mediante a que se pode medir o caudal punta dun río (caudal máximo) ou o tempo de resposta .

5. *Dos oito conceptos que se indican a continuación, definir cinco deles: Pirámide ecolóxica - Inversión térmica - Desertización - Hidrograma - Taxa de Renovación - CFC - Afloramento oceánico - Acuifero.*

Pirámide ecolóxica –

Son histogramas de barras horizontais que representan os distintos niveis tróficos do ecosistema. Consisten nunha serie de barras superpostas en forma de pirámide que teñen unha altura constante e unha lonxitude proporcional ó parámetro medido. Nelas non figura a enerxía acumulada polos descompoñedores por ser moi difícil de cuantificar, xa que se trata de organismos de complicada visualización e de ciclo reprodutor moi rápido. Poden existir tres tipos de pirámides tróficas:

Pirámides de enerxía. Representan o contido enerxético de cada nivel. A súa forma é a dunha verdadeira pirámide, xa que seguen a regra do 10 por 100. Adóitanse expresar en quilojoules / m². ano. Representan a eficiencia do ecosistema.

Pirámides de biomasa. Están elaboradas en función da biomasa acumulada en cada nivel. Poden presentala forma dunha pirámide real porque a biomasa vai decrecendo en progresión do 10%; ou ser pirámides invertidas, nas cales un rectángulo é de tamaño superior ó precedente.

Pirámides de números. Representan o número de individuos de cada nivel. Poden ser pirámides invertidas. (ex. Un bosque, cunhas poucas árbores que sustentan a moitos insectos).

Inversión térmica –

Situación caracterizada por que unha capa da troposfera se atopa a maior temperatura que a situada inmediatamente debaixo. A consecuencia máis importante é que impide o ascenso da capa de aire máis fría, polo que, se houbese contaminantes nesa capa inferior, se impediría ou dificultaría a dispersión destes. En latitudes medias frecuentemente resultan de prolongadas condicións anticiclónicas.

Desertización –

Admitírase como válida calquera definición de desertización que indique que se trata dun proceso de degradación ecolóxica dos solos polo que un territorio que non posúe as condicións climáticas desérticas remata adquirindo as características destes, é dicir, prodúcese a degradación do solo baixo unhas condicións climáticas áridas, semiáridas, secas etc. Tamén se pode definir como o proceso de degradación polo que diminúe a capacidade produtiva dun territorio. En moitas ocasións, pero non sempre relaciónase cun fenómeno de erosión ou perda de solo.

Hidrograma –

Curva que representa as variacións de caudal ao longo dun tempo. Pode variar estacional ou temporalmente (enchentes e estiaxe). Os hidrogramas elabóranse en función das variacións do caudal ao longo do ano ou duns días. No primeiro caso pódense observar as épocas de estiaxe ou enchente; o segundo-pódese empregar na análise do risco das avenidas xa que nel se detectan con claridade o caudal punta (caudal máximo), o tempo de resposta (tempo, en horas ou días, transcorrido entre a precipitación e a avenida) e a curva de esgotamento

Exemplos de resposta / Solucións

ata alcanzar o caudal mínimo. En función deste tempo de resposta podería establecer a posibilidade -ou da imposibilidade- dun sistema de alerta.

Taxa de renovación –

Relación que existe entre a produción neta e a biomasa. Serve para indica-la eficiencia dun ecosistema ou dun nivel trófico, xa que representa a velocidade coa que se renova a biomasa, e o seu valor é: $\text{Prod} = P_n/B \times 100 (\%)$ “(é dicir, leva a mesma unidade de tempo coa que estaba calculada a produción, por exemplo 8% anual ou 0,2% diario)”. A produtividade é moi elevada no plancto, xa que as súas poboacións se renovan con moita rapidez, pola súa alta taxa de reprodución. Porén, na vexetación terrestre é moi baixa.

CFC –

Clorofluorcarbonos, son derivados clorados e fluorados do metano ou doutros hidrocarburos simples. Quimicamente son moi estables, inertes, non tóxicos, non inflamables; utilízanse na industria da refrixeración e aire acondicionado, na fabricación de espumas, e no pasado como propelente en recipientes presurizados (aerosois). A súa baixa reactividade explica que permanezan longo tempo na troposfera (entre 50 e 100 anos).

Efecto ambiental:

- Na troposfera actúan como gases de invernadoiro (cun potencial de quentamento moi grande porque absorben na ventá atmosférica).
- Alcanzan a estratosfera onde teñen un papel relevante na destrución de ozono (son descompostos pola radiación ultravioleta B, liberan átomos de cloro e fúor, que participan na reacción catalítica en cadea de destrución de ozono).

Afloramento oceánico –

Tipo de corrente ou circulación vertical que consiste nun ascenso de auga profunda cara á superficie oceánica, causado pola acción de ventos constantes ou pola existencia dunha zona de diverxencia.

Son zonas nas que a auga que se move é substituída pola profunda fría; estas dan lugar a unha boa mestura de auga na vertical, o que supón a eliminación da posible estratificación previa ou da termoclina. Nestas zonas a auga que aflora ao vir de profundidades onde non chega a luz solar é fría e rica en nutrientes (as augas superficiais son moi pobres en nutrientes). Na superficie fómase, grazas á enerxía solar, unha gran cantidade de fitoplancto capaz de manter unha comunidade animal moi numerosa. Estas zonas teñen notable incidencia na produción biolóxica pola chegada de nitratos e fosfatos do fondo. Permiten a incorporación ás redes tróficas mariñas de nitratos e fosfatos que doutro xeito estarían inutilizados polo seu depósito nos sedimentos mariños. Son zonas moi ricas en pesca.

Destacan as catro zonas de afloramento intertropical ligadas aos alisios, na cara oriental dos océanos Atlántico e Pacífico: Perú (a máis importante), California (América), costas do Sahara e costas de Namibia (África).

[Outros casos de *arrastre polo vento* son as diverxencias ecuatoriais e antártica, así como numerosos afloramentos locais noutras latitudes, en función da orientación da costa en relación aos ventos predominantes. Tamén hai outros mecanismos, como os termohalinos (por exemplo o afloramento antártico no que xorde auga profunda do Atlántico Norte mentres que se afunden augas superficiais frías.)

Acuífero –

Rocha ou formación xeolóxica capaz de transmitir e almacenar auga baixo a superficie. Polo tanto constitúen unha fracción importante dos recursos hídricos. Para que un material constitúa un acuífero é necesario, ademais dun acceso á superficie, que teña porosidade (primaria como en moitos materiais sedimentarios, ou secundaria por disolución, fracturación ou meteorización). A auga penetra nos acuíferos por infiltración, saturando os poros ata unha altura que se chama nivel freático. Segundo a súa estrutura existen acuíferos libres, confinados e colgados.