

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.

“A contaminación química das augas continentais debuxa hoxe en día en España un vasto panorama de degradación. A medida que o proceso industrializador e a cultura consumista avanza, a contaminación agrícola e os vertidos residuais van superando por todas as partes as capacidade autodepuradora dos ríos, que se ven así sumidos nun proceso de imparable degradación que podería desembocar na destrución total das súas funcións e o conseguinte despoxo dos seus valores e simbolismo” F.J. Martínez Gil, en “El desgobierno del agua”.

Revista Ecosistemas, nº 25

- Comenta dúas causas que poden orixinar os problemas que se formulan e tamén comenta dous parámetros que permitan determinar a cantidade de materia orgánica na auga.
- ¿Que dous grandes grupos de contaminantes químicos da auga se poden diferenciar? Indica dous contaminantes de cada grupo e especifica a súa procedencia e os efectos que producen.
- ¿Por que se caracteriza un medio acuático contaminado? ¿Que se entende por autodepuración da auga?
- Nun río, ¿que tipo de indicadores permiten obter información continuada da calidade da auga? Razona a resposta.
- ¿En que consiste o proceso de eutrofización das augas? Señala dúas medidas que poden minimizar ou corrixir este proceso.

2. Observa os datos da seguinte táboa e contesta a 2 das actividades que se propoñen a continuación:

TEMPO DE RENOVACIÓN	PRODUCCIÓN (Kg/km ² / ano)	BIOMASA (Kg/km ²)	
2 días	1.825.000	10.000	Plancto vexetal
60 días	110.000	18.000	Plancto fitófago
180 días	11.000	5.400	Plancto carnívoro
700 días	900	1.800	Peixes

- Esta táboa contén os datos de biomasa e produción de catro niveis tróficos de plancto mariño. Calcula a produtividade de cada un deles. ¿Que conclusión se deduce do comportamento deste parámetro trófico?
- ¿Que ocorre co tempo de renovación ó longo da cadea trófica? ¿Como explicas a diferenza na produción entre o primeiro nivel e o último?
- Nas cadeas tróficas o número de elos é limitado. ¿Por que?
- Explica brevemente por qué falamos de *fluxo* para describir a circulación de enerxía dun ecosistema, mentres que usamos *ciclo* cando nos referimos á materia que circula por el.

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

Bloque A: **a.** Explica en qué consiste a fixación biolóxica do Nitróxeno. **b.** Razona dúas vantaxes e dous inconvenientes dos vertedoiros e incineradoras como métodos de eliminación de residuos sólidos.

Bloque B: **a.** ¿Que é un afloramento oceánico e que dous mecanismos poden dar lugar á aparición de dito fenómeno? **b.** Sucesión ecolóxica: concepto, tipos e cambios que a caracterizan.

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, xa que logo, 3 que non serán utilizados.

Límite de carga- Sobreexplotación - SO₂ - Risco - Sistema - Disolución - Acuíferos -Auga - Chuvia ácida - Vento - Tropopausa - Chans expansivos - Biomasa - Arxila - Ácido sulfúrico.

5. Define 5 conceptos dos 8 que se indican a continuación: Especie estenoica - CFCs - Ciclo Bioxeoquímico - Erosión - Efecto de Coriolis - Competencia - Fonte de enerxía renovable - Nicho ecolóxico.

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.

O programa das Nacións Unidas para o Medio Ambiente (PNUMA) establece en 50 litros por persoa e día a necesidade básica de auga. Os datos achegados pola Conferencia sobre Auga Doce, celebrada en Bonn (Alemaña) do 3 ó 7 de decembro de 2001, subverten este reparto: mentres os países pobres consomen 10 litros por persoa e día, os ricos superamos os 250. Ademais 1.200 millóns de persoas non dispoñen de auga potable, e a escaseza e a contaminación deste recurso para a alimentación e a hixiene provocan a morte de 12 millóns de persoas ó ano. Na reunión incidíuse unha vez máis na necesidade de desenvolver estratexias que limiten esta desigualdade, incluído o financiamento do acceso á auga que evite o seu mercadeo nos países en desenvolvemento.

BIOLÓGICA

- Analiza o texto anterior e comenta as causas que orixinan os problemas que expón.
- ¿Que vantaxes obtén o home ó intervir sobre o ciclo hidrolóxico? Indica dúas medidas de carácter técnico encamiñadas a paliar a crecente demanda de auga.
- Indica e explica dúas medidas en cada un dos sectores (agrícola, industrial e doméstico) coas que se consiga unha redución do consumo de auga.
- Comenta cáal é a actividade que máis auga demanda actualmente en España. Explicar cáal será a tendencia da demanda de auga por sectores no futuro en España.
- Diferencia o uso consuntivo e non consuntivo da auga e pon un exemplo de cada un.

2. Na táboa seguinte preséntanse distintos tipos de enerxía. Á vista desta táboa **contesta a 2 das actividades** que se propoñen a continuación:

TIPOS DE ENERXÍA		
NON RENOVABLE (86,2%)	Petróleo	35,80%
	Carbón	23,70%
	Gas Natural	20,10%
	Nuclear	6,60%
RENOVABLE (13,8%)	Hidroeléctrica, Solar, Eólica	2,70%
	Biomasa	11,10%

- Signala dúas vantaxes e dous inconvenientes de dous tipos de enerxías non renovables das representadas na figura. Destas dúas enerxías, ¿como cres que será a tendencia futura en canto ó seu uso?
- Signala dúas vantaxes e dous inconvenientes de dous tipos de enerxías renovables das representadas na figura. Destas dúas enerxías, ¿como cres que será a tendencia futura en canto ó seu uso?
- Define e diferencia entre si os termos *recurso* e *reserva*.
- Define *sistema enerxético*. Nomea e explica tres fases dun sistema enerxético.

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

Bloque A: **a.** Realiza un esquema do ciclo del carbono. Comenta dúas actividades humanas que alteren o ciclo. ¿Que consecuencias teñen estas alteracións para o medio ambiente? **b.** ¿Cales son os aspectos que se deberán ter en conta nunha explotación sostible dos bosques?

Bloque B: **a.** ¿Que diferenza existe entre a produción primaria bruta e a produción primaria neta? **b.** Realiza un esquema e comenta brevemente os tratamentos e procesos que se aplican na liña de auga dunha planta de depuración de augas residuais.

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, xa que logo, 3 que non se utilizarán.

Límite de carga- Fósforo - SO₂ - Risco - Sistema - Disolución - Factor limitante - Chuvia ácida - Produción primaria - Vento - Tropopausa - Chans expansivos - Biomasa - Arxila - Ácido sulfúrico.

5. Define 5 conceptos dos 8 que se indican a continuación: **Endemismo - Taxa de renovación - Valencia ecolóxica - Illa de calor - Sucesión ecolóxica - Acuífero - Nicho ecolóxico - Hidrograma.**

Criterios de Avaliación / Corrección

CONVOCATORIA DE XUÑO

1. Das cinco cuestións que integran este apartado deberán de contestar tres. Cada unha delas poderá recibir ata un punto.

a. Citar as causas pedidas será valorado con 0,1 punto / causa. Comentalas permitirá alcanzar ata 0,25 puntos / causa. Citar dous parámetros puntuarase con 0,2 puntos (0,1 punto/parámetro). Comentalos permitirá chegar ata 0,25 puntos / parámetro (ex. DBO, DQO, Bioindicadores,.....).

b. Diferenciar ambos os grupos de contaminantes valorarase con até 0,2 puntos. Indicar dous contaminantes de cada un dos dous grupos suporá 0,2 puntos (0,1 punto/contaminante), especificar a súa procedencia, outros 0,2 puntos (0,1 puntos x 2) e explicar os efectos que producen valorarase con 0,4 puntos (0,2 puntos x 2).

c. Por sinalar tres características que presente un medio acuático contaminado valorarase con 0,6 puntos (0,2 / característica). Definir correctamente o termo de autodepuración será puntuado con 0,4 puntos.

d. Responder á pregunta (Bioindicador) valorarase con 0,2 puntos. Definir este termo correctamente supón ata 0,3 puntos e facer un comentario correcto de por qué se obtén unha información da calidade da auga de xeito continuo supón até 0,5 puntos.

e. Por explicar o devandito proceso: 0,5 puntos. Cada medida correctamente explicada permitirá acadar até 0,25 puntos

2. Das catro cuestións que integran este apartado contestarase a dúas. Cada unha delas poderá recibir ata un punto:

a. Calcular correctamente o valor do parámetro que se solicita valorarase con 0,6. Sacar unha conclusión correcta sobre a produtividade puntuarase con ata 0,4 puntos.

b. Responder á primeira pregunta valorarase con ata 0,4 puntos. Explicar correctamente a diferenza na

producción entre o primeiro nivel e o último valorarase con 0,6 puntos.

c. Alcanzarse a máxima puntuación (1 punto) por realizar unha explicación correcta das perdas de enerxía e a súa cuantificación. Se unicamente se menciona a regra do 10%, valorarase con 0,2 puntos.

d. Alcanzarse a máxima puntuación (1 punto) se se fai referencia aos termos respiración, fotosíntese e descompoñedores.

3. Bloque A.

a. Facer referencia ao paso dunha forma non asimilable a outra asimilable valorarase con 0,4 puntos. Se se fai referencia aos microorganismos participantes, gastos de enerxía, especies químicas implicadas etc. alcanzarse o resto da puntuación (0,6 puntos).

b. Cada vantaxe / inconveniente ben comentado, de ambos os sistemas, permitirá obter o máximo valor: 1 punto (0,25 / comparación).

Bloque B

a. Definir en qué consiste o afloramento oceánico permitirá acadar 0,5 puntos. Citar dous mecanismos que dean lugar a un afloramento oceánico valorarase con outros 0,5 puntos (0,25 cada mecanismo).

b. Valorarase con 0,4 puntos se se define correctamente o concepto ao que se fai referencia. 0,6 puntos obteranse por comentar os tipos (0,2 puntos) e cambios (0,4 puntos) que caracterizan unha sucesión ecolóxica.

4. Valorarase con ata 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 até un máximo de 0,4 puntos. Esta cualificación outorgarase cando se dea unha definición excluín-te.

Criterios de Avaliación / Corrección

CONVOCATORIA DE SETEMBRO

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

a. Se alcanzase a máxima puntuación se se citan até catro causas; cada unha delas valorarase con 0,1 puntos ($0,1 \times 4 = 0,4$). Comentar o problema que presentan será cualificado con 0,15 puntos / causa; isto permitirá acadar 0,6 puntos.

b. Asignarase 0,4 puntos por sinalar dúas vantaxes (0,2 puntos / vantaxe). Medidas: cada unha das medidas valorarase con 0,3 puntos ($0,3 \times 2 = 0,6$).

c. O feito de nomear dúas medidas para cada un dos sectores será valorado con 0,3 puntos ($0,05 \times 2 \times 3$). Explicalas supón un 0,6 ($0,1 \text{ medida} \times 2 \times 3$). O 0,1 restante alcanzarase sempre que se demostre unha madurez de exposición.

d. Nomear a devandita actividade valorarase con 0,2 puntos; cuantificala, outros 0,2 puntos, e incluír dúas razóns que o xustifique serán outros 0,2 puntos (Total 0,6 puntos). Explicar a tendencia da demanda de auga para cada un dos sectores (agrícola, industrial e doméstico) supón ata 0,3 puntos. Os 0,1 puntos restantes daranse ás exposicións que demostren madurez.

e. Diferenciar o uso consuntivo co non consuntivo da auga supón ata 0,6 puntos. Un exemplo de cada un deles valorarase con 0,2 puntos ($0,2 \times 2 = 0,4$ puntos).

2. Das catro cuestións que integran este apartado contestarase só a dúas. Cada unha delas poderá recibir até un punto:

a. Cada vantaxe e cada inconveniente de dous tipos de enerxías non renovables valerá 0,1 punto ($8 \times 0,1 = 0,8$ puntos). Por especificar a tendencia futura que seguirá cada unha destas dúas enerxías permitirá acadar os outros 0,2 puntos ($2 \times 0,1 = 0,2$ puntos).

b. Cada vantaxe e cada inconveniente de dous tipos de enerxías non renovables valerá 0,1 punto ($8 \times 0,1 = 0,8$

puntos). Por especificar a tendencia futura que seguirá cada unha destas dúas enerxías permitirá acadar os outros 0,2 puntos ($2 \times 0,1 = 0,2$ 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. Definición de sistema enerxético (0,4). Enumerar un mínimo de tres fases supón 0,3 puntos (0,1 puntos por fase). Explicalas implica outros 0,3 puntos (0,1 por fase).

3. Bloque A.

a. Realizar correctamente un esquema do ciclo do carbono suporá ata 0,4 puntos sempre que se indiquen até catro intercambios entre compartimentos. Comentar dúas actividades humanas que alteren o ciclo ($0,2 / \text{actividade} = 0,4$ puntos). Explicar as consecuencias que teñen estas alteracións para o medio ambiente valorarase con 0,2 puntos.

b. Por explicar correctamente ao menos dous aspectos valorarase con até 0,5 puntos cada un deles.

Bloque B

a. Diferenciar correctamente ambos os termos mediante a fórmula que relaciona ambos os conceptos será valorado con 0,5 puntos; explicar a relación entre ambos supón outros 0,5 puntos.

b. Por indicar ou realizar un esquema cos catro principais tratamentos, cualificarase con 0,1 punto / tratamento. Comentar os procesos que se realizan en cada un deles valorarase con até 0,6 puntos.

4. Valorarase con até 0,25 puntos cada unha das frases que se constrúan, sempre que 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. Esta cualificación outorgarase cando se dea unha definición excluín-te.

CONVOCATORIA DE XUÑO

1.a. [Problema que se presenta: contaminación química das augas continentais ⇒ degradación por superación da capacidade autodepuradora ⇒ posible destrución das súas funcións]

CAUSAS (o texto cita as seguintes):

(1) “Contaminación agrícola”.- destacan os de fertilizantes minerais (relación con eutrofización na pregunta –e-), e os produtos fitosanitarios (para destruír organismos considerados como peste nun contexto agrícola: os herbicidas, fungicidas, insecticidas etc.).

(2) “Vertidos residuais”, que no texto están vagamente ligados ao “proceso industrializador” e á “cultura consumista”. No comentario pódense referir aos de orixe:

- gandeira (os puríns asociados á gandería intensiva, con alto contido en materia orgánica)

- os de orixe urbana (as procedentes do uso domésticos: contaminación fecal con exceso de materia orgánica e microorganismos potencialmente patóxenos, tamén fosfatos dos deterxentes, sustancias variadas dos produtos de limpeza; tamén todas as sustancias como hidrocarburos e metais pesados, que proveñen da rede de recollida de augas pluviais) etc. considerando

- industrial, neste caso a variedade de vertidos é moi grande dependendo do sector produtivo do que proveñan: agroalimentario (en xeral problemas de mat. orgánica) minería (metais pesados, sustancias acidificantes), industria química (variedade enorme segundo o caso, por exemplo cando o vertido de Brenntag no río Umia as sustancias implicadas eran benceno e outros compostos aromáticos tóxicos)

Calquera destes aspectos citados sería válido, tamén comentarios relacionados coa tipoloxía do vertido, por exemplo:

→ se é difuso (ligado á escorredura superficial e subsuperficial en amplas superficies, como é o caso dos de orixe agrícola)

→ asociado a accidentes (como o vertido citado en Caldas ou o famoso da rotura da balsa de residuos mineiros de Aznalcóllar)

→ ligado á deficiencia nos sistemas de depuración ou ausencia destes

Entre os parámetros que permiten determinar a cantidade de materia orgánica na auga están:

*A **demanda biolóxica de osíxeno (DBO)** é unha medida da cantidade de O₂ que os microorganismos necesitan para oxidar a materia orgánica dunha mostra de auga. Este proceso de oxidación é lento e os compostos orgánicos sinxelos (glicosos) oxídanse case completamente en cinco días, mentres que os complexos só se degradan nun 40% no mesmo período de tempo. Existen diferentes formas de determinar este parámetro, pero a máis frecuente é a que se refire ó período de incubación de cinco días, a DBO₅, é dicir, cantidade de O₂ que os organismos necesitan para degradar a materia orgánica, nun volume de auga, durante cinco días e a unha temperatura de 20°C (o resultado exprésase en mg de O₂ por litro)

*A **demanda química de osíxeno (DQO)** é un ensaio de oxidación de compostos orgánicos pola acción de axentes químicos oxidantes nun medio ácido e en presenza de catalizadores inorgánicos. Emprégase para calcular a cantidade de O₂ necesario na oxidación de compostos presentes na auga, sen a participación dos seres vivos.

1.b. Os dous grandes grupos son Orgánicos e Inorgánicos.

PROCEDENCIA e EFECTOS:

Tipo	Procedencia	Efectos
ORGÁNICOS - Residuos orgánicos animais e vexetais. - Hidrocarburos - Pesticidas: organoclorados, etc. - PCB	- Augas residuais domésticas, gandería e certos sectores industriais. -Vertidos na prospección e transporte petróleo -Actividades agrícolas. -Incineración de residuos, vertedoiros	- Olores e variación de cor / Diminución osíxeno disolto / emisión gases tóxicos como H ₂ S - Morte de fauna, alteración cadeas tróficas - moi persistentes no ambiente, bioacumulación en tecidos, bioamplificación en cadeas tróficas

Exemplos de resposta / Solucións

<p>INORGÁNICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutrientes: nitratos fosfatos - Sales (cloruros e carbonatos). - Metais pesados (Zn, Cd, Pb.) - Substancias ácidas 	<p>Drenaxe terreos agrícolas, deterxentes en augas residuais domésticas, precipitación ácida</p> <p>Regadío inadecuado, intrusión mariña</p> <p>Minería, siderurxia e moitos sectores máis (tamén orixe urbana e agrícola)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minería, precipitación aceda. - Vertidos industriais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Eutrofización. - Salinización. <p>Toxicidade (cada elemento ten un efecto particular na saúde humana)</p> <p>Acidificación do medio acuático, diminución da riqueza de especies, aumento do nivel de metais tóxicos en disolución.</p>
---	---	---

Tamén sería válida unha clasificación en biodegradables / non biodegradables:

Dentro dos contaminantes químicos, hai que diferenciar segundo o seu metabolismo, entre os que son biodegradables e os que non. Os *biodegradables* como os nitratos, fosfatos, carbohidratos, proteínas, graxas e gases. Os *non biodegradables* son os pesticidas, metais pesados, etc. que por ser estranos ao ecosistema, non hai organismos con equipos enzimáticos capaces de transformalos, podendo chegar a concentracións perigosas por bioacumulación.

1.c. Caracterízase polos valores que toman os chamados parámetros indicadores de calidade

→ Algúns son caracteres organolépticos como olor, cor, turbidez.

→ Para os contaminantes químicos o parámetro de calidade é en xeral a *concentración* desa sustancia (están establecidos uns valores por encima dos que se considera que hai contaminación, en función dos efectos que causen no medio ou na saúde)

- por exemplo, para nitratos o estándar de calidade na UE de auga potable é de 50 mg/l; para o *aldrín*, un pesticida organoclorado moi tóxico, o nivel está establecido en 0,3 µg/l

- A materia orgánica está relacionada con outros parámetros (DBO, DQO, osíxeno disolto, sólidos en suspensión)

- Tamén hai outros parámetros de calidade que recompilan información relativa á cantidade e tipo de substancias químicas en disolución: pH, alcalinidade, condutividade eléctrica.

- Con frecuencia utilízanse *índices compostos* que ponderan un conxunto de datos químicos simplificando o resultado a unha escala sinxela.

→ Para a contaminación biolóxica fanse análíticas especializadas (indican presenza / ausencias ou ben fan recontos de colonias en cultivos)

→ A contaminación modifica as comunidades biolóxicas polo que estas tamén caracterizan o grao de contaminación (*indicadores biolóxicos*)

A *autodepuración* é consecuencia da dinámica das augas naturais. 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.

1.d. A maioría dos parámetros físicos e químicos indican a calidade da auga no momento en que se toma a mostra, achegan unha información puntual da calidade pero non detectan un evento de contaminación de duración curta (o contaminante dilúese, degrádase, é transportado augas abaixo, etc.). Polo tanto, non son válidos a maioría dos parámetros citados na pregunta anterior)

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 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.

1.e. **EUTROFIZACIÓN.**- Situación de exceso de nutrientes, especialmente formas asimilables de nitróxeno e fósforo, en masas de auga epicontinentais ou mariñas (en contraste coa situación natural normal de oligotrofia onde estes nutrientes son limitadores para a produción biolóxica). Prodúcese una floración ou multiplicación

Exemplos de resposta / Solucións

explosiva do fitoplancto, con redución da zona fótica (que elimina aos produtores fotosintéticos de fondos someros). O exceso de produción biolóxica acumula materia orgánica dos fondos, e a súa eliminación reduce ou osíxeno en disolución. Esta anoxia conduce á morte da fauna máis esixente. Os medios máis vulnerables son os que teñen menor renovación das augas (lagos, fiordes, esteiros). A degradación extrema do ecosistema dá lugar ás chamadas “zonas mortas”.

Os elementos básicos que se deberan indicar son (1) entrada de fósforo e nitróxeno nun ecosistema acuático (2) proliferación de fitoplancto e (3) aumento da carga orgánica no fondo e da actividade microbiana (4) anoxia e morte de fauna.

Hai moitos trazos citables, como proliferación de fitoplancto tóxico ou menos dixerible / diminución da biomasa de algas plantas bénticas / dominancia de zooplancto xelatinoso tolerante / redución rendemento cadeas tróficas (medusas como especies sen saída) / mortalidade de peixes / redución na produción de peixes e moluscos comercializables / máis vulnerabilidade á invasión de especies exóticas /// aumento turbidez das augas, modificación da cor / olores desagradables / diminución do valor estético da masa de auga.

Entre as medidas que permiten minimizar e corrixir a eutrofización:

- Incluir tratamentos de eliminación de nitróxeno e fósforo nas EDAR situadas en zonas sensibles
- Limitar os vertidos domésticos e agrícolas a medios acuáticos con menor capacidade de autodepuración.
- Limitación no uso de fertilizantes optimizando os sistemas de aplicación destes.
- Adopción de boas prácticas de agricultura: mantemento permanente dunha cuberta vexetal ou de residuos de colleita para reducir a erosión e transporte cara ás augas, optimizar o sistema de aplicación de fertilizantes para reducir a cantidade lavada na drenaxe.
- Control dos focos de contaminación difusa.
- Reducir as emisións de NO_x e amoníaco á atmosfera.
- Diminuír o contido de polifosfatos en deterxentes e reducir a utilización destes.

2.

TAXA DE RENOVACIÓN	TEMPO DE RENOVACIÓN	PRODUCCIÓN (Kg/km ² / ano)	BIOMASA (Kg/km ²)	
182 veces ano	2 días	1.825.000	10.000	Plancto vexetal
6 veces ano	60 días	110.000	18.000	Plancto fitófago
6 veces ano (200% anual)	180 días	11.000	5.400	Plancto carnívoro
0,5 anual (50% anual)	700 días	900	1.800	Peixes

2.a. Produtividade neta ou taxa de renovación dun ecosistema ou dun nivel trófico é a relación entre a produción e a biomasa por unidade de superficie $\text{PN} = \text{Pn}/\text{B}$.

Fitoplancto	$1.825.000 / 10.000 = 182$ veces ao ano →	18 200% anual →	50% diario
Plancto herbívoro	$110.000 / 18.000 = 6$ veces ao ano →	600% anual →	1,6% diario
Plancto carnívoro	$11.000 / 5.400 = 2$ veces ao ano →	200% anual →	0,5% diario
Peixes	$900/1800 = 0,5$ veces ao ano →	50% anual →	0,14% diario

As taxas de renovación son elevadas, propias das especies tan r-estrategos típicas do plancto. En xeral as taxas de renovación de todos os niveis tróficos son elevadas, incluíndo o nivel superior de peixes. Nun ecosistema acuático para manter todo o ano uns produtores con taxas de renovación tan elevadas precísase dun fornecemento continuo de nutrientes. Isto indica que non estamos na situación media de produtividade de ecosistemas peláxicos no océano. Poderíase tratar de calquera ambiente acuático caracterizado pola riqueza de nutrientes: zonas de afloramento, zonas costeiras con achega de nutrientes por vía fluvial, quizais situacións de contaminación por eutrofización.

[Hai quen deduce que canto menor sexa a produción dun nivel trófico menor será a súa produtividade, esta conclusión resulta de observar unha correlación entre as dúas columnas de datos. O problema é que, como neste caso, correlación non sempre implica causalidade. As variacións de produción teñen que ver coa perda de enerxía, as variacións de produtividade coa estratexia ecolóxica propia das especies de cada nivel. Se os datos fosen dun bosque, esta correlación non existiría]

2.b. O **tempo de renovación** ten que ver co deseño do organismo, asociado á súa estratexia na xestión da enerxía e da reprodución. Un tempo de renovación moi curto indica unha especie moi r-estratego. Neste caso o

Exemplos de resposta / Solucións

fitoplancto está formado por organismos unicelulares que sempre serán máis estratexos do r que un organismo pluricelular (menor biomasa, menor gasto en respiración para mantemento da estrutura, maior velocidade de reprodución). As condicións do medio peláxico limitan a posibilidade de produtores moi estratexos do K, como son as árbores en ecosistemas terrestres.

O resto da cadea trófica segue a lóxica dun depredador máis grande que a presa: en cada nivel que subimos as especies teñen máis biomasa, máis gasto en mantemento, son máis estratexos do K e... o seu tempo de renovación será máis longo.

As diferenzas de produción reflicten as enormes perdas na transferencia de enerxía dun nivel trófico ao seguinte, aproximándose a unhas cifras de eficiencia que se axustan ben á “regra do 10%: con respecto ao nivel anterior, a produción en cada paso é do 6% (planto fitófago), do 10% (Plancto carnívoro) e do 8% (peixes).

A diferenza de produción entre o primeiro e o último nivel resulta da acumulación das perdas de enerxía na cadea: o rendemento tras as tres etapas de transferencia será $0,06 \times 0,10 \times 0,08 = 0,00048$ da enerxía contida no nivel 1.

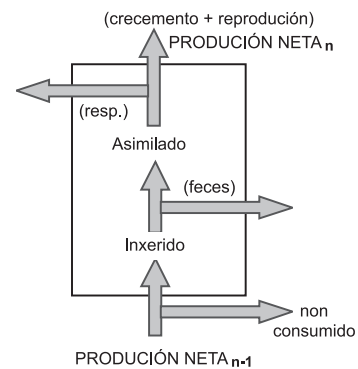
2.c. Os produtores non almacenan toda a enerxía que fixan na fotosíntese (produción bruta) senón que unha parte importante se vai consumir no mantemento da organización mediante a *respiración*.

Neste gasto respiratorio inclúese a enerxía que realmente se necesita multiplicada por un factor relacionado coa ineficacia dos sistemas metabólicos (manifestado nunha disipación de calor)

Nas seguintes etapas, de produción secundaria, as vías de perda son aínda máis numerosas (ver esquema):

A enerxía dispoñible en principio é a produción neta do nivel anterior

- Unha parte pérdese porque non se consome (por exemplo fitoplancto que sedimenta antes de poder ser consumido)
- Da porción ingerida, pérdese outra fracción que non poder ser asimilada (estruturas esqueléticas, cutículas, etc.)
- A fracción que realmente se asimila será utilizada en parte para manter o gasto respiratorio.
- O que queda será a produción neta que constitúe o alimento dispoñible para o seguinte nivel.



Por simplificar e indicar un rendemento medio fálase do 10%. Visto dende o outro lado quere dicir que se perde en cada transferencia o 90% da enerxía, unha redución en cada paso dunha orde de magnitude. Es evidente que cun número pequeno de niveis a enerxía restante é insuficiente para manter novos niveis.

-No caso dos datos da táboa a perda aínda é maior (o rendemento total despois de terceira transferencia de enerxía é de 0,00048 en vez de 0,001).

2.d. Convén xustificar o fluxo de enerxía segundo as perdas enerxéticas, e describir a reciclaxe da materia utilizando os niveis tróficos pertinentes.

Fluxo de enerxía.- O mantemento das estruturas altamente organizadas dos seres vivos esixe un aumento da entropía do contorno, o que significa unha continua degradación da enerxía, que se disipa en forma de calor. O ecosistema en conxunto precisa dunha continua entrada de enerxía de alta calidade (radiación solar) ao tempo que irradia calor. Fálase de fluxo de enerxía por esta necesidade de chegada continua de enerxía externa ao tempo que se produce un sumidoiro ao espazo.

Pódense seguir os detalles da circulación da enerxía nos distintos niveis tróficos (tal como se indica no esquema da pregunta anterior): un fluxo unidireccional (que comezaría coa fixación de enerxía solar na fotosíntese) e que se reduce nunha orde de magnitude en cada nivel trófico. A maior parte da enerxía sae desta vía en numerosos puntos (frechas laterais nos esquemas de fluxo). Isto inclúe o *gasto respiratorio* de cada nivel e as *perdas* asociadas a rendementos sempre inferiores ao 100% en cada proceso de transformación da enerxía (captación, almacenamento, recuperación da enerxía almacenada).

Ciclo da materia.- A división funcional dos organismos dun ecosistema permite a reciclaxe parcial da materia utilizada en dúas etapas:

- (1) os produtores toman substancias inorgánicas do medio e constrúen a súas biomoléculas, parte das cales constituirán o alimento e finalmente a biomasa dos consumidores

Exemplos de resposta / Solucións

(2) os descompoñedores realizan a mineralización das biomoléculas procedentes dos restantes niveis tróficos, liberando substancias inorgánicas que poden ser captadas de novo polos produtores

Nun ecosistema esta reciclaxe é parcial porque hai materia orgánica que queda apartada do circuíto (hai ecosistemas como as turbeiras que se caracterizan precisamente por iso) e sobre todo porque hai mobilización cara a outros ecosistemas ou cara a diversos almacéns. Isto quere dicir que ademais do ciclo interno da materia hai tamén entradas e saídas.

Entradas por meteorización, deposición atmosférica, chegada dende outros ecosistemas; saídas por volatilización, sedimentación e enterramento, exportación a outros ecosistemas

[non se debe confundir a parte co todo: a reciclaxe dun elemento químico nun ecosistema non é o mesmo que o ciclo bioxeoquímico dese elemento; a dimensión tanto espacial como temporal utilizada é completamente diferente (a reciclaxe da materia nos ecosistemas é só unha fracción dos ciclos bioxeoquímicos)]

3.

Bloque A:

a. Proceso de transformación do nitróxeno molecular non reactivo (N_2) nunha forma reactiva e asimilable polos seres vivos. O proceso consome moita enerxía (a molécula de nitróxeno presente na atmosfera, co seu triple enlace covalente, é moi estable).

Existen tres variantes do proceso de fixación:

- *Físico-química*, fórmanse óxidos de nitróxeno coa enerxía procedente da descarga dos raios cando atravesan a atmosfera (vía natural) ou coas altas temperaturas durante a queima de combustibles fósiles (nos motores de combustión, nas caldeiras das térmicas, ...).

- *Industrial*, co proceso Haber-Bosch prodúcese amoníaco (a partir de N_2 e H_2) que se utiliza a grande escala para producir abonos nitróxenos (responsable da “revolución verde” que permitiu un enorme crecemento da poboación humana).

- *Biolóxica*, realizada por bacterias que teñen a enzima nitroxenasa. Realízana especies simbiotes (como *Rhizobium*, que forma nódulos nas raíces das leguminosas) ou formas libres como cianobacterias (ex. *Trichodesmium*, importante nos océanos). O produto final é amonio.

A actividade humana (na súa intervención en cada unha das tres variantes citadas) fixa 1,5 veces máis nitróxeno que os procesos naturais.

b. Vertedoiros (controlados).-

A principal avantaxe dos *vertedoiros controlados* é probablemente o menor prezo por unidade de masa de residuo (a falta de emprazamentos axeitados e a necesidade de cumprir requisitos de seguridade ambiental máis estritos poderían limitar no futuro esta avantaxe).

Os inconvenientes veñen da ocupación de importantes extensións de terreo útil, asociada a unha duración limitada (tras completar a súa capacidade e efectuado o selado pódese recuperar o espazo para determinados usos).

Durante o período de funcionamento os problemas son de malos olores, risco de proliferación de organismos indesexables, de explosións e incendios debidas aos gases resultantes de fermentacións, e risco de contaminación de augas por lixiviados (Estes riscos débense poder minimizar cun deseño e xestión adecuada da instalación).

Outro inconveniente evidente é o non aproveitamento de recursos contidos nos residuos (recuperación material e enerxética).

Incineración.-

Ten a avantaxe de diminuír un 80% o volume dos residuos, permitindo aproveitar enerxía calorífica para a produción de electricidade.

Inconvenientes, tecnoloxía cara, fórmanse cinzas que poden ser tóxicas, precisándose vertedoiros especializados, os gases emitidos tamén poden ser moi tóxicos (os problemas derivan de metais pesados e dioxinas, un sistema eficiente de filtrado dos gases traslada o problema ás cinzas).

A incineración non incentiva un programa intensivo de recollida selectiva, compostaxe e reciclaxe: hai incompatibilidade por competencia polo mesmo material; destrúense recursos non renovables e a enerxía producida podería ser ata catro veces inferior á enerxía que se aforraría coa reciclaxe destes residuos.

Exemplos de resposta / Solucións

Bloque B:

a. Afloramento oceánico.-

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

Son zonas nas que hai un gran dinamismo da auga: a que se move é substituída por auga 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 gran cantidade de fitoplancto capaz de manter unha comunidade animal moi numerosa. Estas zonas teñen notable incidencia na produción biolóxica pola achega 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 Ekman que despraza 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 aflora auga profunda do Atlántico Norte mentres que se afunden augas superficiais frías.]

b. Sucesión ecolóxica.-

Concepto: A sucesión ecolóxica é unha tendencia *progresiva e direccional* observada nos cambios dos ecosistemas sobre períodos de tempo longos. A modificación máis evidente é na composición da comunidade, de modo que unhas especies **sucedén** a outras no tempo.

Tipos e exemplos.- Hai dúas clases de sucesión: primarias e secundarias.

- Unha sucesión primaria correspóndese co establecemento inicial e desenvolvemento dun ecosistema: son exemplos bosques que se desenvolven sobre coadas recentes de lava ou no límite de glaciares en retroceso.

- Unha sucesión secundaria é o restablecemento dun ecosistema onde hai restos dunha comunidade ecolóxica previa (como sementes ou materia orgánica). En xeral poderíamos dicir que corresponden co proceso que se produce tras unha *perturbación* do ecosistema (máis ou menos grande pero insuficiente para destruílo por completo). Por exemplo bosques que se desenvolven sobre un prado ou cultivo abandonado, ou os que medran despois dun furacán, inundación ou incendio.

Nos exemplos citados o proceso lévase a cabo polas interaccións entre os organismos no seo da comunidade, que á súa vez modifican o contorno (autoorganización): son sucesións autoxénicas. Outras veces a sucesión é aloxénica, está causada por factores externos ás comunidades: é o caso dos lagos que se van enchendo de sedimentos, polo que co tempo cambian a unha braña e despois a un ecosistema máis terrestre como un pasteiro.

Outros exemplos de importancia é o das sucesións planctónicas. Son sucesións secundarias que se completan en semanas, pois as especies implicadas teñen tempos de renovación moi curtos (horas ou días)

Tamén pódemos citar as microsucesións como as que se producen nun charco de auga de chuvia, no casco dun barco fondeado, ou nunha árbore caída.

Cambios característicos: parámetros indicadores de madurez. Podemos dividir unha sucesión en etapas dispostas en serie e que non se repiten no tempo. Dado que a sucesión é un proceso de autoorganización ou de maduración, podemos distinguir as etapas do comezo (propias de sistemas menos maduros) das etapas máis avanzadas da sucesión (en sistemas máis maduros).

Substitúense as especies pioneiras r-estrategos polos K-estrategos, máis especializados. Aumenta a diversidade e o número de relacións interespecíficas (deste hai duplicación de funcións e mais realimentación, polo que aumenta a homeostase do sistema)

Os parámetros tróficos mostran tendencias moi características: aumento da biomasa, da produción bruta e da respiración, pero diminución da produción neta, polo que o ecosistema é menos explotable.

- Madurez		+ Madurez
<i>r-estrategos</i>		<i>k-estrategos</i>
-	Biomasa	+
-	Produción bruta	+
-	Respiración	+
+	Produción neta	-
+	Taxa renovación	-
-	Diversidade	+
-	Organización	+
-	Homeostase	+

Exemplos de resposta / Solucións

4. Entre outras posibilidades válidas suxírense as seguintes:

O risco de solos expansivos está asociado á presenza de determinados grupos de arxilas.

A sobreexplotación dos acuíferos supón a extracción de cantidades de auga superiores ás achegas recibidas. Limite de carga é cantidade máxima de biomasa que pode manter no tempo un sistema (sen degradación das súas características / en función dos factores limitador do medio, ..)

A chuvia ácida fórmase como consecuencia da emisión na atmosfera de óxidos como o SO₂ que se oxidan para dar substancias como o ácido sulfúrico.

A auga das nubes non pode atravesar a tropopausa, nos arredores da cal se forman os fortes ventos que constitúen as correntes en chorro

5.

Especie estenoica –

Especies con límites de tolerancia moi estreitos para un factor determinado; valencia ecolóxica baixa.

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), *estenofago* (alimentación).

CFC –

Clorofluorocarbonos, son derivados clorados e fluorados do metano ou doutros hidrocarburos simples. Quimicamente son moi estables, inertes, non tóxicos e 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 fluor que participan na reacción catalítica en cadea de destrución de ozono)

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
- 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 pódense entender en clave de modificación dun ciclo bioxeoquímico.

Erosión –

No sentido xeolóxico é a mobilización de materiais previamente meteorizados (ou simultaneamente á meteorización mecánica) no contexto do proceso sedimentario. Implica a denudación e modelado do relevo.

En medio ambiente refírese especialmente á perda de solo, sendo o mecanismo principal de degradación de solos no mundo. Depende de factores intrínsecos ao solo ou erosionabilidade (como pendente, tipo de cuberta vexetal, textura e estrutura edáfica) e tamén doutros factores propios do axente que efectúa a erosión (auga ou vento, teñen relación con parámetros climáticos). A actividade humana incrementa notablemente o risco de erosión por:

- Eliminación de vexetación (cambio de usos do solo)
- Sobreexplotación (por exemplo extracción de leña máis alá da capacidade rexenerativa do sistema).
- *Sobrepastoreo* moi importante na degradación de terras secas, especialmente en África oriental e no Sahel
- Actividades agrícolas, especialmente as ligadas a labores con maquinaria e a prácticas que permiten que o solo quede sen vexetación parte do ano.

Exemplos de resposta / Solucións

Proceso geolóxico natural que pode verse intensificado por actividades humanas y origninar graves consecuencias, tanto ecológicas como sociais.

Efecto de Coriolis –

Trátase da modificacións aparentes das traxectorias que se producen debido á rotación terrestre. Resultan da conservación do momento de rotación: se hai un desprazamento en latitude modifícase a distancia ao eixe de rotación e polo tanto debe modificarse en sentido contrario a velocidade lineal. O resultado sería:

- En movementos cara aos polos o móbil “adiántase” respecto a rotación terrestre (desvíase cara ao leste)
- Cara ao ecuador o móbil atrasase respecto á rotación terrestre (desvíase cara ao oeste)

O efecto é máis importante nas proximidades dos pólos, onde calquera desprazamento nun meridiano produce maior variación na distancia ao eixe de rotación que un desprazamento semellante nas proximidades do ecuador

Este fenómeno condiciona a circulación xeral atmosférica e oceánica, pois modifica as traxectorias debidas a gradientes de presión (por exemplo a dirección dos alisios cara ao oeste, a dos ventos de poñente en latitudes medias, os xiros horarios e antihorarios das correntes oceánicas). Tamén explica os xiros dos ventos nas borrascas e nos anticiclóns.

Competencia. –

No contexto da ecoloxía, é a relación que se establece entre especies que utilizan o mesmo recurso. Esta relación regula as poboacións das especies implicadas (é negativa no sentido de que, se non existise a competencia, cada especie tería mellor acceso ao recurso e polo tanto maior tamaño de poboación).

[Esta competencia interespecífica é a que ten importancia na dinámica da biocenose nos ecosistemas.

Existe tamén a competencia intraespecífica, que ten que ver coa selección darwiniana, e polo tanto co cambio xenético dentro das poboacións, e que non convén mesturar coa competencia interespecífica.]

Co tempo, calquera vantaxe persistente que obteña unha das especies na utilización do recurso (maior eficiencia, maior capacidade para ocupar o espazo) debera decidir a *exclusión* da que está en inferioridade. Se as condicións son cambiantes, cada especie avanza e retrocede no tempo sen que haxa eliminación. O feito da coexistencia de especies competidoras (manifestada na riqueza de especies en ecosistemas naturais) indica tamén que a competencia en moitos caso é imperfecta ou incompleta. O fenómeno da exclusión competitiva faise máis patente nas especies máis emparentadas.

Nicho ecolóxico –

Conxunto de circunstancias, relacións co ambiente, conexións tróficas e funcións ecolóxicas que definen o papel desempeñado por unha especie dun ecosistema. Actividade ou función concreta que desenvolve cada organismo no ecosistema.

Non debemos confundir nicho ecolóxico con hábitat, xa que este último é o lugar onde vive unha especie, non obstante, o nicho abarca un concepto moito máis amplo. O concepto de nicho deriva da competencia establecida entre as especies, xa que se dúas delas teñen o mesmo “oficio” nun ecosistema, é dicir, o mesmo nicho ecolóxico, competirán entre si e unha delas será excluída.

Hai dous tipos de nichos: o potencial, ideal ou fisiolóxico, que é aquel que cumprirá os requisitos máximos esixidos por unha determinada especie e o ecolóxico real, que é o nicho ecolóxico dunha especie na natureza.

CONVOCATORIA DE SETEMBRO

1.a. No texto fórmase os problemas que hoxe en día supón a mala repartición da auga. O alumno pode facer unha reflexión facendo referencia a que mentres uns países desbalde e consomen en exceso este líquido elemento, outros pasan verdadeiras necesidades.

O PNUMA establece como necesarios 50 litros de auga por persoa, pero a realidade é outra. En Bonn púxose de manifesto a repartición real que hoxe en día existe e formulouse a necesidade de desenvolver estratexias que limiten esta desigualdade. Estes problemas xorden polo uso intensísimo que fai a civilización moderna do compost natural, cada vez máis difícil de obter tanto pola demanda crecente (industria, cultivos intensivos e usos domésticos), como polas condicións en que a devolve a natureza tras a súa utilización. É un problema

Exemplos de resposta / Solucións

de economía, a auga é un ben escaso que gasta desmesuradamente. A cantidade de auga de que dispoñemos é practicamente fixa e toda ela está sometida a un proceso constante de reciclado; é o ciclo da auga movido pola enerxía do Sol e considerado como un gran sistema interno de depuración natural.

As actividades realizadas polo ser humano introducen graves modificacións nos fluxos de auga dentro do seu ciclo, tendo como consecuencias a perda da súa calidade natural e, polo tanto, a diminución da auga como recurso. As características que presenta a auga: alto poder disolvente, capacidade termorreguladora e de absorción de determinadas radiacións etc. fan da auga o vehículo máis natural de eliminación de residuos xerados pola acción humana, que na actualidade se incrementaron considerablemente como consecuencia do desenvolvemento económico descontrolado e do aumento da poboación.

1.b. A intervención do home sobre o ciclo hidrolóxico leva consigo varias vantaxes que han de basearse en diminuír a evaporación continental para dispoñer dunha maior cantidade de auga líquida, en evitar a precipitación sobre os océanos e en controlar a escorrentía continental, atrasando a chegada de auga doce aos océanos.

Vantaxes:

- Poder garantir a dispoñibilidade da auga para o consumo.
- Mellorar a repartición xeográfica da dispoñibilidade da auga.
- Xerar enerxía eléctrica.
- Evitar riscos climáticos asociados á auga, como inundacións.
- Utilización lúdica e deportiva da auga.
- Posibilidade de almacenar a auga no tempo para diminuír a escaseza de precipitacións etc.

Medidas:

- Construción de estruturas de almacenamento (encoros, presas) que permiten regular e reter auga, para o seu uso cando hai escaseza. A construción de presas e encoros mediante o laminado do río (diques, muros de formigón) trata de controlar a escorrentía, de reter a cantidade de auga continental, que doutra forma iría integrarse nos océanos. No futuro preténdese deseñar unha cobertura de presas para evitar perdas por evaporación.
- Explotación e enchido de acuíferos: recolección do orballo por ramplas e canles cara a depósitos subterráneos.
- Transvasamentos ou transferencias de auga dunhas cuncas hidrográficas a outras.
- Substitución de canalizacións antigas ou deterioradas.
- Utilización de técnicas de rego máis eficientes.
- Reutilización da auga como é o sistema de desalgado ou tratamentos de auga do mar ou auga salobre para eliminar o contido en sal.

1.c.

Sector agrícola

- Cambios en sistemas de rego: rego por impulsos, rego por goteo. Mellora nas prácticas de xestión da auga (por parte de agricultores e administradores da auga).
- Eliminación de perdas nas canalizacións.
- Utilización de augas residuais apropiadamente tratadas.

Sector industrial

- Reciclado da auga que se emprega en refrixeración.
- Incentivos a industrias que reduzan o consumo de auga usando tecnoloxías de baixo consumo e á vez menos contaminantes da auga utilizada, de forma que poida ser empregada de novo.

Sector doméstico, urbano

- Concienciación cidadá en consonancia cunha axeitada educación ambiental.
- Instalación de electrodomésticos de baixo consumo.
- Establecemento de prezos da auga máis acordes co seu verdadeiro custo.
- Xardinaría acorde ao clima. Paisaxismo xerofílico en xardíns, quitar cesped (necesita moita auga por arbustos e plantas autóctonas, resistentes á seca)
- Planificación urbana: reutilización das augas residuais domésticas; dispensadores de aforro en lavabos e sanitarios.

Exemplos de resposta / Solucións

1.d. A actividade que máis auga demanda actualmente é a agricultura (rolda o 75% en España). O uso da auga na agricultura vén condicionada polas características climáticas da zona, tipos de solos e cultivos, mecanización agrícola e os sistemas de rego.

A eficiencia deste último é inferior ao 40% xa que en determinadas prácticas agrícolas a maioría da auga se perde por evaporación ou canalizacións en mal estado.

A tendencia futura da demanda da auga cabe esperar que manteña a primacía na agricultura e un crecemento da proporción relativa do consumo urbano. Pénsase que o futuro en España (2012) terá unha tendencia de demanda da auga por sectores como segue: Ag – 76 %. Ur - 17,3 %. Ind. – 6,7 %

1.e.

Uso consuntivo - Aquel que implica separar ou extraer auga do seu medio natural. A auga empregada para realizar unha actividade xa non pode ser utilizada de novo (Usos en abastecemento urbano, actividades agrícolas, refrixeración industrial, actividade mineira, etc.).

Uso non consuntivo - Gózase e utilízase a auga sen separala do medio natural en que se atopa. Unha vez usada nunha actividade pode ser utilizada de novo se presenta uns niveis mínimos de calidade (Usos enerxéticos, recreativos, ecolóxicos, etc.).

2.

TIPOS DE ENERXÍA		
NON RENOVABLE (86,2%)	Petróleo	35,80%
	Carbón	23,70%
	Gas Natural	20,10%
	Nuclear	6,60%
RENOVABLE (13,8%)	Hidroeléctrica, solar, eólica	2,70%
	Biomasa	11,10%

2.a. As enerxías non renovables foron xeradas en procesos xeolóxicos moi lentos, ó longo de millóns de anos, polo que non se rexeneran. Son recursos enerxéticos limitados que se van esgotando e ocasionan grandes problemas medioambientais.

Carbón

Vantaxes:

É un combustible dun alto poder calorífico e un dos máis abundantes (estímanse reservas para uns 220 anos ou actual ritmo de consumo), ten menor risco relativo no seu transporte.

Inconvenientes:

Enerxía contaminante que produce residuos. Debido ó seu elevado contido en xofre, cando se queima expulsa unha gran cantidade de SO_2 , o que o converte no principal causante da chuvia ácida. **Emite o dobre de CO_2 que o petróleo.**

Explotación: dependendo da profundidade á que se encontren os sedimentos de carbón, pódense realizar explotacións a ceo aberto ou minas. As primeiras son máis económicas pero o seu impacto ambiental e paisaxístico é maior. A actual lexislación obriga as compañías a efectuar restauracións unha vez finalizada a explotación. As minas teñen máis custos económicos (perforacións) e sociais (son maiores os riscos: colapso das galerías, explosións, enfermidades como a silicose, etc.).

Petróleo

Vantaxes:

Alto poder calorífico. Da súa destilación fraccionada obtense unha gran variedade de produtos de alto interese na industria. É o combustible máis universalmente extendido na actualidade.

Inconvenientes:

Esgotamento rápido de reservas. Contribución ao efecto invernadoiro e chuvia ácida: emisións á atmosfera de grandes cantidades de CO_2 e gases de xofre.

Presenta riscos asociados ao transporte: contaminación do medio mariño. En caso de escape ao mar ocasiona mareas negras ou impide entrada de O_2 . O seu transporte realízase a través de oleodutos, aínda que a forma máis habitual son os grandes petroleiros, que presentan un elevado risco de accidentes, con consecuencias de enormes dimensións.

Instrumento de control e presión entre estados no ámbito mundial.

Exemplos de resposta / Solucións

Gas natural

Vantaxes:

É de doada extracción pois unha vez realizada a perforación nun xacemento e debido á presión exercida polos sedimentos que o albergan, ou gas flúe por se só, polo que a súa explotación resulta moi económica. O seu transporte realízase principalmente mediante gasodutos, que aínda que requiren moito investimento son moi sinxelos e de baixo risco.

Os seus xacementos están máis dispersos ca os do petróleo (menos conflitos políticos)

É máis eficiente (ten maior poder calorífico) ca o carbón e o petróleo nas centrais térmicas.

Non produce case contaminantes sulfurados nin nitroxenados (non orixina pois chuvia ácida) e emite un 65% menos de CO₂ ca os outros combustibles fósiles.

Inconvenientes:

Non deixa de ser contaminante; posibles escapes de metano; escasas reservas na actualidade.

Nuclear

Vantaxes:

Alto poder enerxético (1kg de uranio produce 10⁶ veces máis enerxía ca un de carbón) e non xera nin CO₂ nin gases de xofre.

Inconvenientes:

Unha central nuclear pode causar impactos ó afectar ó microclima da zona, facéndoo máis cálido e húmido.

Elevación da temperatura da auga do medio receptor da auga de refrixeración e pode alterar termicamente os ecosistemas lindantes.

Enormes custos de construción e mantemento das centrais.

Gran magnitude dos danos en caso de accidentes graves, frecuentes fallos e paradas dos reactores, a sobreestimación da demanda eléctrica, unha mala xestión, accidentes (Chernobyl e The Mile Island).

O almacenamento dos residuos radiactivos da explotación converteuna nunha fonte de enerxía problemática e controvertida, aínda que ultimamente está a ser entendida de novo como solución ao cambio climático.

2.b. As enerxías renovables destacan pola case nula emisión de gases contaminantes á atmosfera, polo que contribúen á redución de emisións (CO₂, SO₂, NO_x entre outros) e axudan a que se alcancen os obxectivos do Protocolo de Kioto. Por este motivo, as enerxías renovables permiten mellorar as condicións ambientais do contorno onde se empregan.

Hidroeléctrica

Vantaxes:

Non emite ningún tipo de contaminación durante o seu funcionamento e favorece a regulación do leito dos ríos, permitindo o aproveitamento da auga para outros usos.

Inconvenientes:

A redución da diversidade biolóxica.

A dificultade de migración dos peixes, da navegación fluvial e do transporte de elementos nutritivos augas abaixo.

A diminución do leito dos ríos.

A modificación do nivel freático.

Afectación da sedimentación costeira.

Eólica

Vantaxes:

É unha enerxía que non emite contaminantes a atmosfera é inesgotable (o vento que é a súa materia prima non se esgota), ten baixos custos de instalación, utiliza tecnoloxía cun alto grao de desenvolvemento no noso país e contribúe a reduci-lo consumo de enerxías non renovables e ó desenvolvemento sostible. Custo de mantemento baixo, economicamente moi competitiva.

Inconvenientes:

Non é unha fonte de enerxía constante e a enerxía eléctrica producida cando os ventos son moi fortes é difícil de almacenar; xera impacto medioambiental local, con contaminación acústica que afecta negativamente á fauna morte de aves e impacto paisaxístico. Aumenta a erosión (pola seca),

Exemplos de resposta / Solucións

Solar (térmica / fotovoltaica)

Vantaxes:

Sen contaminación, sen ruído, fonte gratuíta, e inesgotable; minimiza o impacto ambiental e reduce custos de transporte (obtense nos puntos de consumo). As súas instalacións necesitan un mantemento mínimo.

Inconvenientes:

O espazo necesario para a súa instalación, o seu impacto visual e a variabilidade da súa produción.
Forte dependencia climática.

Biomasa (leña e residuos forestais / biocombustibles de orixe agrícola)

Vantaxes:

O uso da enerxía almacenada na biomasa será renovable sempre que replantemos tantas árbores e plantas como utilicemos. Desta maneira, ademais, non alteraremos a cantidade neta de CO₂ existente na atmosfera. Require tecnoloxías pouco complexas. Pode ser proporcionada por unha gran diversidade de produtos

Inconvenientes:

Debido ao seu alto contido en residuos inutilizables, o transporte deste tipo de enerxía é caro e ineficiente economicamente, polo que é necesario realizar a transformación enerxética no mesmo punto no que se obtén a biomasa.

2.c.

Recurso: cantidade total (existente na codia terrestre) dun determinado combustible fósil, mineral ou calquera produto que se requira.

Reserva: cantidade dun combustible fósil ou dun mineral (recurso descuberto) a explotación do cal resulta economicamente rendible. A súa explotación debe ser posible tamén dende o punto de vista legal (por exemplo, non está permitida a explotación mineira na Antártida)

Mentres o recurso se refire a calquera concentración natural de substancia sólida, líquida ou gasosa sobre a que existe demanda, xa que pode ser aproveitada para a obtención de bens ou servizos. A reserva, refírese a fracción do recurso que está localizada no espazo, e que se pode legalmente extraer dun modo economicamente rendible coa tecnoloxía actualmente dispoñible.

2.d.

Sistema enerxético: conxunto de procesos ou cadea de transformacións que se realiza sobre a enerxía dende as súas fontes orixinarias ou a súa obtención, ata o seu uso ou emprego final. Canto máis longo sexa o sistema enerxético de transformación da enerxía, máis perdas enerxéticas estarán implicadas.

Fases:

1. Procesos de captura ou extracción da enerxía primaria, o fin da cal é conseguir a enerxía da fonte orixinal (p. Ex. perforación dun pozo petrolífero).
2. Proceso de transformación en enerxía secundaria, que consiste en xeral a fonte de enerxía que se poderá utilizar directamente (refinaría de petróleo).
3. Transporte (enerxía distribuída) dos recursos enerxéticos secundarios ata o lugar da súa utilización (transporte de gasolina).
4. Utilización ou consumo da enerxía secundaria (uso do automóbil).

3.

Bloque A:

a. Este ciclo é de suma importancia para a regulación do clima na Terra, e encóntrase dividido en dúas fases:

Un ciclo biolóxico, no que a propia biosfera controla os intercambios deste elemento coa atmosfera.

Un ciclo bioxeoquímico propiamente dito que controla as transferencias de C entre os demais subsistemas.

O carbono atópase na atmosfera formando tres tipos de compostos: CO₂, CO e CH₄. A atmosfera e a hidrosfera intercambian CO₂ por difusión directa. Na litosfera aparece de tres maneiras: formando rochas carbonatadas, silicatos cálcicos ou en forma de combustibles fósiles.

Paso do CO₂ da atmosfera á litosfera

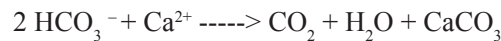
O CO₂ disólvese na auga do océano, formando ácido carbónico. Este reacciona con rochas carbonatadas e silíceas, liberándose ións (bicarbonato e calcio) e sílice disolto segundo as seguintes reaccións:



Exemplos de resposta / Solucións

- En rochas silíceas: $2 \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaSiO}_3 \text{ ----> } \text{Ca}^{2+} + 2 \text{HCO}_3^- + \text{SiO}_2$

Os animais acuáticos transforman novamente o bicarbonato e os ións de calcio en carbonato cálcico para incorporalo ós seus tecidos endurecidos.



Os bicarbonatos producidos a partir das rochas carbonatadas converteranse, un en carbonato cálcico que formará parte do esqueleto dos organismos e acabará nos sedimentos trala súa morte e, o outro transformarase en CO_2 que escapará cara ó seu lugar de procedencia, a atmosfera.

As rochas silíceas, que requiriron dúas moléculas de CO_2 , só poden devolver á atmosfera a metade do subtraído, o que supón unha perda neta. Deste xeito actúan como sumidoiro de CO_2 .

O C é o principal elemento constituínte da materia orgánica e só pode ser incorporado á devandita materia 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. Polo tanto o carbono fixado desprázase a través das redes tróficas en forma de glúcidos, lípidos e proteínas.

Parte do carbono é retida na codia terrestre durante longos períodos en forma de combustibles fósiles (carbón, petróleo e gas natural). A extracción e combustión destes combustibles fósiles, así como as erupcións volcánicas devolven á atmosfera grandes cantidades de CO_2 . Por outra banda, 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.

Entre as actividades humanas que alteran o ciclo pódense mencionar: a extracción e combustión destes combustibles fósiles devolve á atmosfera grandes cantidades de CO_2 , incrementando así ou efecto invernadoiro.

Os cambios de uso do solo e a deforestación (o que inclúe tamén aos incendios forestais por causas antrópicas) tamén contribúen ao aumento do CO_2 atmosférico.

b. A xestión sostible dos bosques debe responder ás necesidades actuais de bens e de servizos forestais asegurando ao tempo a súa disponibilidad continua a longo prazo. O concepto combina a produción de madeira e a non madeireira coa conservación do solo, das augas e da diversidade biolóxica. Ao mesmo tempo débense preservar ou potenciar os valores socioeconómicos, culturais e espirituais dos bosques.

Para moitos bosques primarios, a maioría deles en latitudes intertropicais, a explotación de madeira destrúe o ecosistema, polo que a única xestión sostible é a conservación. Tamén existe a posibilidade de explotar produtos forestais como froitos, follas, codias, animais, etc. para usos variados. A escala global a explotación de produtos forestais non madeireiros ten un gran potencial de contribución ao desenvolvemento rural sostible (reduce a pobreza e a inseguridade alimentaria).

O incremento de cultivos forestais (plantación de especies forestais de alto rendemento) é unha alternativa á explotación dos bosques. Neste caso a explotación sostible está ligada ao mantemento da produción no tempo, o que implica técnicas de manexo que limiten a erosión (dende a nosa perspectiva local predominan as plantacións forestais, pero no mundo representan menos do 5% da superficie forestal)

A sostibilidade inclúe tamén o relacionado coa saúde e vitalidade dos bosques (e plantacións), polo que a xestión relacionada coa prevención de incendios e de infeccións tamén son aspectos a ter en conta.

Bloque B:

a. Produción (P) –

Parámetro trófico/ecolóxico que indica a cantidade de biomoléculas sintetizadas nun tempo determinado por unidade de 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 (as veces de volume en ecosistemas acuáticos) e de tempo.

Algún exemplos de unidades

$g \text{ m}^{-2} \text{ ano}^{-1} = t \text{ km}^{-2} \text{ ano}^{-1}$ (gramos de materia seca por metro cadrado e ano / ou toneladas anuais por quilómetro cadrado)

Exemplos de resposta / Solucións

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

Pódese cuantificar das seguintes formas:

Produción primaria - Refírese á síntese de materia orgánica (glicidos, lípidos, proteínas) a partir de materia inorgánica (CO_2 , auga, sales) que realizan os organismos vexetais ou produtores. Asimilación de enerxía do exterior e posterior transformación en biolóxica en relación a unha superficie/volume e en lapso de tempo determinado que realizan os organismos produtores. O principal proceso convertedor é a fotosíntese. Poden considerarse dous tipos: bruta e neta.

Produción primaria bruta (PPB)

Cantidade de materia orgánica sintetizada (a partir de materia inorgánica) que realizan os produtores (vexetais principalmente) 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. $\text{PPB} = \text{PPN} + \text{R}$

Produción primaria neta (PPN)

Cantidade de enerxía que queda dispoñible para os consumidores e omnívoros dunha rede trófica. Cuantifícase como a enerxía remanente unha vez descontada da asimilada, a do consumo propio en procesos metabólicos e perdas (respiración, restos orgánicos) (Regra do 10%). Enerxía almacenada en cada nivel, potencialmente dispoñible para ser transferida aos seguintes niveis tróficos. $\text{PPN} = \text{PPB} - \text{R}$

b. Nunha estación depuradora convencional, diferénciase:

Liña de auga (camiño que percorre a auga residual dende a súa chegada á instalación, pasando por distintos tratamentos, ata o seu vertido final ó receptor). Un posible esquema podería ser este:

Pretratamentos [Desbaste, Desareado, Desengraxado] → Tratamento Primario [Decantación] →

Tratamento secundario [Leito bacteriano, Decantación] → Tratamento terciario [Cribado] →

1. **Pretratamento.** É a separación de sólidos en suspensión ou flotantes de gran tamaño e densidade, que chegan ó colector de entrada da estación depuradora e que poderían causar grandes alteracións en conducións e bombas da instalación ou impedir outras fases do tratamento. Os procesos son os seguintes:

Desbaste ou retención, a través de reixas grosas ou finas dos materiais máis voluminosos. Logo, mediante unha cinta transportadora, depositanse en colectores para o seu transporte a vertedoiros municipais ou incineradoras.

Desareado, circulación da auga en cámaras a velocidades controladas para provocar o depósito de areas no fondo e a súa posterior extracción e eliminación. Para evitar malos olores, inyéctase aire durante o proceso.

Desengraxado, eliminación de graxas, aceites e outros materiais flotantes como pelos ou fibras. Mediante os mesmos procesos que no caso anterior. Neste caso a inxección de aire, facilita a permanencia en superficie dos materiais, que son retirados con dispositivos de recollida superficial. Os procesos de desareado e desengraxado realízanse xuntos.

2. **Tratamento primario.** Consiste en separar sólidos en suspensión e material flotante que non foron retidos no tratamento previo. Os procesos son os seguintes:

Decantación nos decantadores primarios (tanques circulares ou rectangulares, con mecanismos de arrastre e extracción de graxas e lamas)

Floculación por emprego de produtos químicos que se combinan con sólidos en suspensión, dando lugar a agregados de maior tamaño, o que facilita a súa flotación.

Neutralización ou axuste de pH que permiten os tratamentos posteriores.

3. **Tratamento secundario.** É un conxunto de procesos biolóxicos complementados cun sistema de decantación secundario que ten por finalidade eliminar a materia orgánica presente na auga residual. Os procesos son os seguintes:

Lamas activas consiste en colocar a auga residual en depósitos de grandes dimensións baixo condicións aerobias, de modo que as bacterias presentes na auga degradan a materia orgánica mediante procesos de oxidación. O aporte de osíxeno é por medio de turbinas ou difusores. Isto dá lugar ao crecemento de microorganismos que xunto cos restos de materia orgánica, forman unha masa de lamas que son eliminadas por decantación secundaria. É necesario controlar a cantidade de O_2 , tª, pH e substancias tóxicas que se

Exemplos de resposta / Solucións

poden xerar.

Leitos bacterianos, son depósitos que conteñen unha extensa masa de material inerte onde se adhíren os microorganismos formando unha biopelícula sobre a que, e en forma de chuvia, se deixa caer a auga residual. Os microorganismos irán degradando e estabilizando a materia orgánica.

4. **Tratamento terciario.** Son métodos realizados para extraer materia orgánica suplementaria non eliminada anteriormente ou para reducir nutrientes como N, P e os seus compostos (sales inorgánicos disoltos). Resultan caros e o seu emprego posibilitaría a reutilización da auga depurada.

4. Entre outras posibilidades válidas suxírense as seguintes:

O risco dos solos expansivos prodúcese como consecuencia do inchazo e retracción dos materiais de arxila.

Límite de carga é a cantidade máxima de biomasa, produción ou número máximo de individuos que pode acumular un sistema en función dos factores limitadores do medio, tanto bióticos como abióticos.

A chuvia ácida prodúcese como consecuencia da deposición húmida de SO₂ e NO_x da atmosfera que ao oxidarse forman ácido sulfúrico e ácido nítrico.

O fósforo é o principal factor limitador da produción primaria.

5.

Endemismo –

Especie exclusiva dun lugar, que presenta unha área de distribución reducida. Está relacionada co illamento: tanto as illas verdadeiras (no sentido xeográfico) como as ecolóxicas (montañas separadas) adoitan presentar unha maior porcentaxe de endemismos. O concepto está relacionado coa biodiversidade (incrementan a riqueza de especies, utilízanse como estimacións desta) e co risco de extinción (son especies máis vulnerables por ter unha extensión limitada do hábitat e un tamaño de poboación máis reducido).

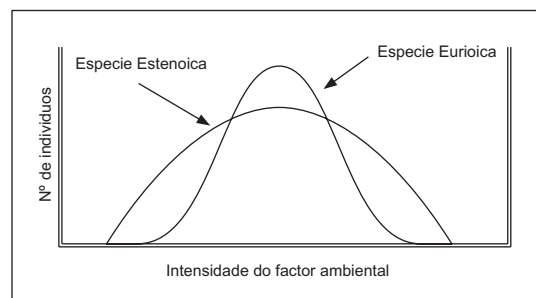
Taxa de renovación –

É a relación que existe entre a produción neta e a biomasa. Serve para indicar a riqueza dun ecosistema ou dun nivel trófico, xa que representa a velocidade coa que se renova a biomasa, e o seu valor é: $Prod = Pn/B \times 100$ (%). O seu valor pode variar de 0 a 1. A produtividade é moi elevada no plancto, xa que as súas poboacións renóvanse con moita rapidez, pola súa alta taxa de reprodución. Porén, na vexetación terrestre é moi baixa.

Valencia ecolóxica –

... dunha especie para un factor determinado é a amplitude ou rango de tolerancia que ten esa especie a variacións do factor considerado. Indica en que grao se pode apartar o factor do valor óptimo até chegar aos límites de reprodución, de crecemento, e de supervivencia individual.

Segundo a valencia ecolóxica, unha especie é *eurioica* se tolera amplos rangos de variación nos factores e *estenoica* cando só pode vivir en intervalos estreitos destes. En xeral cada especie ten a súa propia curva de tolerancia para cada factor.



Illa de calor –

Condición na que a temperatura atmosférica nas zonas urbanas é superior á da periferia. Isto débese a: emisións de calor por combustións (vehículos, calefaccións), modificacións na dinámica atmosférica: diminución do albedo (absorción de radiación polos pavimentos, tellados e fachadas), redución do vento.

Estas modificacións poden ir acompañadas de incrementos da precipitación que roldan ou 25%. A diferenza de temperatura é máis importante de noite, cando se emite a calor acumulada nos materiais de construción. Tamén se producen fenómenos peculiares de circulación de aire entre o centro e a periferia que poden dificultar a dispersión de contaminantes.

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. Son polo tanto, os cambios producidos nos ecosistemas ó longo do tempo. Chámase madurez ecolóxica ó estado no que se encontra 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

Exemplos de resposta / Solucións

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, ó que tenden todos os ecosistemas naturais. Estes poden sufrir un proceso inverso á sucesión por causas naturais (unha erupción volcánica ou un cambio climático) ou provocada 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 transcurren 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 estratergos, adaptadas a calquera ambiente, a especies k estratergos, máis esixentes e especialistas. 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 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, fractura 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, colgados.

Nicho ecolóxico –

Conxunto de circunstancias, relacións co ambiente, conexións tróficas e funcións ecolóxicas que definen o papel desempeñado por unha especie dun ecosistema. Actividade ou función concreta que desenvolve cada organismo no ecosistema.

Non debemos confundir nicho ecolóxico con hábitat, xa que este último é o lugar onde vive unha especie, non obstante, o nicho abarca un concepto moito máis amplo. O concepto de nicho deriva da competencia establecida entre as especies, xa que se dúas delas teñen o mesmo “oficio” nun ecosistema, é dicir, o mesmo nicho ecolóxico, competirán entre si e unha delas será excluída.

Hai dous tipos de nichos: o potencial, ideal ou fisiolóxico, que é aquel que cumprirá os requisitos máximos esixidos por unha determinada especie e o ecolóxico real, que é o nicho ecolóxico dunha especie na natureza.

Hidrograma –

Curva mediante a que se mide o caudal dun río. Sendo o caudal a cantidade de auga que leva un río debido á escorrentura. 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 para predicir as avenidas xa que nel se detectan con claridade o caudal punta (caudal máximo) ou o tempo de resposta (tempo, horas ou días, transcorrido entre a precipitación e a avenida) e a curva de esgotamento ata alcanzar o caudal mínimo. Utilízase para predicir as inundacións.