

**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 unha delas.

**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.

Eu tamén apaguei a luz o 1 de febreiro. ¡ Que bonito xesto!. Despois puxen a secadora, acendín a placa, o ordenador, puxen a cargar o móbil e ¡que calor máis boa desprendía a estufa! Tomei tal conciencia social sobre o problema do queantamento global que mañá mesmo vou comparecer na miña compañía eléctrica para obrígalos, non pedirilles, a que instalen paneis solares e muíños de vento por todos os lados. O planeta quéixase, pois nada, de xestos tamén vive o home, desenchúfome uns minutos e qué ben senta, ata o punto de que vin traballar en bicicleta. O coche está aparcado á porta de casa. Vou poñerlle un panel solar no teito e uns pedais. É máis, estou seguro de que correrá a voz da miña conciencia e as xentes do mundo me imitarán.

**Semanal nº 1009.**

**a.** Á vista do texto anterior, fai un breve comentario sobre os problemas que se formulan.

**b.** Enumera dúas vantaxes das enerxías renovables. ¿que aspectos destacarías das dúas comentadas no texto con respecto ao resto delas?.

**c.** Fai un esquema coas fontes de enerxía que actualmente se usan na túa comunidade autónoma. Separa as renovables das que non o son.

**d.** Comenta dous focos de contaminación atmosférica urbana e enumera dous dos principais contaminantes responsables do efecto invernadoiro.

**e.** Explica dúas razóns -tanto de tipo ambiental como económicas- polas que temos que ir substituíndo progresivamente os combustibles fósiles, como fonte primaria dominante, por outras enerxías alternativas.

**2.** Na seguinte táboa figuran datos sobre a composición da auga residual doméstica. Á vista deles **contesta a dúas das actividades** que se propoñen a continuación:

Parámetro	Concentración (mg/l)		
	Forte	Media	Débil
Sólidos totais.....	1.200	700	350
Sólidos en suspensión.....	350	200	100
Demanda bioquímica de osíxeno (DBO)....	300	200	100
Demanda química de osíxeno (DQO).....	1.000	500	250
Nitróxeno total.....	85	40	20
Amoníaco.....	50	25	12
Fósforo.....	20	10	6
Graxas.....	150	100	50

a) Nunha planta depuradora de augas residuais urbanas indica en qué fase se produce o proceso de eliminación de sólidos de gran tamaño, areas e outros sólidos flotantes lixeiros e cales son os sistemas utilizados. b) ¿Que é a DBO? ¿Que se entende por eutrofización das augas? c) Explica qué elementos das augas residuais se depuran no chamado tratamento secundario ou biolóxico. Describe dous procedementos biolóxicos utilizados nesta fase de depuración. d) Suxire algunha alternativa de uso das augas residuais e sinala todas as alternativas que coñezas para aumentar os recursos hídricos dunha rexión.

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

**Bloque A:** **a.** ¿Que diferenzas existen entre un ecosistema maduro e un que se atope nas primeiras etapas da sucesión?

**b.** Explica en que consiste a fixación biolóxica do Nitróxeno.

**Bloque B:** **a.** Define e explica as diferenzas entre especies r estratergos e k estratergos. **b.** Smog ¿A que se refire este termo? Comenta os tipos de Smog.

**4.** Cos termos que se presentan a continuación, **construír 4 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 polo tanto tres que non se utilizarán.

**Biodiversidade - Afloramento - Producción neta - Respiración - Eutrofización - Producción bruta - Biogás -Especies - Combustible - Residuos - Augas - Nutrientes - Desertización - Xestión - Riqueza.**

**5.** Dos 8 conceptos que se indican a continuación, **definir 5** deles: **Gota fría - Valencia ecolóxica - Endemismo - Acuífero - Horizonte dun chan - Illa de calor - Especie eurioica - Competencia.**

## 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 unha delas.

**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 Goberno opta por almacenar parte do CO<sub>2</sub> baixo terra. Esta medida é moi criticada polos ecoloxistas - consideran que non vai á raíz do problema - pero é avalada polos científicos de Nacións Unidas - todo o que reduza a concentración de CO<sub>2</sub> na atmosfera é bo, din - . A estratexia aposta por “localizar fontes e localizacións” e detallar “o potencial de almacenamento do subsolo”. O Plan pretende “aumentar a superficie forestal mediante accións de reforestación de terras agrícolas abandonadas ou degradadas tendo en conta o cambio climático previsto” á hora de reforestar. O obxectivo é que o número de árbores aumente a pesar dos incendios e aumente polo menos o 2% a absorción das emisións de España. Esta é a follas de ruta para alcanzar o Protocolo de Kioto. Ou polo menos intentalo. Pero fai falta cumprila. (*El País* 11 febreiro 2007).

**a.** Baseándote no texto anterior contesta ás seguintes preguntas: ¿Por que os países desenvolvidos tratan de reducir o nivel de emisións de CO<sub>2</sub>? ¿Por que a reforestación é importante para combater o cambio climático?

**b.** Explica brevemente a que se refire o Protocolo de Kioto.

**c.** Cita e comenta brevemente dúas actividades humanas que aumenten e outras dúas que diminúan a concentración de CO<sub>2</sub> na atmosfera.

**d.** ¿Que é o Efecto Invernadoiro e qué relación ten co aumento do CO<sub>2</sub> na atmosfera?

**e.** ¿Como influíu o home na suba das temperaturas? Razona a resposta. Explica dúas consecuencias derivadas do aumento da temperatura no planeta.

2. Observa a figura seguinte e **contesta a dúas das actividades** que se propoñen a continuación:

	Biomasa (t/km <sup>2</sup> )	Produción neta (t/km <sup>2</sup> / ano)
PEIXES	2	1
PLANCTO CARNÍVORO	5	10
PLANCTO HERBÍVORO	20	100
FITOPLANCTO	10	1900

a) A partir dos datos observados na táboa anterior constrúe unha pirámide de biomasa e comenta os valores. b) Calcula a produtividade de cada nivel trófico c) ¿Que característica destaca na forma da pirámide? d) ¿Que conclusión se pode sacar a partir dos valores de produtividade? Explicao.

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

**Bloque A:** **a.** ¿Que é a biodiversidade? Explica 2 razóns polas que é importante a súa conservación.. **b.** Concepto de desertización. Sinala 2 procesos que dean lugar a situacións de tipo desértico.

**Bloque B:** **a.** Smog ¿A que se refire este termo? Comenta os tipos de Smog. **b.** Indica dous fenómenos naturais que poden desencadear un tsunami. Cita dúas medidas que permitan mitigar este risco.

4. Cos termos que se presentan a continuación **construír 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 empregar máis de 3 dos que se propoñen. Haberá polo tanto 3 que non se utilizarán. **Biogás - Risco - Sobreexplotación - Profundidade - Chans expansivos - Gradiente xeotérmico - Temperatura - Acuífero - Disolución - Auga - Nitrificación - Parasitismo - Arxila- Ciclo bioxeoquímico - Nitróxeno.**

5. Dos 8 conceptos que se indican a continuación, **definir 5** deles: **Especie eurioica - Producción - Valencia ecolóxica - Illa de Calor - Gota fría - Afloramento oceánico - Nicho ecolóxico - Endemismo.**

## CONVOCATORIA DE XUÑO

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

a. Comentar polo menos dous dos aspectos aos que se refire o texto (quecemento global, enerxías renovables ... ). Valorarase ata 1 punto (0,5/aspecto).

b. Enumerar dúas vantaxes das enerxías renovables supón 0,4 puntos (0,2 puntos/vantaxe). Comentar dous aspectos da enerxía eólica e solar con respecto ao resto de enerxías será valorado con 0,6 puntos (0,3/aspecto).

c. Asignarase 0,2 puntos por cada fonte de enerxía correctamente clasificada (0,2 x 5 = 1 punto).

d. Comentar dous focos de contaminación atmosférica urbana supón 0,6 puntos (0,3/foco) e enumerar dous dos principais contaminantes responsables do efecto invernadoiro será valorado con 0,4 (0,2/contaminante).

e. Explicar as dúas razóns pedidas será valorado con 0,5 puntos cada unha (enumeralas unicamente será valorado con 0,1 puntos cada unha).

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

a. Indicar a fase que se solicita será valorado con 0,1 puntos. Explicar ata tres sistemas empregados para eliminar os produtos tratados no texto valorarase con 0,9 (0,3/sistema).

b. Cada concepto correctamente razoado supón 0,5 puntos.

c. Mencionar que no tratamento secundario se elimina a materia orgánica será valorado con 0,2 puntos.. Describir dous procedementos biolóxicos (lodos activos, leitos bacterianos, anaerobios, aerobios,...) usados nesta fase valorarase con 0,8 puntos (0,4 puntos /proceso).

d. Por mencionar unha alternativa de uso de augas residuais será valorado con 0,1 puntos, comentala 0,3 puntos (total 0,4 puntos). Mencionar dúas alternativas para aumentar os recursos hídricos dunha rexión será cualificado con 0,3 puntos/alternativa (total 0,6 puntos).

3. Bloque A

a. Considerar catro aspectos que diferencien ambos os tipos de ecosistemas será valorado con 1 punto (4 aspectos, a 0.25/aspectos) (se unicamente se citan, sen indicar o sentido do gradiente, 0.1/aspecto).

b. Explicar correctamente a fixación biolóxica do nitróxeno suporá 1 punto (é obrigado que traten o paso de forma non-asimilable – asimilable, e que o realizan seres vivos. Ata 0.5) (Para acadar a máxima puntuación deben tratar tamén os aspectos: amonio; seres vivos que a realizan; custo enerxético).

Bloque B

a. Definir correctamente especies r-estrategos e k-estrategos valorarase con 0,6 puntos (0,3 puntos/definición). Explicar as diferenzas entre ambas as especies suporá 0,4 puntos.

b. A definición correcta de *smog* supón ata 0,4 puntos (debe incluír o factor común de falla de dispersión do contaminante). Os tipos de *smog* 0,6 puntos (se unicamente os cita, 0.2).

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 ata un máximo de 0.4 puntos. Esta cualificación outorgarase cando se dea unha definición excluínate.

## CONVOCATORIA DE SETEMBRO

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

a. Cada unha das cuestións razoada correctamente supón ata 0,5 puntos.

b. Explicar o Protocolo de Kioto supón ata 1 punto.

c. Citar dúas actividades humanas que aumenten a concentración de CO<sub>2</sub> na atmosfera e outras dúas que a diminúan será puntuado con 0,4 puntos (0,1/actividade); comentar cada unha delas será valorado con 0,15 (0,15 x 4 = 0,6 puntos).

d. Asignarase ata 0,5 puntos por explicar correctamente o mecanismo que dá lugar ao efecto invernadoiro. Outros 0,5 puntos acadaranse por relacionar o efecto invernadoiro coa concentración de CO<sub>2</sub> na atmosfera e/ou outros gases

e. A primeira cuestión será valorada con 0,5 puntos, repartidos en: 0,2 por nomear dúas actividades (0,1/actividade), por razoalas 0,3 (0,15/actividade). Outros 0,5 puntos acadaranse por explicar dúas consecuencias derivadas do aumento da temperatura no planeta: nomealas puntuarase con 0,2 (0,1/consecuencia) e explicalas con 0,3 puntos (0,15 / consecuencia).

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

a. Construír a pirámide correctamente proporcionada será valorado con ata 0,6 puntos e comentar os valores suporá outros 0,4 puntos.

b. Facer o cálculo correcto será valorado ata 1 punto.

c. Por razoar correctamente a cuestión valorarase ata 1 punto.

d. Realizar un comentario correcto valorarase ata 1 punto.

3. Bloque A

a. Por explicar correctamente o concepto de biodiversidade será avaliado cun máximo de 0,6 puntos. Por dar dúas razóns que indiquen a importancia da súa conservación valorarase con 0,4 puntos (0,2 / razón )

b. Definir correctamente o concepto de desertización será valorado con 0,5 puntos. Sinalar dous procesos que dean lugar a situacións de tipo desértico suporá outros 0,5 puntos (0,25/proceso).

Bloque B

a. A definición correcta de *smog* supón 0,4 puntos (debe incluír o factor común de falla de dispersión do contaminante). Comentar os tipos de Smog valorarase con 0,6 puntos (se unicamente os cita puntuarase con 0,2).

b. Indicar dous fenómenos naturais que poden desencadear un *tsunami* (maremoto) valorarase con 0,5 puntos (0,25 /fenómeno) e citar dúas medidas que permitan mitigar este risco suporá outros 0,5 puntos (0,25 / medida).

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 ata un máximo de 0,4 puntos. Esta cualificación outorgarase cando se dea unha definición excluínente.

## CONVOCATORIA DE XUÑO

### Cuestión 1. a.

[Sería interesante comentar a procedencia do texto: unha revista xeral de ocio dentro da que nin sequera se pretende proporcionar un artigo periodístico de divulgación científica (deducido do propio contido e da información que se dá –ausencia dun título de carácter “ambiental”). De interese tamén é advertir o carácter irónico-sarcástico do texto, de modo que se poida facer un comentario que teña unha relación máis directa co contido].

Entre as cuestións que se formulan, e que se poden escoller para comentar, destacan:

- A cuestión da *concienciación* e o papel das *iniciativas persoais* na hora de abordar problemas ambientais.

[Trátase do enfoque predominante, interpretable como unha crítica aos xestos non consecuentes cos hábitos de vida e de consumo, ou como unha postura de burbulla propia dun país rico, ou como o produto dun xornalista mal intencionado que non sabe ou non quere distinguir entre un acto simbólico de concienciación e unha política enerxética,... En fin, o importante é realizar un razoamento coherente cunha mínima corrección na expresión].

- O problema do quentamento global

- O malgasto enerxético

- As enerxías alternativas

[Tomando como base estas cuestións ás que se fai referencia, pódese realizar algún razoamento xa desconectado do que se di no texto (por outro lado de interese escaso). De interese é a capacidade de establecer relacións básicas entre os aspectos citados.

Tamén resulta interesante evitar graves erros de concepto, por outra parte moi comúns:

O quentamento global como una consecuencia da destrución da capa de ozono, confusión de invernadoiro con albedo (radiación solar que rebota, raios solares que non poden pasar) e en xeral confusión do invernadoiro natural co de orixe antrópica.

Cómpre valorar tamén trazos de madurez na exposición que vaian máis aló de trivialidades propias dos contidos ambientais da ensinanza primaria (como non tirar papeis e pechar a billa da auga)].

### Cuestión 1. b. Vantaxes:

Renovabilidade ou non esgotamento

Baixa ou nula contaminación na posta e funcionamento e operación (emisións atmosféricas, vertidos en augas, residuos sólidos xerados)

Carácter autóctono, local, non dependencia do exterior

Hai que indicar as dúas do texto, é dicir, eólica e solar. Hai moitas maneiras válidas de abordar a cuestión. A comparación (“*con respecto ao resto delas*”) pódese referir a:

→ outras enerxías renovables, por exemplo hidroeléctrica e biomasa.

[Nese caso a comparación podería afondar na renovabilidade (carácter potencialmente renovable), na previsibilidade ou disposición no tempo (por exemplo, parón disperso de horas ou días da eólica en comparación con semanas seguidas na hidroeléctrica segundo o carácter seco ou húmido do ano). Tamén se podería comparar con outras renovables menos utilizadas ou menos desenvoltas tecnoloxicamente (destacando por exemplo estes aspectos para a maremotriz ou xeotérmica)]

→ enerxías non renovables e convencionais (combustibles fósiles, nuclear).

Constitúen a referencia máis utilizada. Pódense escoller moitas combinacións diferentes na comparación unhas formas de enerxía con outras, e tamén podemos escoller os aspectos destacables (en xeral vantaxes ou inconvenientes). Pero hai que ter claro en que contexto se fala, por exemplo no que se refire ao uso final:

[- ¿Comparamos fontes de enerxía para a *producción de electricidade*, o que parecía estar no espírito de moitas respostas? Neste caso hai que enmarcar a discontinuidade na produción nunha rede eléctrica real e diversificada: as nucleares, as térmicas e as hidroeléctricas tamén fan paradas (e de semanas ou meses), non se debería citar sen matizar a discontinuidade na produción eléctrica como unha peculiaridade exclusiva

da enerxía eólica. Neste mesmo contexto os aspectos que destacar da enerxía solar –fotovoltaica neste caso- poden ser elevado prezo e baixo rendemento.

- ¿Falamos de usos finais en concreto? Por exemplo para acondicionamento térmico e produción de auga quente doméstica a enerxía solar (térmica neste caso) é termodinámica é economicamente imbatible.

- ¿Comparamos fontes de enerxía para a utilización no transporte? Necesariamente habería que aludir a un intermediario enerxético como o hidróxeno (e a súa inexistente infraestrutura) se pretendemos comparar a utilización dunha fonte que produce electricidade (eólica, solar, nuclear) cun combustible fósil ou coa biomasa].

En definitiva, hai infinidade de maneiras de comentar correctamente dous aspectos (tal como se pide nos criterios de avaliación) pero tamén infinidade de razóns para non dar a puntuación máxima, en xeral por:

- . exceso de xeneralización e simplificación (“o vento non é constante”)
- . falta de matización ou explicitación do contexto (¿solar térmica ou solar fotovoltaica?)
- . falta de priorización (ten importancia equivalente un ruído de aspas que ...?)

### **Cuestión 1. c.**

[A pregunta fala de utilización e non de xeración ou produción. O máis confuso é o relacionado coa produción e consumo de electricidade, porque hai un sistema eléctrico único. Non hai centrais nucleares en Galicia pero pódese incluír a enerxía nuclear xa que achega o 30% ao sistema eléctrico español e no consumo eléctrico é indistinguible a procedencia. Da mesma maneira pódese incluír gas natural e petróleo pese a que sexan de importación.

Non se debe de incluír fontes de enerxía non utilizadas directamente en Galicia ou cunha achega totalmente residual ao sistema enerxético: enerxía maremotriz, ondas mariñas e incluso xeotérmica.

O hidróxeno non é unha fonte de enerxía senón un intermediario enerxético (para obtelo temos que utilizar enerxía producida doutras fontes: electricidade de calquera orixe, gas natural)

Non se pode admitir enerxía nuclear de fusión; evidentemente nin se utiliza nin se pode utilizar en Galicia.

Cada unha das variantes correctamente diferenciadas dentro dunha categoría máis xeral súmense para conseguir citar o total indicado nos criterios.

Na clasificación, dado o enunciado da pregunta, NON se esixe distinguir a categoría “potencialmente renovables”].

#### **RENOVABLES:**

- . Biomasa (leña e residuos forestais / biocombustibles de orixe agrícola / valorización enerxética de RSU por incineración ou fermentación-biogás)
- . Hidroeléctrica
- . Eólica
- . Solar (térmica / fotovoltaica)

#### **NON RENOVABLES:**

- . Combustibles fósiles (carbón / petróleo / gas natural)
- . Nuclear (fisión)

### **Cuestión 1. d.**

#### Focos de contaminación

[Pedíase comentar, de modo que cada foco deba citar substancias implicadas e fenómeno ou efecto asociado].

- *Transporte, automóbiles* → Emiten partículas, NO<sub>x</sub>, CO, compostos orgánicos volátiles (COV) que se relacionan con episodios de *smog* (especialmente fotoquímico) e con problemas de ozono troposférico.

- “*Instalacións industriais*” → Nas grandes áreas urbanas que inclúen zonas industriais, especialmente as de produción de electricidade (centrais térmicas), refinerías e siderurxias. Producen problemas de exceso de partículas, emisións de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, COV relacionados con situacións de *smog* (sulfuroso e fotoquímico). Outras instalacións industriais producen problemas específicos ( emisión de metais pesados, fluor, etc)

- *Vivenda, residencial e comercial* → cando se utiliza combustibles fósiles para calefacción (ou na cociña)

[Alguns aspectos que matizar, entre os máis citados:

- . CO<sub>2</sub> que se emita nunha zona urbana non degrada especialmente a calidade do seu aire, non é unha substancia tóxica, tampouco participa nos problemas de formación de *smog*. Relaciónase co problema de quentamento global, que NON é un problema de contaminación urbana (que ten carácter local)
- . Tampouco ten sentido citar emisión de CFC e problemas da capa de ozono.
- . Referirse a “fábricas” ou “industrias” sen facer referencia ningunha ao sector e ás emisións asociadas ten moi pouco valor (¿unha refinería ou unha industria discográfica?)
- . Nas emisións residenciais (moi frecuente referencia a electrodomésticos), hai que considerar que o consumo urbano de electricidade non contamina no lugar de consumo senón no lugar de produción da electricidade.
- . Aínda que a “U” de RSU se refire a “urbano” non se debe incluír dentro da contaminación atmosférica urbana os problemas de vertedoiros (malos cheiros, emisións de gases) pois estes non se sitúan nos centros urbanos (un problema que si é común en grandes urbes de países menos desenvolvidos, realidade que ninguén consideraba)].

Contaminantes do efecto invernadoiro. CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, O<sub>3</sub>, CFC e outros gases haloxenados

[A indicación de “contaminantes” implica que a pregunta se refire ao invernadoiro de orixe antrópica polo que non se pode admitir vapor de auga (principal responsable do invernadoiro natural, que non podemos considerar contaminante).

Moi frecuente é citar contaminantes atmosféricos que non son gases de invernadoiro (SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, sulfúrico e nítrico, NH<sub>3</sub>... ).

### **Cuestión 1. e.**

O principal fallo está na falta de priorización das razóns escollidas, que resulta en xeral de excesivas simplificacións

Perspectiva ambiental. O cambio climático é o verdadeiro problema ambiental relacionado coa utilización masiva dos combustibles fósiles (é a razón suficiente para a substitución). Aí radica na actualidade a esencia do debate sobre o futuro da enerxía

[. Non se prioriza cando se dá un listado de impactos dos combustibles fósiles en calquera orde, como se todo tivese a mesma importancia.

. A simplificación maniféstase tamén en que toda alternativa ten impactos, de modo que de pouco vale mencionar a destrución da paisaxe ou o risco laboral nunha mina de carbón se non se compara co impacto de utilizar fontes alternativas]

Perspectiva económica. É moi citada a cuestión da escaseza de recursos non renovables que se consumen masivamente e a consecuente escalada de prezos previsible para o futuro. O problema está outra vez nas simplificacións: o razoamento vai ben co petróleo, pero mal co carbón que é abundante e barato (facendo externos os custos, claro, de aí o argumento final)

[Este escenario de maiores prezos contraponse coa falacia de que as enerxías alternativas son baratísimas (total o aire e o sol son gratis). Baratas e sinxelas: non se considera cómo substituír todos os usos actuais dos combustibles fósiles (o texto tiña sarcasmos que podían ser útiles neste caso “vou poñerlle un panel solar no teito e uns pedais”)].

En definitiva, falta o argumento económico clave: non podemos seguir a facer externo o impacto do uso dos combustibles fósiles porque será demasiado caro.

[É do dominio público, polo menos dende o outono pasado, cando sae o *Informe Stern sobre a economía do cambio climático*: as principais conclusións afirman que se necesita un investimento equivalente ao 1% do PIB mundial para mitigar os efectos do cambio climático; de non facer ese investimento a economía mundial expónse a unha recesión que podería chegar ao 20% do PIB mundial].

### **Actividade 2. a)**

Na fase de pretratamento.

[Tamén se pode considerar estas operacións como as fases iniciais do *tratamento primario*; esta resposta sería válida se a continuación se describe correctamente os sistemas (e non se mesturan con procedementos

como floculación e decantación, destinados a eliminar coloides e en xeral partículas máis finas que areas). Precisamente foi un erro bastante común indicar que o proceso de separación de areas era por decantación].

Sólidos de gran tamaño → pozo de grosos con culler bivalva / desbaste mediante reixas e cribas.

Areas → desareado por sedimentación en canles ou en desareadores aireados

Sólidos flotantes lixeiros → graxas, escumas e outros flotantes elimínanse por varrido mediante rasquetas superficiais tras unha inxección de aire que facilita o desengraxado (desemulsiona e mellora a flotabilidade).

### Actividade 2. b)

DBO.- *Parámetro de calidade de augas* que estima o seu contido en materia orgánica. Corresponde á cantidade de osíxeno consumida na degradación microbiana da materia orgánica dunha mostra de auga. O procedemento está estandarizado (mostra selada, incubación en escuridade a 20°, medida despois de cinco días; o método de medición pode variar). O resultado exprésase (tal como suxire a táboa) en mg de O<sub>2</sub> por litro.

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 explosiva do fitoplancto, con redución da zona fótica (que elimina os produtores fotosintéticos de fondos escasos). O exceso de produción biolóxica acumula materia orgánica nos 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, (3) aumento da carga orgánica no fondo e da actividade microbiana e (4) anoxia con mortalidade de fauna.

Hai moitos trazos citables, como proliferación de fitoplancto tóxico ou menos dixerible / diminución da biomasa de algas e plantas bénticas / dominancia de zooplancto xelatinoso tolerante / redución do rendemento de 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

Nos exames observouse imprecisión respecto ao papel de produtores e descompoñedores na diminución do osíxeno disolto, en relación cos erros conceptuais clásicos de confusión entre fotosíntese e respiración].

### Actividade 2. c)

Elimínase materia orgánica

Procedementos: están baseados na degradación bacteriana da materia orgánica e pódese realizar por vía aerobia (solución máis común) ou anaerobia.

- *Lodos activados*: mantense un cultivo biolóxico, microorganismos agrupados en flóculos que oxidan a materia orgánica nunha cubeta ou balsa de activación, na que permanecen un tempo as augas residuais. É necesario un sistema de axitación (para homoxeneizar e evitar a sedimentación dos flóculos) e sobre todo de aireación para manter os niveis de osíxeno disolto. O fenómeno está asociado a unha decantación secundaria, parte dos lodos decantados recíclanse para a cubeta de oxidación.

- *Leitos bacterianos*: Estrutura rechea de pedras ou materiais sintéticos, con gran volume de ocas. A elevada superficie queda recuberta dunha película bioloxicamente activa de bacterias, fungos e protozoos. A auga residual váise depurando a medida que atravesa este filtro, de modo transversal e sen chegar a inundalo por completo.

Son tamén total ou parcialmente aerobios tratamentos biolóxicos que se producen na depuración branda do *Lagoaxe* e nos *Filtros verdes* (depuración realizada polos organismos do solo, nunha superficie de terreo onde se planta vexetación de crecemento rápido).

- *Bio-reactores*, de deseño variado, nos que bacterias realizan unha fermentación anaerobia con formación de biogás.



## Actividade 2. d)

Pódense reutilizar para funcións menos esixentes en calidade. Dependerá tamén das características de partida destas augas residuais brutas; en ocasións será necesario facer algún tipo de tratamento (desinfección, filtración, oxidación, tratamento primario completo etc). Algunhas alternativas de uso final son:

- . Rega agrícola (cultivos, sementeiros)
- . Rega urbana: parques e xardíns (medianas, cintos verdes, campos de golf, cemiterios)
- . Outros usos urbanos non potables (rega de rúas, loita contra incendios, lavado de coches)
- . Industrial (refrixeración, alimentación de caldeiras)
- . Recarga artificial (acuíferos, control da intrusión mariña, control de subsidencias)
- . Uso ambiental (mantemento de caudais ecolóxicos, zonas húmidas)
- . Outros (acuicultura, limpeza de gando, control do levantamento de poeira polo vento)

Para aumentar os recursos hídricos pódense tomar medidas que incidan en cada un dos lados do balance hídrico (demanda / oferta ou dispoñibilidade hídrica):

→ Medidas que diminúen a demanda (control da oferta): todas as de aforro e mellora da eficiencia na utilización da auga.

[Vale tanto citar medidas xerais (sistema de prezos) como cada unha das múltiples medidas de eficiencia-aforro de auga nos usos doméstico e urbano, industrial e agrícola].

→ Medidas que aumentan a dispoñibilidade, en xeral de carácter tecnolóxico:

[Encoros, desalgaadura, transvasamento, depuración e reutilización de augas residuais, estimulación artificial da precipitación, xestión da utilización conxunta acuíferos e augas superficiais].

## Bloque 3.A, cuestión a.

Con respecto ás primeiras etapas de sucesión, nun ecosistema maduro hai:

- . Máis biomasa
- . Mais produción primaria, pero diminución do cociente produción / biomasa (é dicir) menos produción neta e menor taxa de renovación
- . Máis diversidade
- . Maior importancia de k-estrategos en relación a r-estrategos (que incluían especies oportunistas e . colonizadoras típicas das primeiras etapas)
- . Maior complexidade funcional, máis complexidade das redes tróficas, máis variedade de relacións interespecíficas
- . Máis homeostase
- . Máis heteroxeneidade e estratificación

## Bloque 3.A, cuestión b.

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 cós procesos naturais.

### Bloque 3.B, cuestión a.

[Referíndonos a produción, ou máis frecuentemente a tamaño de poboación, “r” é a taxa intrínseca de aumento (ou potencial biótico) e “K” é o límite máximo que pode alcanzar o parámetro (tamaño de poboación, utilización de recursos limitados, ocupación dun espazo, é dicir, capacidade de carga do sistema)].

Unha estratexia do r fundaméntase nun potencial de crecemento máis alto. As especies r-estrategos:

Compiten mediante a súa elevada capacidade de multiplicación que permite ocupar rapidamente un espazo, son boas colonizadoras e pioneiras (dominan en etapas iniciais das sucesións)

Compiten mellor en situacións de variación ambiental e de explotación

O tamaño de poboación experimenta variacións bruscas (variacións no medio asolan as poboacións que se poden recuperar decontado)

Normalmente de vida breve e crecemento rápido, teñen altas taxas de renovación. Tamén máis fugaces, permanecen menos tempo antes de ser substituídas por outras especies

Invisten máis enerxía en reprodución e menos en mantemento de biomasa

Mais xeneralistas e menos eficientes

A estratexia do k fundaméntase nun uso máis eficiente de recursos escasos. En comparación as especies k-estrategos son:

Propias de etapas maduras de sucesión, en condicións ambientais máis estables e organizadas, o tamaño de poboación non experimenta cambios bruscos (tampouco tería capacidade de rápida recuperación), vida máis longa e baixas taxas de renovación, máis permanentes, invisten máis enerxía en acumular e manter biomasa que en reprodución, son máis especializadas e eficientes.

[Son r-estrategos \$as plantas anuais en comparación coas árbores, diatomeas con respecto a dinoflaxeladas, peixes filtradores como a sardiña con respecto a grandes depredadores como pescada ou atún].

### Bloque 3.B, cuestión b.

Situación de contaminación atmosférica local, caracterizada pola presenza de partículas que conforman unha néboa, ás veces coloreada, que reduce a visibilidade. Precisa da confluencia de dous factores (1) elevadas emisións, propias de zonas urbanas e industriais e (2) condicións atmosféricas de estabilidade que impidan a dispersión dos contaminantes. Este segundo factor é imprescindible: en xeral as condicións serán anticiclónicas, con ausencia de vento e precipitacións, e normalmente se engade unha situación de inversión térmica. A posición topográfica pode tamén axudar a limitar a dispersión dos contaminantes.

*SMOG SULFUROSO, ácido ou industrial.*- Típico nas situacións de inversión térmica invernal, asociadas ao intenso arrefriado nocturno (fórmanse néboas intensas que sumadas ás partículas contaminantes poden impedir o quentamento diúrno e que se desfaga a inversión, polo que a situación se mantén durante días). Moi ligado á combustión de carbón, que emite partículas (feluxe) e SO<sub>2</sub> (que coa humidade ambiental forma ácidos).

[Moi importante en áreas urbanas e industriais de Europa e Norteamérica hai decenios, desaparece en gran medida co abandono do carbón para uso doméstico (calefacción e cociña) e co afastamento ou desaparición de grandes instalacións industriais que empregaban este combustible. Non ocorre así en moitos países emerxentes, especialmente en China e no sueste asiático, onde o problema é serio].

*SMOG FOTOQUÍMICO*- Máis intenso no verán, pois precisa dunha elevada insolación que desencadea reaccións fotoquímicas. Está moi asociado ao tráfico, que achega os contaminantes primarios: óxidos de nitróxeno, hidrocarburos e outros compostos orgánicos volátiles (COV). As reaccións fotoquímicas dan lugar a contaminantes secundarios, neste caso compostos moi oxidantes como ozono (O<sub>3</sub>) e nitrato de peroxiacilo (PAN).

[As reaccións son variadas e complexas, as concentracións dos distintos contaminantes vanse modificando ao longo do día, segundo a intensidade do tráfico e a intensidade da radiación solar. Con frecuencia durante a noite desaparece o problema (ausencia de insolación, desaparición da inversión, réxime de brisas -especialmente en urbes costeiras-)].

Este problema, inicialmente local, transfórmase cada vez máis nun problema rexional de ozono troposférico, típico do verán, e que con frecuencia alcanza alta intensidade en áreas rurais.

## Apartado 4.

Entre outras posibilidades válidas suxírense as seguintes:

A riqueza de especies é un compoñente da biodiversidade

A produción neta equivale á produción bruta menos o gasto en respiración

Un afloramento oceánico é un ascenso de augas ricas en nutrientes ou tamén...

A eutrofización débese a un exceso de nutrientes nas augas

O biogás é un combustible que se pode obter da fermentación de residuos orgánicos

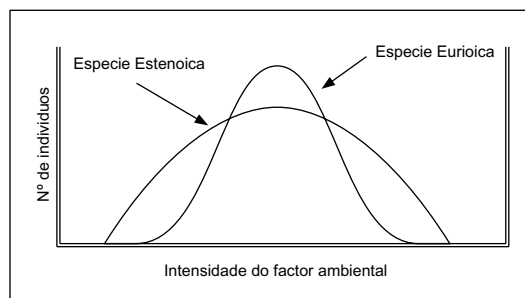
## Apartado 5.

**Gota fría** – Fenómeno meteorolóxico local que pode causar precipitacións excepcionalmente intensas durante unhas horas ou días. A súa formación precisa dunha masa de aire frío polar en altura (Depresión Illada en Niveis Altos, DINA, un estrangulamento da corrente de chorro), unha inestabilidade (baixas presións) en superficie e unha elevada temperatura, especialmente na superficie mariña. O vapor de auga de orixe mariña ascende e condénsase formando unha masa nubrada de tipo tormentoso (cúmulo-nimbo) que desencadea a precipitación. Esta situación é común na Península, na área mediterránea, especialmente en outono.

[Técnicamente a gota fría é en realidade unha DINA, e non necesariamente está ligada á evolución descrita conducente a precipitacións intensas. Do mesmo modo, non son gotas frías todas as precipitacións catastróficas producidas en outono na área mediterránea ou na cornixa cantábrica].

**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].



**Especie eurioica** – Especie que tolera ou consente amplas variacións nos factores ambientais con respecto aos valores óptimos. Cando esta tolerancia se refire a un factor en particular consérvase o prefixo “euri” diante do nome do factor en cuestión:

[*Euritermo* (temperatura), en xeral os homeotermos máis que os poiquilotermos

*Eurihalino* (salinidade), como os organismos da zona intermareal e de augas salobres

*Eurifago* (alimentación), en xeral os micrófagos, en relacións aos macrófagos]

**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 de hábitat limitada e un tamaño de poboación máis reducido).

**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.

**Horizonte dun solo** – Cada unha das capas aproximadamente paralelas á superficie do terreo que se diferencian durante o proceso de formación dun 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, 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 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 ou sedimento orixinal.

**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 o 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].

**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.

## CONVOCATORIA DE SETEMBRO

### Cuestión 1. a.

Para limitar ou atenuar o incremento da concentración atmosférica de gases de efecto invernadoiro, como é o propio dióxido carbónico. O obxectivo é a MITIGACIÓN do cambio climático

Relacionado con este punto, poderíase sinalar tamén o obxectivo a curto prazo de cumprir coas taxas acordadas no denominado Protocolo de Kioto (en caso de que o asinaran, claro está).

#### Importancia da reforestación para combater o cambio climático

Os vexetais realizan a fotosíntese [proceso no que absorben  $\text{CO}_2$  que utilizan para sintetizar as biomoléculas orgánicas], deste modo ao ser retirado o  $\text{CO}_2$  da atmosfera, diminuíría (de non incidiren outros factores) o efecto invernadoiro e, polo tanto, unha das súas consecuencias como é o cambio climático. Pode dicirse, polo tanto, que os vexetais actúan como un sumidoiro de  $\text{CO}_2$ .

[En realidade hai que considerar o balance fotosíntese/ respiración en cada ecosistema. Resulta especialmente favorable para a retención de  $\text{CO}_2$  nos primeiros anos dunha reforestación, cando o ecosistema é menos maduro e ten máis produción neta (utilizada para acumular biomasa)].

### Cuestión 1. b.

O Protocolo de Kioto de 1997 é o máis ambicioso e complexo acordo ambiental que se fixo ata o momento. Preto dun centenar e medio de países ratificaron este protocolo. O acordo entrou en vigor unha vez que o número de estados que o asinasen e sumasen entre si a responsabilidade do 55% das emisións globais (febreiro 2005, coa ratificación da Federación Rusa); isto esixía que estivesen implicados suficientes países desenvolvidos.

Obxectivo: reducir as emisións de  $\text{CO}_2$  nos países desenvolvidos nunha media de 5,2% ata o ano 2012 respecto ás emisións de 1990, co fin de estabilizar a concentración de  $\text{CO}_2$  na atmosfera.

### Cuestión 1. c. Aumentan:

As principais actividades humanas emisoras de  $\text{CO}_2$ , por orde de importancia no volume de emisións son :

- (1) Subministro de enerxía e xeración de electricidade: centrais térmicas, especialmente as máis antigas.
- (2) Actividades industriais non enerxéticas (consumo de enerxía nas industrias, inclúese tamén as emisións directas nas refinerías)
- (3) Silvicultura (deforestación, descomposición da biomasa sobre o solo tras a explotación forestal, incendios de turbas e mineralización de turbeiras drenadas)
- (4) Transporte
- (5) Uso residencial e comercial da enerxía (cociña, calefacción, refrixeración)

*Ver Gráfico RT2a, páx 5 (En IPCC, 4º Informe de Avaliación.  
Grupo de Traballo III: Resumo Técnico, 2007)*

<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-ts-sp.pdf>

### Diminúen:

As medidas pódense agrupar en dúas categorías,:

- (1) Aumentar a eliminación nos sumidoiros. A maioría ligadas ao sector forestal, especialmente a reforestación (aumento superficie forestal), Nesta categoría pódese incluír o almacenamento xeolóxico do  $\text{CO}_2$  do que se fala no texto.
- (2) Diminuír as emisións en cada un dos sectores citados no apartado anterior. No que afecta á enerxía habería dúas estratexias básicas: aumentar a eficiencia enerxética e consumir enerxía de orixe renovable con preferencia á obtida de combustibles fósiles

Cada unha destas categorías comprende unha cantidade moi grande de medidas sectoriais ou particulares. Citar calquera destas medidas de detalle pódese considerar como resposta máis ou menos válida (unhas son máis importantes que outras)

*Ver Táboa RRP.5a, páx 10 (En IPCC, 4º Informe.  
Grupo de Traballo III: Resumo para Responsables ..., 2007)*

<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-spm-sp.pdf>

## Cuestión 1. d.

O efecto invernadoiro é a retención por parte da atmosfera terrestre de parte da radiación infravermella emitida pola superficie terrestre. Nesta proceso interveñen os chamados gases de efecto invernadoiro (GEI) de orixe natural, vapor de H<sub>2</sub>O, en menor medida CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>. O seu resultado é o aumento da temperatura media superficial uns 30°C con respecto ao que correspondería segundo a distancia ao sol.

[A luz solar que chega á superficie Terra e que non se reflicte, é absorbida de modo que o aumento de temperatura resultante produce unha emisión de enerxía pola superficie do planeta en forma de onda longa, que é retida por unha atmosfera enriquecida nos gases de invernadoiro, en lugar de disiparse ao espazo]

As actividades humanas incrementan a concentración natural de gases de invernadoiro como a do CO<sub>2</sub> (tamén as de metano CH<sub>4</sub>, óxido nitroso N<sub>2</sub>O, ozono troposférico O<sub>3</sub>) e introducen outros novos (como os CFC. Quere dicirse con isto que o efecto invernadoiro ten un compoñente fundamentalmente natural, malia que se potenciou dende décadas pasadas por certas actividades humanas (compoñente antrópica do invernadoiro que se suma á natural).

En principio un aumento na concentración atmosférica de calquera gas de invernadoiro, incluíndo o CO<sub>2</sub> produciría un aumento na intensidade deste fenómeno, é dicir, saíría menos radiación infravermella cara ao espazo polo que se produciría un quentamento. É o que se chama un forzamento positivo no balance de radiación.

Diversas probas (como os datos das sondaxes no xeo da Antártida e Grenlandia, e os rexistros paleoclimáticos e instrumentais) relacionan os niveis de CO<sub>2</sub> atmosférico cos da temperatura da capa gasosa do noso planeta.

*Ver Gráfico RT.1, páx 24 (En IPCC, 4º Informe.*

*Grupo de Traballo I: Resumo Técnico, 2007)*

<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-ts-sp.pdf>

## Cuestión 1. e.

A principal influencia procede das actividades que dan lugar a un aumento a concentración natural de gases de invernadoiro. Isto pode ser porque se emiten estes gases (mais outros que non existían no invernadoiro natural como os CFC) ou porque se reduzan os sumidoiros naturais (como a vexetación).

[Estímase que o forzamento de radiación (desequilibrio no balance de radiación entrante e saínte na Terra) producido polo aumento da concentración de CO<sub>2</sub> dende o período preindustrial é de 1,66 W m<sup>-2</sup> (a comparar co forzamento de 0,12 W m<sup>-2</sup> por cambios naturais na irradiación solar dende 1750)

*Ver Gráfico TS.5, páx 33 (En IPCC, 4º Informe.*

*Grupo de Traballo I: Resume Técnico, 2007)*

<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-ts-sp.pdf>

Emítense CO<sub>2</sub> principalmente por queima de combustibles fósiles (5,5 Xt/ano), deforestación e cambio de uso da terra (1 Xt/ano en balance global). O metano aumenta pola gandería e pola extensión de certos cultivos en condicións de anaerobiose como os do arroz

### Consecuencias derivadas do aumento de temperatura no planeta

[Estas consecuencias son tan numerosas e están tan relacionadas entre si que son innumerables as maneiras de contestar a este apartado. Hai uns efectos básicos máis inmediatos que se relacionan con outros efectos en cadea. Tal como fan os informes do IPCC, pódense describir por sectores (como (1) Ecosistemas terrestres, agricultura e silvicultura, (2) Recursos hídricos (3) Saúde humana, (4) Asentamentos humanos, industria e sociedade]

*Ver unha panorámica de impactos no Gráfico RRP-2, páx12;*

*exemplos dos diferentes efectos producidos polo cambio nun parámetro en Tabla RRP-1, páx 15-16. (En IPCC, 4º Informe.*

*Grupo de Traballo III: Resumo para Responsables de Políticas, 2007)*

<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-spm-sp.pdf>

[Como referencia inclúese un listado no que figuran moitas consecuencias, explicar minimamente dúas constituiría unha resposta válida]

### Cambios nos valores meteorolóxicos extremos

- Temperatura: cambios frecuencia vagas de calor (aumentos de mortalidade en sectores de poboación, incremento risco de incendios, modificación dispoñibilidade hídrica e enerxética)
- precipitacións intensas (máis risco erosión e correntamentos, inundación en áreas de ribeira fluvial)

## Exemplos de resposta / Solucións

→ frecuencia e intensidade ciclóns tropicais e temporais (danos en zonas costeiras)

→ máis secas, en zonas semiáridas e climas con época seca (como o mediterráneo)

Cambios nos nivel do mar

→ Aumento xeral da exposición a riscos nas costas (inundacións, temporais)

→ Diminución recursos hídricos, salinización acuíferos

→ Destrución de ecosistemas como manglares, marismas (a perda de arrecifes ten que ver máis co aumento de temperatura)

Cambios xerais na distribución climática

→ Diminución de auga almacenada en glaciares e neve: diminuirá os fluxos de auga estivais en rexións nas que habita un sexto da poboación mundial.

→ Aumento dispoñibilidade de auga en latitudes altas e algunha húmidas tropicais, diminución na maioría de latitudes medias e nas zonas secas tropicais. As desvantaxes do cambio climático nos sistemas de augas epicontinentais superan ás vantaxes.

→ Impactos máis severos en ecosistemas máis vulnerables (cambios fundamentais no bioma e extinción de especies): tundra, bosque boreal, de montaña e mediterráneo. En océanos arrecifes de coral e biomas de xeo mariño.

→ Aumento da Produción Primaria Neta en sabanas e algúns desertos, tamén en xeral en latitudes altas (se hai unha ampla e eficaz migración de especies madeireiras). Diminución de PPN en latitudes baixas (océano e terra)

→ Probables cambios severos en bosques tropicais que inclúan perdas de biodiversidade.

→ Moi probable que nos próximos 50 anos desaparezan os corais como os da Gran Barreira.

→ Practicamente certa é a liberación de carbono de reservas vulnerables (turbeiras, permafrost, bosques boreais)

→ Aumento da produción de cereais e nos pasteiros de latitudes medias a altas, pero diminución en rexións estacionalmente secas e tropicais

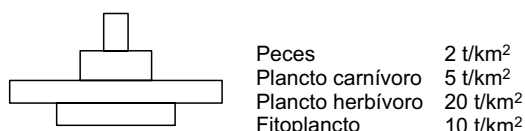
→ Aumento de persoas en risco de fame, aumento da dependencia das importacións de alimentos en países en desenvolvemento.

→ Probable aumento do potencial mundial de produción de alimentos (ata un aumento da temperatura de 3°C)

→ O aumento de produción forestal desprazarase de rexións de latitude baixa a rexións de latitude alta

→ Espéranse expansión das área de distribución de vectores de enfermidades como o paludismo, dengue, afeccións diarreicas e outras, con aumentos de persoas infectadas.

### Actividade 2. a.



Cada un dos compartimentos da gráfica representa un nivel trófico; o inferior é o de produtores, séguelle o de consumidores primarios, o de consumidores secundarios e o de consumidores terciarios

A diminución de enerxía dun nivel trófico ao seguinte dedúcese claramente dos datos de produción neta anual: débese a que só arredor do 10% dela é transferido dun nivel ao seguinte para a síntese neta de nova materia orgánica. A maior parte da enerxía dun nivel trófico utilízase na respiración e finalmente dispáse en forma de calor. Por este motivo non pode ser aproveitada polos seguintes niveis tróficos.

Esta pirámide de biomasa está parcialmente invertida tal como pode acontecer nos ecosistemas acuáticos en determinadas épocas do ano. Nos ecosistemas acuáticos (como a pirámide que se mostra na táboa) o fitoplancto crece e reproducése rapidamente, ten unha taxa de renovación moi alta (duplica en dous días a súa poboación). Na pirámide os produtores teñen menor biomasa cós fitófagos debido ás enormes diferenzas na taxa de renovación (a do fitoplancto é case 40 veces superior á do plancto fitófago).

### Actividade 2. b)

A produtividade dun ecosistema vén dada pola relación entre a produción neta (Pn) do ecosistema e a súa Biomasa (B) [ $P = Pn/B$ , sendo P a Produtividade], neste caso unha taxa de renovación (representa a velocidade de renovación de cada nivel trófico).

Polo tanto a Produtividade –taxa de renovación– de cada un dos niveis tróficos é:

## Exemplos de resposta / Solucións

Fitoplancto	1900/10 = 190 veces ao ano →	19 000% anual →	53% diario
Plancto herbívoro	100/20 = 5 veces ao ano →	500% anual →	1,4 % diario
Plancto carnívoro	10/5 = 2 veces ao ano →	200% anual →	0,5 % diario
Peixes	1/2 = 0,5 veces ao ano →	50% anual →	0,14% diario

É fundamental non esquecer as unidades: número de veces (tanto por un) que se renova cada ano, e/ou porcentaxe de renovación anual, (ou ben diario se facemos a conversión pertinente)

### Actividade 2. c)

A característica que destaca é que na pirámide de biomasa (parcialmente invertida), os produtores teñen menor cantidade de biomasa cós fitófagos planctónicos (herbívoros), o cal se explica porque o tempo de renovación do fitoplancto é moito menor có do zooplancto.

[A forma da base desta pirámide de biomasa ten que ver coa estrutura dun ecosistema acuático cunha produción primaria fundamentada en organismos que son extremadamente r-estrategos: ¡teñen unha taxa de renovación do 19 000% anual ou do 50% diario! -ver pregunta (b)-

Nestas condicións unha biomasa relativamente pequena de fitoplancto -pero que se reproduce con rapidez cada día- pode alimentar unha biomasa máis grande dun consumidor cunha taxa de crecemento moi inferior.

Observando a columna de produción neta anual acumulada vemos que non hai contradición: a eficiencia de produción do fitoplancto herbívoro 100/1900 é do 5,2% (un valor que esta na orde de magnitude do famosos 10% e que nos indica que hai enerxía de sobra para alimentar a este nivel de consumidores maila diferenza de biomasa]

Ademais, a toma de mostra pódese facer nun momento no que os consumidores primarios acabaron con gran parte da biomasa dos produtores. Situacións deste tipo son máis frecuentes nos ecosistemas acuáticos, como é o caso.

### Actividade 2. d)

Os valores da produtividade recollen un crecemento desmesurado dos produtores. En xeral as taxas de renovación de tódolos 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 precisase dunha achega continua 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 fornecemento de nutrientes por vía fluvial, quizais situacións de contaminación por eutrofización.

[O valor de  $1900 \text{ kg} \times \text{km}^{-2} \times \text{ano}^{-1}$  que nos indican para a produción neta anual é compatible con esta interpretación. Pese a que o alumnado non posúe nin ten por que coñecer estas cifras, correspóndese co valor medio de eficiencia de cultivos, é algo superior á produtividade da maioría dos bosques, pero tamén á media das áreas de afloramento.

Se hai unha situación de eutrofización non parece que fora extrema ou mantida no tempo (nese caso a descrición de niveis tróficos non sería moi certa, pois en augas “mortas” moi eutrofizadas a estrutura das poboacións modifícase extraordinariamente, escasean por exemplo os peixes e domina o plancto xelatinoso como as medusas)]

### Bloque 3.A, cuestión a.

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

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 ó 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 *equitatividade* (medida da distribución de frecuencias das diferentes especies).



O éxito alcanzado pola palabra, inventada nunha reunión en 1986 e popularizada a partir do Cumio de Río en 1992, fixo que e a súa utilización perdesen precisión. Hoxe emprégase comunmente para facer referencia á variedade da vida en áreas restrinxidas, con frecuencia coa simple acepción de riqueza, propia dos inventarios de especies.]

### Importancia da conservación da biodiversidade

Entre outras razóns que poden mencionarse, polas cales é importante a conservación da biodiversidade, estaría a de manter o equilibrio ecolóxico na zona en cuestión, permitir un posible aproveitamento farmacolóxico, manter o fondo xenético.

[A pregunta só pide dúas razóns e hai moitas para escoller, unha enumeración máis detallada das posibilidades podería ser a seguinte (organizada dende a perspectiva da ecoloxía económica)]

→ Razóns utilitarias: valor económico directo e indirecto

- *Valor económico directo* (produtos recolleitos 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.

Valor de uso produtivo.- (bens de produtos recolleitos 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 fornecemento 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, 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. Existe desde logo o caso das especies clave, 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 recolleitas polo uso produtivo dependen doutras para subsistir (polinización, dispersión de sementes, control de pestes, microorganismos simbiotes, etc). En xeral os ecosistemas máis diversos son máis estables e resistentes ás perturbacións.

[A desaparición dunha especie causaría 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 única, 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: medicinas, 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).

**Bloque 3.A, cuestión b.**

Admitirase 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 chan 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.

Procesos que dean situacións de tipo desértico

[Neste apartado o abano de respostas válidas é tamén bastante amplo. Por exemplo...].

Os procesos de desertización están influenciados pola interacción entre condicións climáticas, económicas, densidade demográfica e factores locais específicos (en xeral o problema é máis grave en terras secas). As diferentes causas de desertización teñen unha distinta importancia relativa segundo a rexión mundial considerada.

Enumerando estes procesos pola relevancia en África e Asia (as rexións que máis se degradan):

→ *Eliminación da vexetación*, refírese esencialmente á eliminación de terreo forestal para expansión de agricultura e pasteiros. A eliminación da cuberta forestal protectora acelera a erosión, especialmente en zonas tropicais con forte pluviosidade estacional (ou degrada a capacidade produtiva dos solos).

→ *A sobreexplotación* está relacionada coa extracción de leña máis aló da capacidade rexenerativa do sistema. Para unha parte importante da poboación de África e Asia a leña é a principal fonte de enerxía. A sobreexplotación desertiza o contorno das zonas máis poboadas producindo tamén un aumento continuo da área de prospección.

→ *Sobrepastoreo* de gramíneas, arbustos e plantas herbáceas, representa máis dunha terceira parte do total de terras secas degradadas. Ten especial importancia en África oriental e no Sahel.

→ *Actividades agrícolas* favorecen a erosión hídrica e eólica nos períodos do ano nos que as terras quedan sen cuberta vexetal; a degradación química por continua extracción de nutrientes nas colleitas (que non son adecuadamente repostos), e por salinización e alcalinización ligados a regadíos mal concibidos; a degradación física polos labores especialmente con maquinaria pesada; degradación biolóxica por perda de materia orgánica e adición de sustancias que alteran a microbioloxía edáfica.

→ *Industrias e bioindustrias*, neste caso o efecto resulta da contaminación do solo.

No noso contorno inmediato causas importantes que destacar son os incendios, e a urbanización desmesurada de superficies naturais

**Bloque 3.B, cuestión a.**

Situación de contaminación atmosférica local, caracterizada pola presenza de partículas que conforman unha neboíña, ás veces coloreada, que reduce a visibilidade. Precisa da confluencia de dous factores (1) elevadas emisións, propias de zonas urbanas e industriais e (2) condicións atmosféricas de estabilidade que impidan a dispersión dos contaminantes. Este segundo factor é imprescindible: en xeral as condicións serán anticiclónicas, con ausencia de vento e precipitacións, e normalmente engádesse unha situación de inversión térmica. A posición topográfica pode tamén axudar a limitar a dispersión dos contaminantes.

*SMOG SULFUROSO, ácido ou industrial.*- Típico nas situacións de inversión térmica invernal, asociadas ao intenso arrefriamento nocturno (fórmanse néboas intensas que sumadas ás partículas contaminantes poden impedir o quentamento diúrno e que se desfaga a inversión, polo que a situación se mantén durante días). Moi ligado á combustión de carbón, que emite partículas (feluxe) e SO<sub>2</sub> (que coa humidade ambiental forma ácidos).

Moi importante en áreas urbanas e industriais de Europa e Norteamérica hai decenios, desaparece en gran medida co abandono do carbón para uso doméstico (calefacción e cociña) e co afastamento ou desaparición de grandes instalacións industriais que empregaban este combustible. Non ocorre así en moitos países emerxentes, especialmente en China e no sueste asiático, onde o problema é serio.

*SMOG FOTOQUÍMICO*- Máis intenso no verán, pois precisa dunha elevada insolación que desencadea reaccións fotoquímicas. Está moi asociado ao tráfico, que achega os contaminantes primarios: óxidos de nitróxeno, hidrocarburos e outros compostos orgánicos volátiles (COV). As reaccións fotoquímicas dan lugar a compostos moi oxidantes como ozono (O<sub>3</sub>) e nitrato de peroxiacilo (PAN).

As reaccións son variadas e complexas, as concentracións dos distintos contaminantes vanse modificando ao longo do día, segundo a intensidade do tráfico e da radiación solar. Con frecuencia durante a noite desaparece o problema (ausencia de insolación, desaparición da inversión, réxime de brisas -especialmente en urbes costeiras-).

Este problema, inicialmente local, transfórmase cada vez máis nun problema rexional de ozono troposférico, típico do verán, e que con frecuencia alcanza alta intensidade en áreas rurais.

### Bloque 3.B, cuestión b.

**Fenómenos naturais:** a maioría tectónicos, producidos por un terremoto con epicentro baixo do océano (ou próximo). Outras causas: erupción volcánica (freática) / impacto meteorítico / grandes correntes ou desprendementos no litoral.

**Medidas:** sistemas de alerta, de detección temperá / información e concienciación da poboación / adecuados plans de protección civil (evacuación, axuda) / ordenación territorio (zonas vexetadas de amortecemento, limitación edificación,...) / estruturas de defensa en zonas concretas.

### Apartado 4.

Entre outras posibilidades válidas suxírense as seguintes:

O **risco** dos **solos expansivos** prodúcese como consecuencia do inchazo e retracción dos materiais de **arxila**. **Sobreexplotación** de **acuíferos** supón **extracción** de cantidades de auga maiores que as achegas que recibe. **Gradiente xeotérmico** é o incremento de **temperatura** que se produce en **profundidade**. ( $1^\circ/33\text{m}$ )  
A **nitrificación**, ou paso de  $\text{NH}_3$  a  $\text{NO}_2$  e  $\text{NO}_3$ , é unha etapa do **ciclo bioxeoquímico** do **nitróxeno**.

### Apartado 5.

**Especie eurioica** – Especie que tolera ou consente amplas variacións nos factores ambientais con respecto aos valores óptimos. Cando esta tolerancia se refire a un factor en particular consérvase o prefixo “euri” diante do nome do factor en cuestión:

*Euritermo* (temperatura), en xeral os homeotermos máis cós poiquilotermos

*Eurihalino* (salinidade), como os organismos da zona intermareal e de augas salobres

*Eurifago* (alimentación), en xeral os micrófagos, en relacións aos macrófagos

**Produción (P)** – 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 (as veces de volume en ecosistemas acuáticos) e de tempo.

Algún exemplos de unidades

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

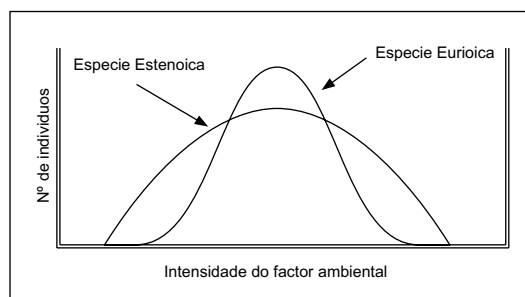
[Distínguese entre produción primaria (enerxía fixada polos produtores) e produción secundaria (enerxía correspondente ao resto dos niveis tróficos).

Hai que diferenciar na produción primaria: produción primaria bruta (PPB)  $\rightarrow$   $PPB = PPN + R$

produción primaria neta (PPN)  $\rightarrow$   $PPN = PPB - R$ ]

**Valencia ecolóxica** – ... dunha especie para un factor determinado é a amplitude ou rango de tolerancia que ten esa especie segundo as 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) e 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 o 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.

**Gota fría** – Fenómeno meteorolóxico local que pode provocar precipitacións excepcionalmente intensas durante unhas horas ou días. A súa formación precisa dunha masa de aire frío polar en altura (Depresión Illada en Niveis Altos, DINA, un estrangulamento da corrente de chorro), unha inestabilidade (baixas presións) en superficie e unha elevada temperatura, especialmente na superficie mariña. O vapor de auga de orixe mariña ascende e condénsase formando unha masa nubrada de tipo tormentoso (cúmulo-nimbo) que desencadea a precipitación. Esta situación é común na Península, na área mediterránea, especialmente en outono.

Tecnicamente a gota fría é en realidade unha DINA, e non necesariamente está ligada á evolución descrita conducente a precipitacións intensas. Do mesmo modo, non son gotas frías todas as precipitacións catastróficas producidas en outono na área mediterránea ou na cornixa cantábrica.

**Afloramento oceánico** – Tipo de corrente ou 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, o que dá lugar a unha boa mestura de auga na vertical. Nestas zonas a auga que aflora ao vir de profundidades a 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.)

**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 nicho potencial, ideal ou fisiolóxico, que é aquel que cumprirá os requisitos máximos esixidos por unha determinada especie e o nicho ecolóxico real que é o nicho ecolóxico dunha especie na natureza.

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