

1a PART: Preguntes per repassar conceptes.

1. Completeu les frases següents amb els conceptes adequats:

- Un conjunt o combinació d'elements o parts, interrelacionades entre si, que formen una unitat per complir alguna finalitat o tasca s'anomena **sistema**
- En el cas del concepte de la frase anterior si es produeix l'entrada i la sortida de matèria i energia es parla de **sistema obert**
- Un exemple de la frase anterior seria **els humans**
- En el cas del concepte de la frase inicial si es produeix l'entrada i la sortida d'energia però no de matèria (es recicla) es parla de **sistema tancat**
- Un exemple de la frase anterior seria **cicle de l'aigua / Planeta Terra**
- Les variables són elements d'un **sistema** que es poden mesurar i varien en funció **de les altres variables d'un sistema**
- Les relacions causa-efecte entre les variables d'un **sistema** s'anomenen **relacions causals**
- Si dues variables estan vinculades en forma de relació oberta i de manera directament proporcional es tracta de **relacions causals simples positives**
- Si dues o més variables estan vinculades en forma de relació oberta es tracta de **Relacions causals encadenades**
- Si dues variables estan vinculades en forma de relació tancada i de manera inversament proporcional es tracta de **relacions causals compostes negatives**
- La Terra és un tipus de sistema **tancat** perquè **hi ha un intercanvi d'energia (radiació i calor) però no de matèria (es considera que els meteorits són despreciables)**.
- Els elements que formen la Terra són: **Atmosfera, hidrosfera, geosfera, edafosfera/pedósfera, biosfera**.

2. A continuació teniu una sèrie de frases al voltant dels riscos naturals, llegiu-les bé i indiqueu, en cada cas, si són vertaderes (V) o falses (F) tot argumentant la resposta:

- Una esllavissada és un exemple de risc natural perquè és un fenomen natural en tots els casos.

Fals, una esllavissada pot ser també un risc induït.

- La perillositat és el nombre total de persones i de béns materials que es poden veure afectats per un fenomen natural en una zona concreta.

Fals, probabilitat de que es produeixi un fenomen natural destructiu en un determinat lloc i moment.

- Els danys d'un risc natural depenen de la intensitat del fenomen i del tipus de risc.

Fals, els danys depenen de l'exposició (nombre de persones i béns afectats) i de la vulnerabilitat (predisposició d'un element a patir danys davant d'un risc ambiental determinat).

- El període de retorn és el període de temps mitjà que pot haver-hi entre dos fenòmens naturals destructius.

Cert

- El concepte de vulnerabilitat indica el grau de preparació que una determinada zona té davant un risc ambiental concret.

Fals, indica la predisposició d'un element a patir danys davant d'un risc ambiental determinat, mostra el grau de feblesa i béns materials.

- Un risc natural sempre és provocat per un fenomen natural destructiu.

Fals, són situacions de perill generades per processos naturals que poden ser, o no, destructius.

- Són exemples de riscos naturals: els sismes, els tsunamis, els tornados, els abocaments de plàstics al mar, l'emergència climàtica i els desprendiments de roques.

Fals, abocaments de plàstics i l'emergència climàtica són impactes ambientals.

- Poden ser riscos induïts: l'erosió de les platges o els desprendiments de roques.

Cert

3. Quins d'aquests fenòmens són impactes ambientals? Poseu Sí o No.

- La recollida d'ous de tortuga babaua a les platges mediterrànies per incubar-los, de forma artificial, i retornar-los al mar de forma segura: **Sí**
- La reforestació de vessants muntanyoses que han quedat exposades a l'erosió després d'un incendi: **Sí**
- La caiguda de roques després de la construcció d'una carretera: **No (risc induït)**
- L'esfondrament d'un edifici per haver estat construït sobre terrenys poc estables:
- L'abocament de petroli al mar: **Sí**

4. Quina és la finalitat d'una avaluació d'impacte ambiental (AIA)?

Estudiar els impactes ambientals que es poden produir en el medi natural degut a la realització d'un projecte i també proposa mesures per prevenir, corregir, minimitzar o compensar els impactes ambientals que pot generar el projecte.

5. Quines són les fases essencials d'una AIA?

1. Presentació del projecte (obres + zones afectades + mesures preventives i correctores).
2. Consultes als afectats.
3. Recol·lecció d'afectats, ciutadania i un grup d'experts.
4. Comunicació de si s'ha de modificar el projecte.
5. Un cop corregit, elaboració d'una declaració d'impacte ambiental.

6. A continuació teniu una sèrie de frases que descriuen mesures que poden qualificar-se com a de previsió, de predicció o de prevenció dels riscos sísmic i volcànic. Llegiu-les bé i classifiqueu-les bé a la taula de sota:

FRASES DESCRIPTIVES

- a) Elaborar plans d'emergència que involucri la població de la zona.
- b) Tenir una bona xarxa de sismògrafs que detectin possible vibracions que puguin donar lloc a un sisme o a una erupció volcànica.
- c) Fer un estudi estadístic de la freqüència en què s'han produït forts sismes en una determinada regió.
- d) Fer una bona ordenació territorial i evitar construir en llocs on pugui produir-se el pas d'una colada de lava.
- e) Fer mapes de perillositat que ofereixin dades dels llocs on hi pot haver riscos sísmics i volcànics de consideració.
- f) Tenir mecanismes tecnològics adequats a les zones on es pot produir una erupció, com ara càmeres permanents de vigilància.

TAULA PER CLASSIFICAR

Mesures de previsió	Mesures de predicció	Mesures de prevenció
---------------------	----------------------	----------------------

b, e	c, f	a, d
------	------	------

7. En el cas d'un risc ambiental, què diferencia una mesura correctora d'una mesura preventiva?

Una mesura preventiva ens permet reduir el perill abans de que es produeixi un risc ambiental mentre que una mesura correctora, es du a terme quan ja ha passat el risc ambiental per a minimitzar les seves conseqüències i millorar de cara a possibles riscos futurs.

8. Quines de les següents mesures es consideren mesures preventives de caràcter general? Senyaleu-les.

- L'ordenació del territori.
- Posar difusors a les cases particulars per a estalviar aigua.
- Promoure la compra de cotxes elèctrics.
- Establir nous impostos per als vehicles més contaminants.
- Plantar vegetals propis de la zona, adequats al règim pluviomètric.
- Implementar el transport públic net.

9. Quins d'aquests elements es consideren recursos renovables i quins no renovables? Expliqueu la diferència entre ambdós conceptes.

- La llana de les ovelles: No renovable
- La llet de vaca: No renovable
- Les reserves de liti: No renovable
- Les aletes de tauró per fer sopa: No renovable
- L'urani: No renovable
- L'aigua: Renovable
- El gasoil de calefacció: No renovable
- El sòl d'una muntanya desforestada: Renovable
- La sorra de les platges de la mediterrània: No renovable
- Els materials amb els què es fabriquen les plaques solars: No renovable

2a PART: Situacions d'aprenentatge.

10. Llegiu el document periodístic següent i responeu a les qüestions que hi ha a continuació.

"El 26 de maig de 2003, al Japó hi va haver un moviment sísmic de 7 graus en l'escala de Richter, amb l'epicentre al fons marí. Concretament, es va produir davant de les costes orientals de la província de Miyagi, a uns 400km al nord de Tòquio, ciutat que va resultar afectada pel terratrèmol. No hi va haver, però, cap víctima mortal. Així mateix, el 21 de maig (cinc dies abans) Algèria va patir un terratrèmol de 6,6 graus en l'escala de Richter, amb l'epicentre al mar, a prop de la costa, a uns 83km d'Alger. El balanç de víctimes va ser de 2000 morts i 9085 ferits. A conseqüència del moviment sísmic, una sèrie d'onades de fins a dos metres van escombrar la costa sud de les illes Balears".

a) A quin concepte fa referència el text a un risc ambiental o a un impacte ambiental?

Expliqueu-ho.

Risc ambiental, ja que és una situació de perill derivada d'un procés natural, en aquest cas un sisme.

b) Quin sentit tindria el concepte de perillositat en les situacions descrites en el text?

Saber si les zones concretes on han succeït els fenòmens són zones propenses a patir aquests riscos, per tant, saber si la població sabia que hi havia probabilitat de que passés.

c) Expliqueu-ho, a partir dels conceptes d'exposició i de vulnerabilitat, com pot ser que el terratrèmol del Japó, de magnitud superior al d'Algèria, no ocasionés víctimes mortals.

Al Japó, hi ha no hi va haver cap víctima derivada del sisme, mentre que a Algèria sí, per tant, el grau d'exposició a Algèria és molt més alt que al Japó. Si considerem la vulnerabilitat, Algèria té un grau molt més alt, ja que la seva població no està preparada per a suportar un risc ambiental d'aquesta magnitud. En canvi, Japó, té una vulnerabilitat molt baixa degut a que els seus edificis i estructures estan construïdes a prova de sismes, el que fa que la població estigui molt més protegida davant d'aquests possibles fenòmens.

11. La construcció de parcs eòlics marins al mar del Nord, allunyats de la costa i en zones poc profundes, és una manera de generar energia neta. Es tracta d'aprofitar un recurs renovable i de minimitzar l'impacte que poden produir els parcs eòlics terrestres. Catalunya té en projecte la construcció de parcs eòlics marins. Responen a les qüestions següents:

a) Abans de projectar un parc eòlic, s'ha de fer un estudi d'avaluació d'impacte ambiental (AIA) que en determini la viabilitat. Comenteu breument dos aspectes (continguts) que s'han d'incloure en aquest estudi.

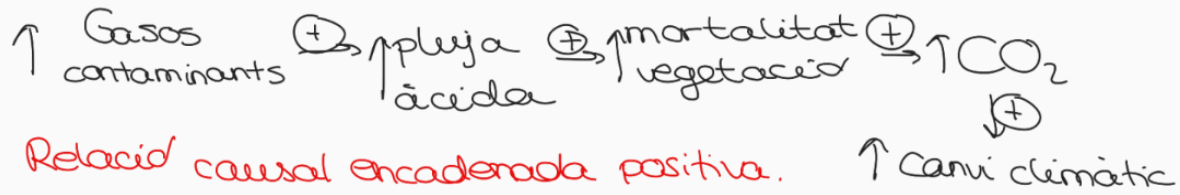
Han d'incloure les obres, zones afectades, mesures preventives i correctores dels impactes que poden produir.

b) Esmenteu i comenteu dos impactes ambientals que causen els aerogeneradors en terra. Erosió del terreny (per tal de poder fer la instal·lació dels aerogeneradors, s'han de fer grans forats al terra que poden provocar l'erosió del terreny), possible desforestació (per tal de poder fer la instal·lació, cal eliminar la vegetació que pugui afectar a la seva instal·lació o aquelles que puguin danyar l'estructura amb les arrels), contaminació acústica (el moviment de les aspes pot afectar a la contaminació acústica, afectant a la fauna de la zona així com a les possibles poblacions que hi hagi al voltant).

12. A continuació hi ha tres textos que descriuen relacions causals. Identifiqueu, en cada cas, les variables implicades, indiqueu de quin tipus de relació causal es tracta i si és positiva o negativa. Afegiu un diagrama causal senzill.

a) Text A:

“La pluja àcida és un impacte ambiental provocat per alguns gasos contaminants (emesos per algunes indústries) que es combinen amb l'aigua dels núvols generant àcids que cauen amb la pluja. És la vegetació, d'entre tots els éssers vius, qui en surt més perjudicada ja que aquest fenomen provoca una gran mortalitat entre els arbres afectats. Això suposa que es produeixi una disminució del CO₂ absorbit per les plantes i es converteix en un fenomen que també contribueix al canvi climàtic”.

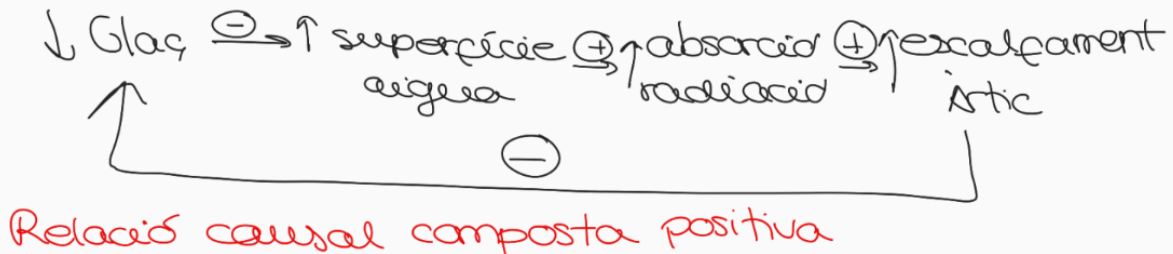


b) Text B:

L'oceà Àrtic perd 300 000 km² de glaç en només un any

Tradicionalment, les pèrdues a la superfície de glaç que es produïen al setembre es recuperaven l'hivern següent. Ara sembla que no. Alguns científics creuen que l'Àrtic ha entrat en un cercle viciós i imparable. En fondre's el glaç a l'estiu augmenta la superfície d'aigua lliure de glaç. Aquesta aigua és fosca i absorbeix més radiació solar que el glaç, que en reflecteix una gran part; en absorbir més radiació l'Àrtic s'escalfa més i s'hi fon més glaç, amb la qual cosa augmenta la superfície d'aigua capaç d'absorbir la radiació, i així successivament.

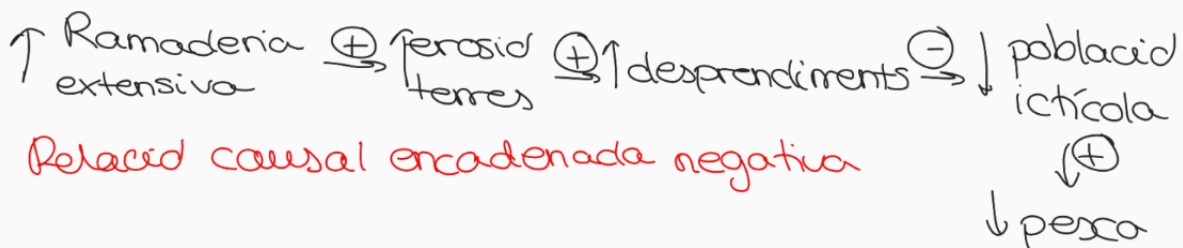
Traducció i adaptació fetes a partir d'un text publicat a
El País (18 maig 2006)



c) Text C (s'han de relacionar la ramaderia intensiva i la pesca):

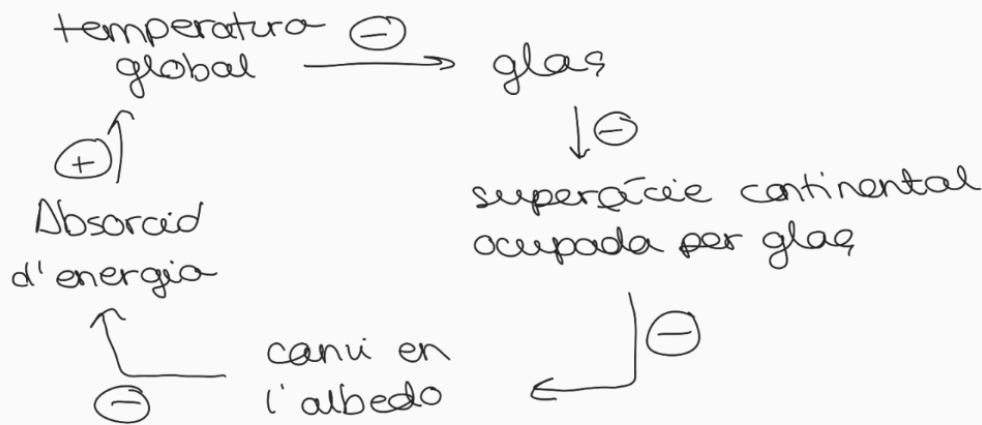
Bona part dels recursos forestals de Costa Rica van ser talats per a desenvolupar la ramaderia extensiva destinada a l'explotació de carn. Moltes de les noves zones de terres de pastura s'erosionaren i es van abandonar. Als forts pendents dels turons, durant l'època de les pluges torrencials, es registraven moviments de terres que destruïen pobles i carreteres. La capa superficial de les terres erosionades va fer disminuir les reserves d'aigua de les preses hidroelèctriques o es va precipitar a l'oceà, on va enterrar i matar els esculls coral·lins i la població ictícola. La terra conservarà les cicatrius del curt temps de la producció intensiva de carn costa-riquenya durant molt de temps [...].

Traducció feta a partir del text de
Donella H. MEADOWS. *Más allá de los límites del crecimiento*. 1992



13. Llegiu el text següent i empleneu el diagrama causal de sota amb les variables que hi falten. Poseu en els cercles els signes corresponents a la relació entre variables.

Digueu també si es tracta d'un sistema en equilibri o en desequilibri. Justifiqueu la resposta: «L'escalfament del planeta suposa un augment del desglaç, tant de les zones polars com de les glaceres continentals. Aquest fet provoca que els indrets abans ocupats per glaç siguin ara superfície ocupada per aigua o terra, i que hi hagi un canvi en l'albedo (la capacitat de reflectir la radiació solar). Una albedo menor afavoreix l'absorció d'energia i, en conseqüència, un major augment de la temperatura global».



Es tracta d'un sistema en desequilibri ja que tenim una retroalimentació positiva que produeix que cada vegada hi hagi menys glaç i més aigua que alhora es va escalfant, fent que el sistema entri en desequilibri.

14. Llegiu el text i completeu el diagrama causal tot indicant quin tipus de relació causal s'ha representat i quin signe té.

De l'infern al desert:

«L'estiu del 2022 s'ha caracteritzat perquè hi ha hagut un elevat nombre d'incendis forestals. Fins al 30 d'agost, seixanta-tres incendis havien deixat més de 250 000 hectàrees arrasades. Els desencadenants d'aquests focs, de conseqüències fatals, han estat les onades de calor i les sequeres, però en alguns casos les imprudències també hi han jugat un paper important. A més, cal tenir presents els incendis intencionats.

Els humans, amb accions com els incendis, estem generant un procés de desertificació que amenaça una superfície important del nostre país. Si desapareix la vegetació, el sòl queda desprotegit davant dels agents externs i, per tant, s'afavoreix l'erosió. Aquesta situació té com a resultat que la superfície desèrtica sigui cada vegada més gran.

Per no tornar a veure imatges com les d'aquest estiu és imprescindible una bona gestió dels nostres boscos i l'educació i la sensibilització de la població».

Incendis $\Rightarrow$ vegetació $\Rightarrow$ erosió $\Rightarrow$ superfície desèrtica
Relació causal encadenada positiva

15. Llegeix el text següent i contesta les qüestions de sota:

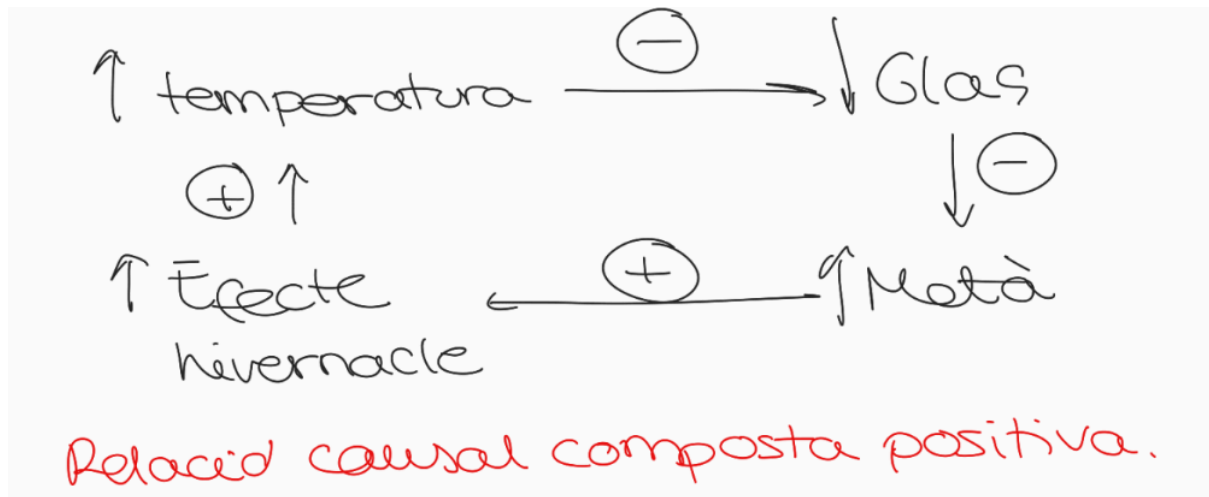
AMENAÇA SOTA L'ÀRTIC

Milions de tones de metà —un gas d'efecte d'hivernacle— estan emergint a l'atmosfera des del fons marí de l'Àrtic a causa del desglaç que es produeix en aquesta regió a conseqüència de l'augment de la temperatura.

Molts investigadors temen que l'alliberament d'aquest gas causi una roda imparable que pugui accelerar el canvi climàtic. Com més pugin les temperatures, més gel es fondrà, i d'aquesta manera s'alliberarà més metà, fet que contribuirà a l'efecte d'hivernacle i a un altre augment de temperatures. Un no parar.

Traducció i adaptació fetes a partir d'un text publicat a
La Vanguardia (24 setembre 2008)

a) A partir del contingut del text, confeccioneu un diagrama causal (amb fletxes, signes, variables) que relacioni l'alliberament de metà amb l'increment de l'efecte d'hivernacle i indiqueu si el resultat és de signe positiu o negatiu.



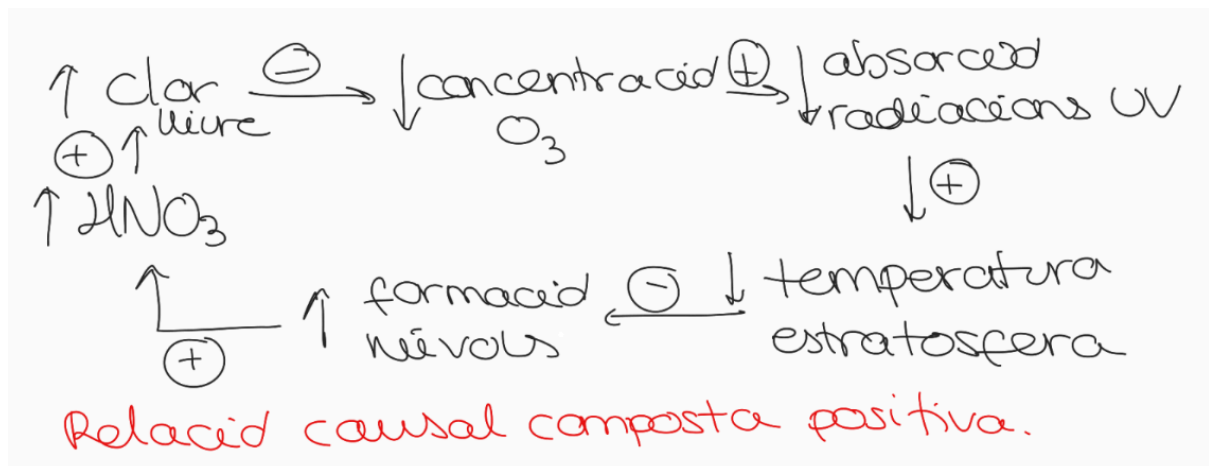
b) Què es pot dir d'aquest procés plantejat respecte el tipus de relació causal que és?
Aquest procés ens mostra una relació de retroalimentació positiva on es causa una situació de desequilibri en l'entorn. Aquest desequilibri el que ens mostra és que degut al desglaç de l'Àrtic provoca un alliberament del metà que està contingut al gel, el que induïx un augment de l'efecte hivernacle que és el que produeix un augment de la temperatura a l'atmosfera. Aquesta al seu torn provoca que hi hagi més desglaç i així contínuament. La relació positiva d'aquest cicle produeix un cicle que no es pot tancar.

16. La disminució de la concentració d'ozó a l'estratosfera és més important a la zona de l'Antàrtida a causa de les baixes temperatures. En un estudi publicat sobre l'estratosfera d'aquest continent es va arribar a les conclusions següents:

«El clor reacciona amb l'ozó a l'estratosfera i provoca una baixada en la concentració de O₃. S'ha detectat que la presència d'òxids de nitrogen el protegeixen, ja que atrapen el clor i

eviten que reaccioni. A l'Antàrtida, quan la temperatura baixa a l'hivern, es formen núvols estratosfèrics polars (NEP) de gel, que arriben a -83°C . Aquests núvols es desenvolupen sobre nuclis de condensació formats, a vegades, per NO_2 . En els núvols, aquest gas reacciona amb aigua i es forma HNO_3 , que cau amb la neu. Aquesta pèrdua de nitrogen produeix un alliberament de clor i, per tant, una disminució de l'ozó. Si aquest gas disminueix, també ho fa l'absorció de radiacions ultraviolades, la temperatura a l'estratosfera baixa i es formen més núvols [...]».

El sistema descrit en l'estudi és de retroalimentació. Per analitzar-lo, feu un diagrama per tal d'establir les relacions (negatives o positives) que hi ha entre les diferents variables que hi intervenen i indiqueu si el sistema és de realimentació positiva o bé negativa.



17. Un diari ha publicat un dossier especial sobre els reptes plantejats a Catalunya davant el canvi climàtic. En aquest article s'hi poden llegir les frases que es recullen a la taula següent. Indiqueu, per a cadascuna de les frases, si es fa referència a gestió, risc, predicció, prevenció, vulnerabilitat o impacte (alguns d'aquests termes els haureu d'utilitzar en més d'una casella).

Fraser	Concepte
Amb una disponibilitat d'aigua cada cop menor, l'estalvi, el tractament i la regeneració seran indispensables.	Gestió
L'augment del nivell del mar suposa més energia que impacta contra el litoral.	Gestió
Cada vegada que hi ha un temporal fort, la platja desapareix i les onades impacten directament contra el passeig marítim.	Risc
L'any 2030 a Catalunya la meitat de l'energia consumida hauria de procedir de fonts renovables.	Prevenció

L'estiu infernal del 2022 ha estat el primer de molts altres que vindran.	Predicció
Rebrem avisos als mòbils que ens alertaran de fenòmens meteorològics violents.	Prevenició
Els més de 3.300 milions de persones que viuen als indrets en què es preveu que es donin els pitjors escenaris són sobretot de països empobrits.	Vulnerabilitat
S'ha detectat la presència de microplàstics fins i tot en placentes humanes.	Impacte
De la regla de les quatre erres (reduir, reutilitzar, reparar, reciclar), la més important és la primera.	Prevenició
Protecció Civil, el Servei de Meteorologia de Catalunya, l'Agència Catalana de l'Aigua i la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre es coordinen per poder avisar els municipis afectats i la ciutadania, i per a difondre aquests avisos també fan servir les xarxes socials.	Prevenició

18. Llegiu atentament el text que hi ha a continuació:

El volcà Chaitén segueix en erupció i continua el pla d'evacuació massiva

“El risc més gran, d'acord amb els experts, són els efectes que la gran quantitat de cendres expulsades causaran sobre l'ecosistema, les quals, a curt termini, danyaran els terrenys agrícoles i els cursos d'aigua”.

Traducció i adaptació fetes a partir d'un text publicat a La Tribuna (3 maig 2008)

En el paràgraf es parla del risc que hi ha en relació amb aquest fenomen. S'hi defineix una relació causal entre diferents variables del sistema.

a) Dibuixeu un diagrama causal, partint de les variables emissió de cendres, contaminació de l'aigua i contaminació de sòls, i definiu de quin tipus de relació es tracta i indiqueu-ne el signe.

↑ Emissió de cendres → ↑ contaminació de l'aigua → ↑ contaminació del sòl.

Relació causal encadenada positiva.

b) Expliqueu si aquesta relació causal és un bucle i justifiqueu la resposta.

Aquesta relació causal no és un bucle degut a que l'emissió de cendres venen produïdes per un risc ambiental. Aquest té uns efectes a curt termini negatius per l'ecosistema, però aquest no tanca, és a dir, els efectes produïts pel volcà no produeixen que aquest expulsi més cendra, per tant, no és un bucle.

19. A partir de l'any 1987 va sorgir un nou model de gestió del medi ambient que es coneix com a desenvolupament sostenible i propugna que el creixement econòmic no ha d'estar enfrontat amb la pèrdua de qualitat del medi ambient.

Digueu quins dels enunciats següents indiquen activitats sostenibles i quins no. Justifiqueu les vostres respostes amb arguments a favor o en contra de la sostenibilitat.

- Un bosc de coníferes de Finlàndia produeix 5 tones. ha⁻¹.any⁻¹ de fusta i se'n tallen 6 tones. ha⁻¹.any⁻¹.

No és sostenible degut a que es talla més fusta de la que es produeix cada any, fent que la població de coníferes disminueixi.

- L'augment anual de la demanda d'energia se satisfà obtenint a partir de fonts alternatives una quantitat igual o superior d'energia.

Sostenible, ja que utilitzen fonts alternatives (solar, eòlica...) pot ajudar a disminuir l'impacte ambiental degut a l'augment de la demanda energètica.

- El creixement industrial a les àrees urbanes properes al litoral obliga a augmentar l'extracció d'aigua subterrània.

No és sostenible. L'eliminació de l'aigua subterrània pot produir que les plantes no obtinguin l'aigua necessària, així com també a afectar a la fertilitat del terreny i produir la seva erosió.

- Tots els residus sòlids generats a les ciutats es porten a l'abocador.

No és sostenible, ja que l'acumulació de residus pot provocar la contaminació del sòl que al seu torn pot produir la contaminació de les aigües freàtiques.

20. Un diari ha publicat un dossier especial sobre els reptes plantejats a Catalunya davant el canvi climàtic. En aquest article es parla de la transició energètica:

«Seguint el que marca la Unió Europea, l'any 2030 a Catalunya la meitat de l'energia consumida hauria de procedir de fonts renovables. Aquest és un primer pas indispensable per a situar-se, el 2050, en la neutralitat de carboni, consistent a no afegir més CO₂ a l'atmosfera del que poden assumir de manera natural els sòls, boscos i mars.»

a) L'article continua dient que «per a aconseguir aquest objectiu, s'hauran de potenciar les renovables». Quina relació hi ha entre la renovabilitat d'un recurs energètic i la sostenibilitat del seu ús?

Un recurs és renovable si aquest es regenera a un ritme més ràpid del que es consumeix. A més, aquests recursos acostumen a tenir un impacte ambiental baix, el que beneficiaria al medi ambient i reduiria la contaminació, fent que fossin sostenibles.

b) Digues dos exemples de cada tipus d'energia i indiqueu si fer-la servir comporta l'emissió de diòxid de carboni o no.

Tipus d'energia	Exemple	Emissió de CO2
Energia renovable	Solar	No
	Eòlica	No
Energia no renovable	Petroli	Sí
	Nuclear	No