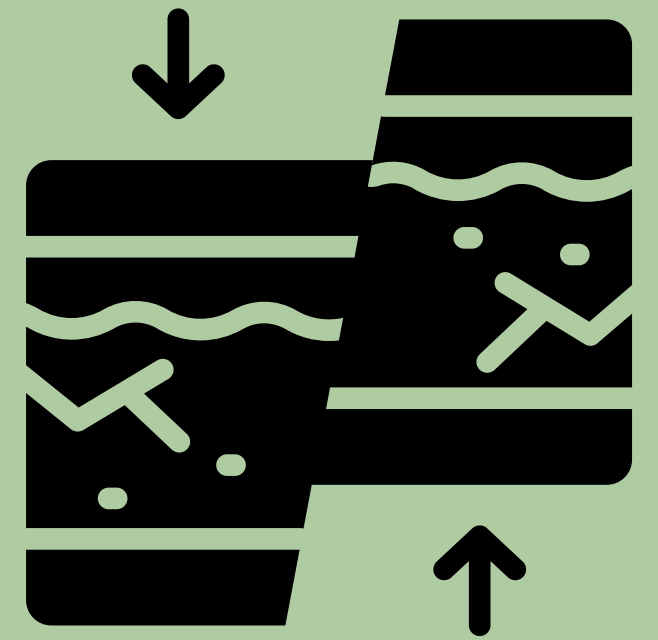


Geologia i Ciències ambientals



Unitat 1: Ciències ambientals



Índex

1

Els sistemes i l'estudi del medi

2

El sistema Terra

3

Els éssers humans i el medi

4

Eines de gestió ambiental

1.1. Els sistemes i l'estudi del medi

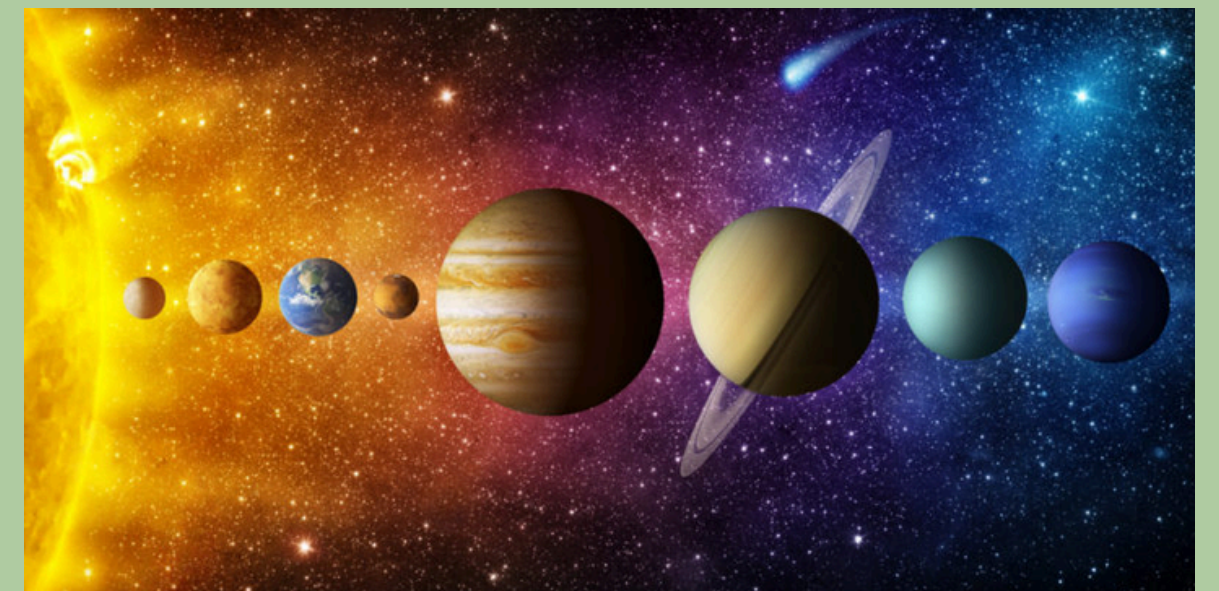
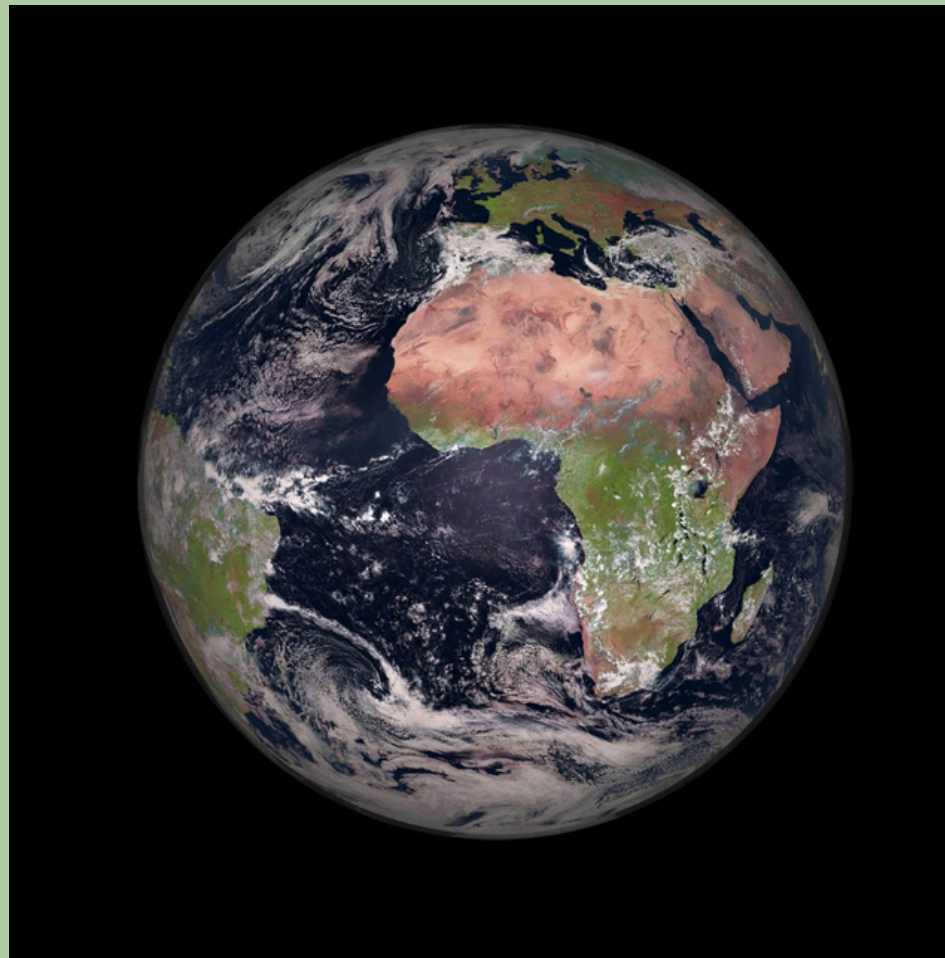


Què és un sistema?

Sistema: Conjunt d'elements relacionats entre si que formen una unitat per a complir alguna finalitat o tasca.

Exemples: Ecosistemes, la Terra, Sistema Solar...

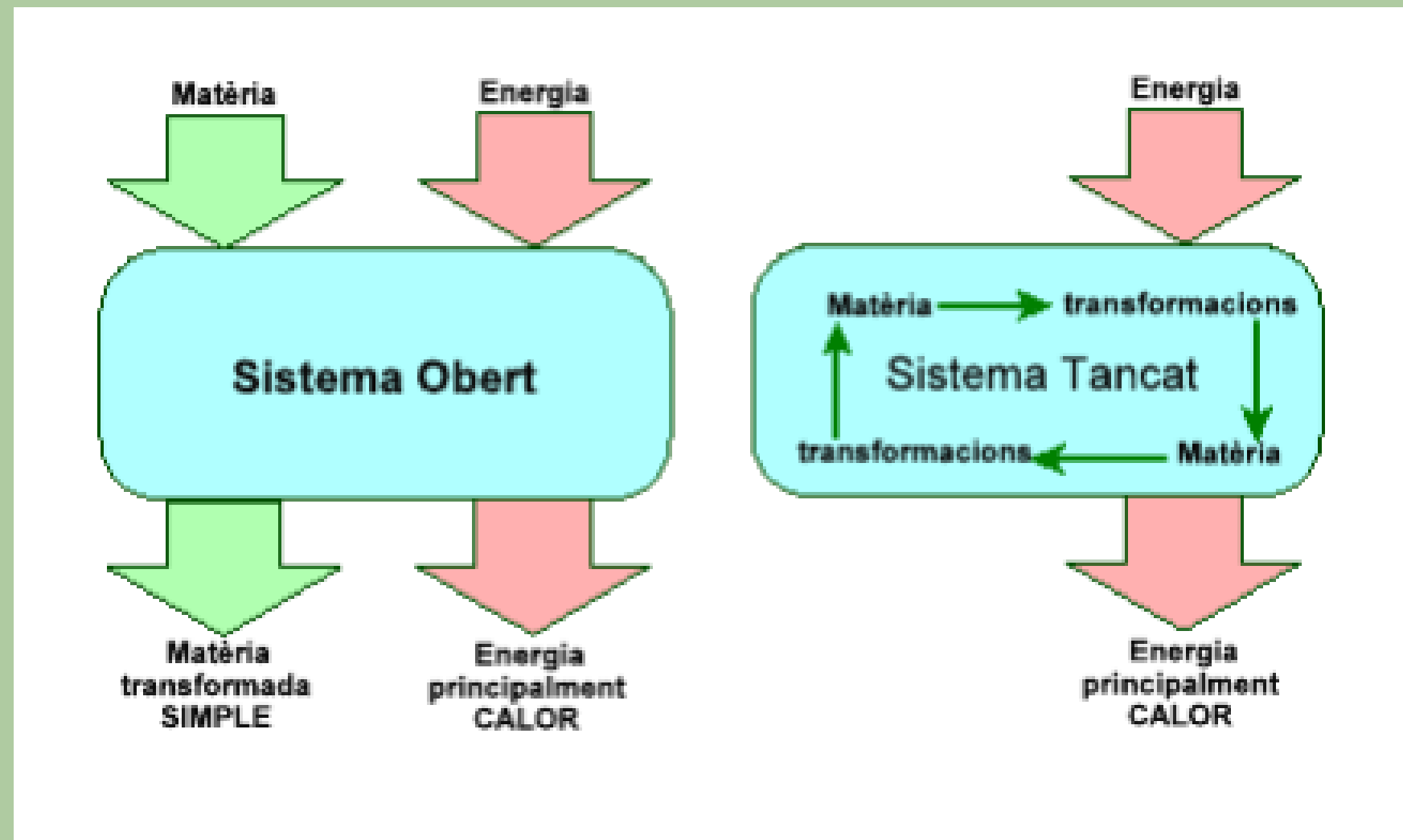
Aquests elements funcionen de manera coordinada. Aquells que es poden mesurar i varien uns en funció dels altres són les **variables**.



Característiques d'un sistema

- Tots els elements que conformen el sistema es troben interrelacionats.
- Els elements han de tenir una funció dins el sistema. Si un element no té una funció, no forma part d'un sistema.
- Un canvi en un element perjudica la resta del sistema.
- Hi ha mecanismes autoreguladors o amortiguadors. Es tendeix sempre, dins un límit, trobar-se en equilibri.
- Propietats emergents: No es troben associades a cap part del sistema en concret, sinó que resulten del funcionament del conjunt (no equival a la suma de les parts).
- Exemples propietats emergents:
 - La cèl·lula està formada per diverses parts però l'estudi del seu conjunt ens permet entendre la **vida**.
 - El cervell està format per un conjunt de neurones + altres cèl·lules el que ens acaba propocionant la **ment i capacitat de raonar i reflexionar**.

Tipus de sistemes



Obert

Entrada i sortida de matèria i energia

Tancat

Entrada i sortida d'energia però no de matèria (es recicla)



Aïllat

No hi ha intercanvi ni de matèria ni d'energia. No existeixen a la natura.

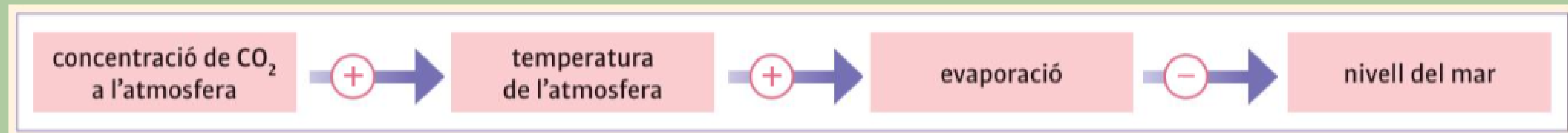
Relacions causals

Són les relacions causa-efecte de les variables d'un sistema.

Ens permeten estudiar variables que són importants en el medi natural i conèixer millor el nostre entorn ambiental.

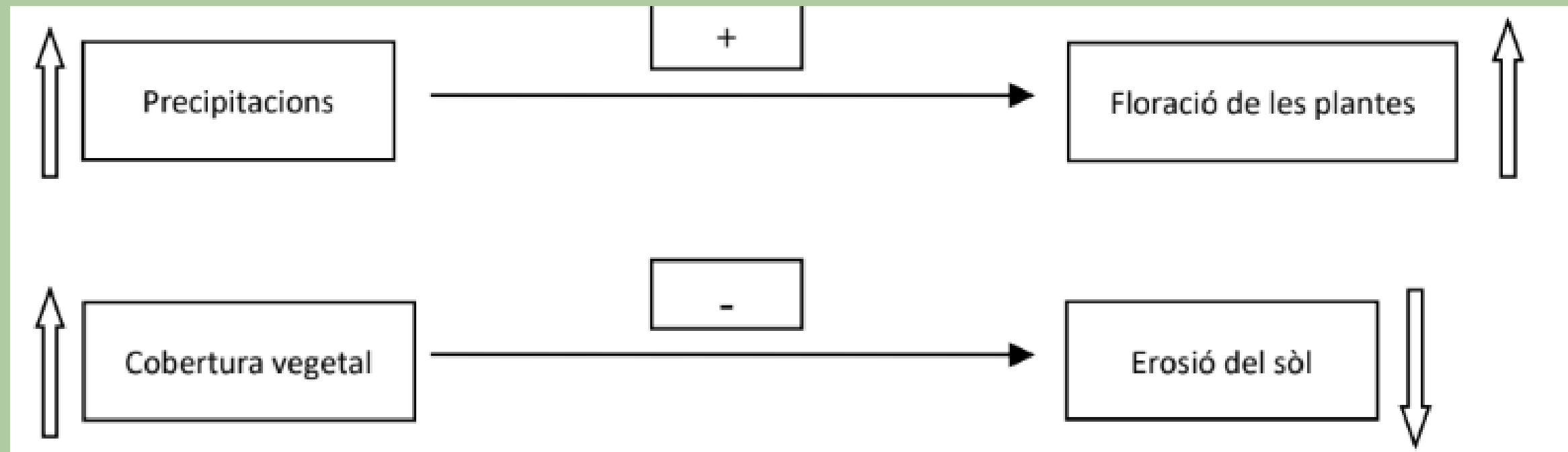
Les relacions es defineixen mitjançant fletxes i signes (+/-).

- Fletxes: Indiquen augment o disminució de cada variable.
- Signes: Representen la relació entre variables:
 - +: Dues variables són directament proporcionals.
 - -: Dues variables són inversament proporcionals.



Relacions causals

A la representació de variables i fletxes se l'anomena **diagrama causal**. Aquest aporta informació quantitativa de la relació causal.



Tipus de relacions causals

1

Simples

Positives
Negatives

2

Compostes

Positives
Negatives

3

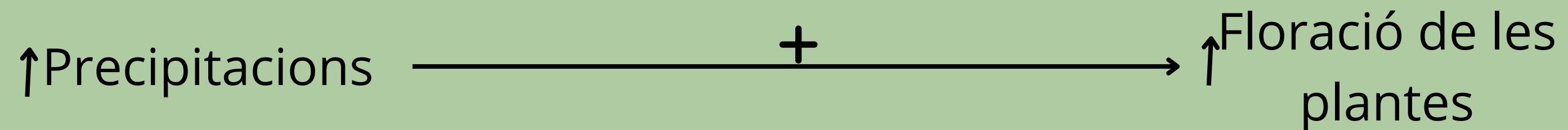
Encadenades

Positives
Negatives

Relacions causals simples

Només es relacionen dues variables en un diagrama obert. Poden ser:

- Positives: L'increment d'una variable provoca l'augment de l'altra, o la disminució d'una provoca la disminució d'una altra. **Directament proporcionals.**



- Negatives: L'increment d'una variable provoca la disminució de l'altra o a la inversa. **Indirectament proporcionals.**



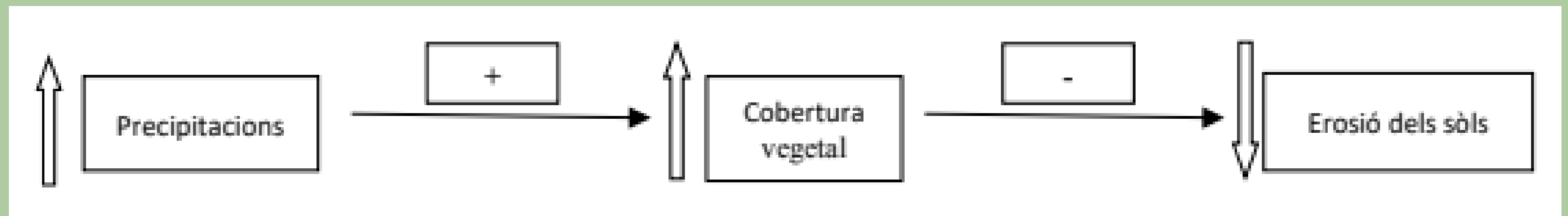
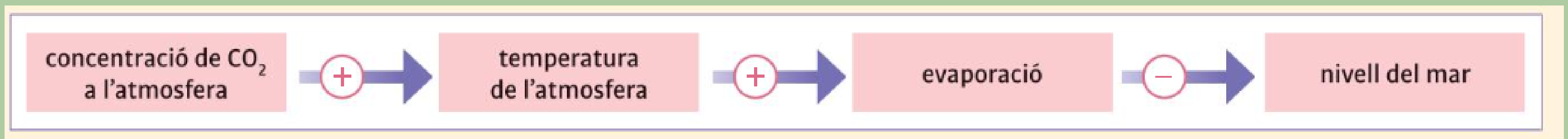
Relacions causals encadenades

Tenim més de dues variables en una seqüència de variables oberta.

- **Positiva:** Si el nombre de signes negatius és parell o igual a 0.
- **Negativa:** Nombre de signes negatius és imparell.



Relacions causals encadenades



Relacions causals compostes

Aquestes es donen quan 2 o més variables es relacionen de manera que l'última connecta amb la primera.

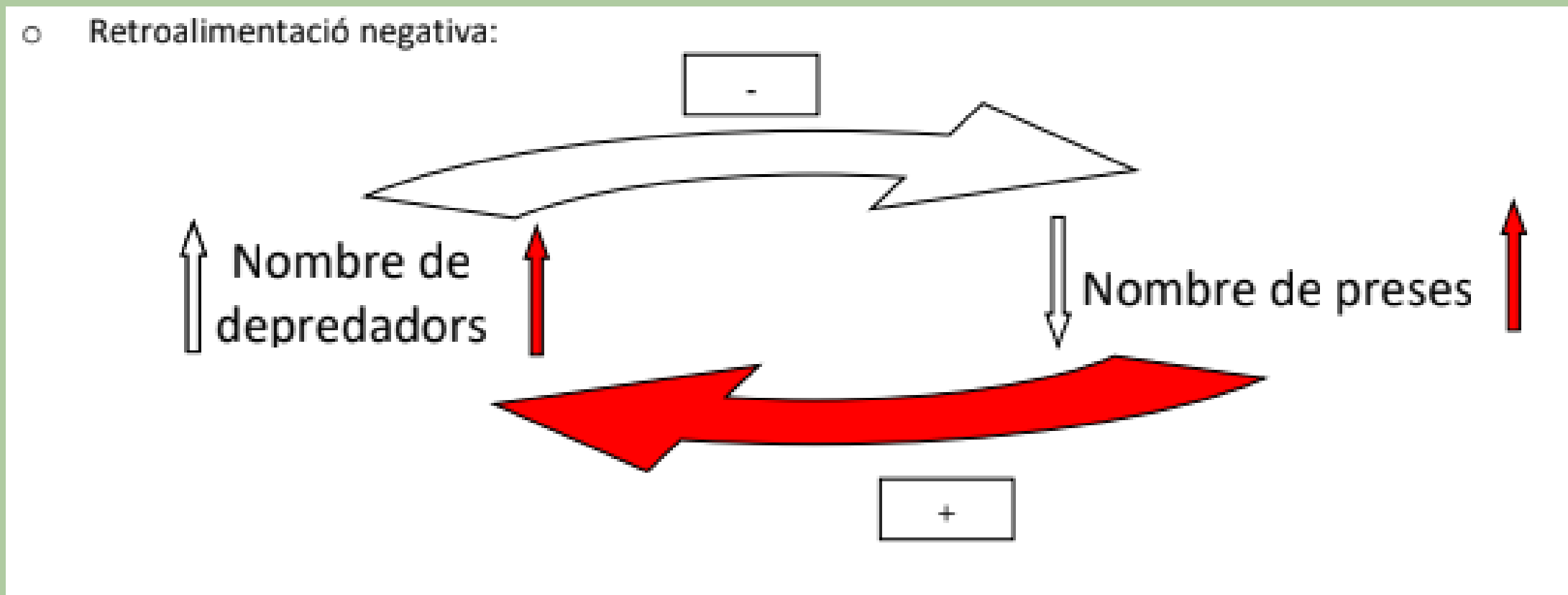
Es forma una cadena de relacions en bucle.

També s'anomenen: bucle de retroalimentació, bucle de realimentació o feedback.

- Positiva: Nombre de negatius parell o igual a 0.
- Negativa: Nombre de negatius és imparell.

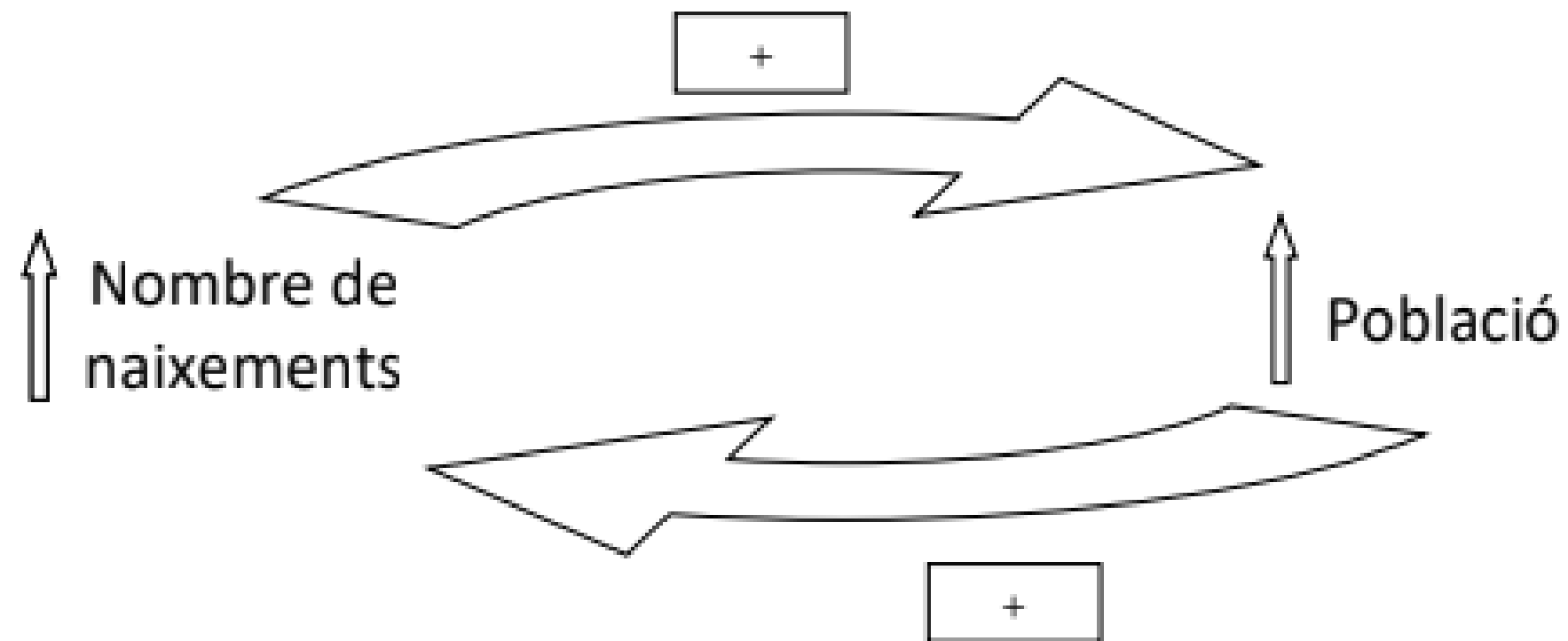
Cal tenir en compte que les relacions causals compostes positives són negatives per al medi ambient, ja que condueixen al desequilibri.

Relacions causals compostes



Relacions causals compostes

○ Retroalimentació positiva:



El Sistema Terra



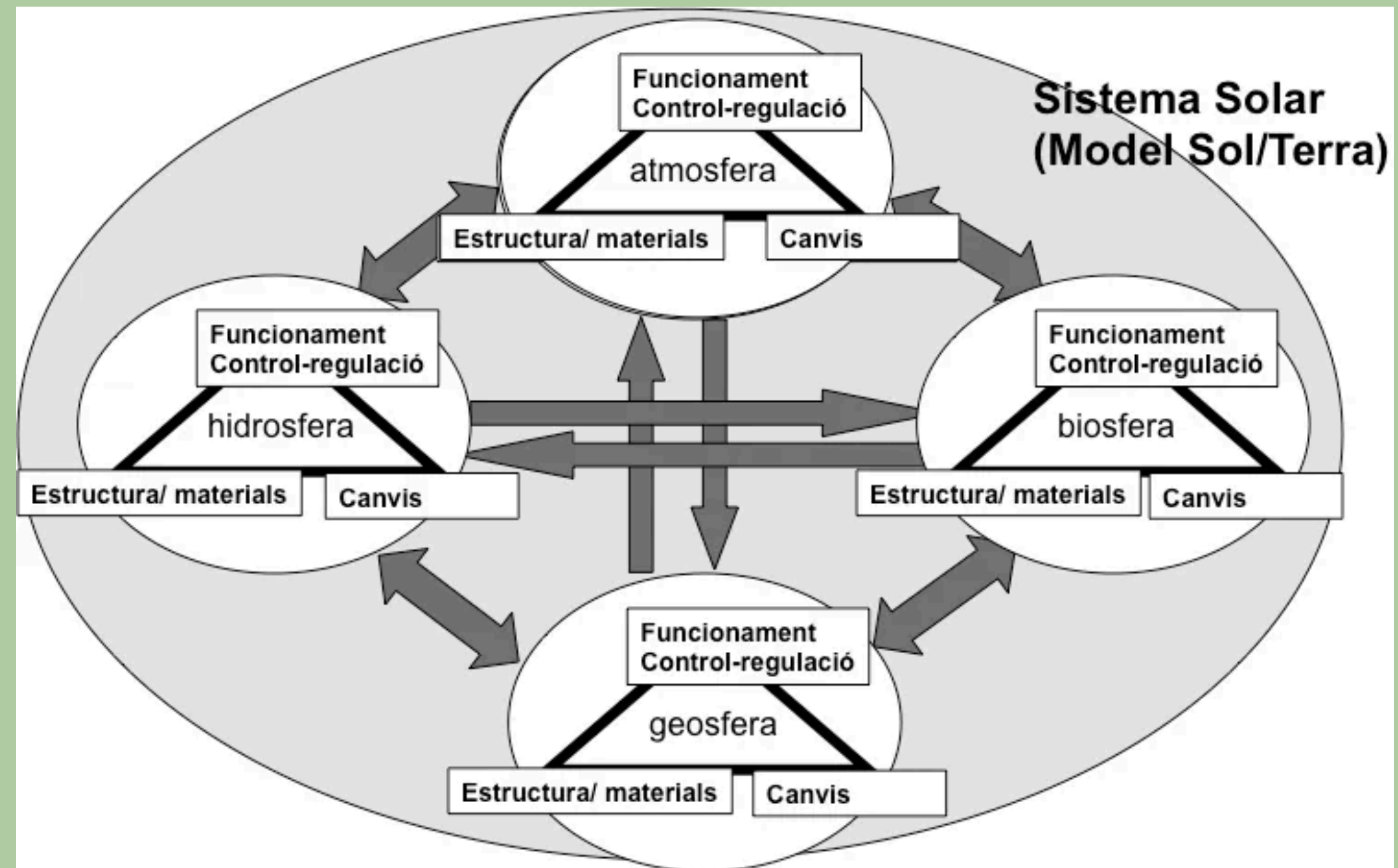
Quin tipus de sistema és?



Sistema tancat (hi ha entrada i sortida de matèria com meteorits o sortida de naus, impacte dels humans, però aquests es consideren poc apreciables).
Hi ha un intercanvi d'energia en forma de radiació solar (entrada) i de calor (sortida).

Elements del Sistema Terra

- **Atmosfera:** Embolcall gasós de la Terra.
- **Hidrosfera:** Formada per tota l'aigua del planeta excepte la de l'atmosfera i la dels éssers vius.
- **Geosfera:** Inclou les roques, la part sòlida i inorgànica de la Terra. Inclou la part interior de la Terra.
- **Edafosfera / Pedosfera:** Conjunt de sòls del planeta Terra.
- **Biosfera:** Tots els éssers vius de la Terra.



Els éssers humans i el medi



Riscos ambientals

Un risc ambiental, natural o mediambiental és una situació de perill que es genera quan **processos naturals** que poden ser destructius afecten a l'ésser humà i/o als seus béns i/o als seus recursos, així com també a altres éssers vius.

- **Catàstrofe:** Situació de resultat desastrós, relacionada amb un risc ambiental produït per un procés natural ràpid i sobtat que allibera l'energia de cop. *Ex: Terràtemols, pluges torrencials...*
- **Perillositat:** Probabilitat de que es produeixi un fenomen natural destructiu en un determinat lloc i en un moment determinat.
- **Període de retorn:** Mesura estadística que ens indica el període de temps mitjà que pot haver-hi entre dos fenòmens naturals destructius.

Període de retorn = (Any de l'últim esdeveniment - Any del primer esdeveniment) / Nombre d'esdeveniments

Riscos ambientals

- **Exposició:** Són el nombre de persones i de béns materials que poden ser potencialment afectats per un fenomen natural destructiu.
- **Vulnerabilitat:** Predisposició d'un element a patir danys davant d'un risc ambiental determinat. Indica el grau de feblesa de les persones i béns materials respecte un fenomen natural destructiu. Només té sentit si es comparen diferents zones entre si.
- **Danys:** Total de víctimes i de béns materials afectats per un fenomen natural. Els danys depenen de la perillositat, de l'exposició i la vulnerabilitat.
- **Risc induït:** Produït per **causes humanes**, amb efectes molt semblants als dels riscos naturals. *Exemple: Tuneladores noves línies de metro de Barcelona.*

Riscos ambientals

Important no confondre el terme de risc amb el de perill.

En els **riscos ambientals** tenim en compte els danys que poden patir les persones:

$\text{Risc} = \text{perillositat} \cdot \text{danys per a les persones.}$

Els danys els podem valorar a partir de l'exposició i vulnerabilitat:

$\text{Risc} = \text{Perillositat} \cdot \text{Exposició} \cdot \text{Vulnerabilitat}$

Tipus de riscos ambientals

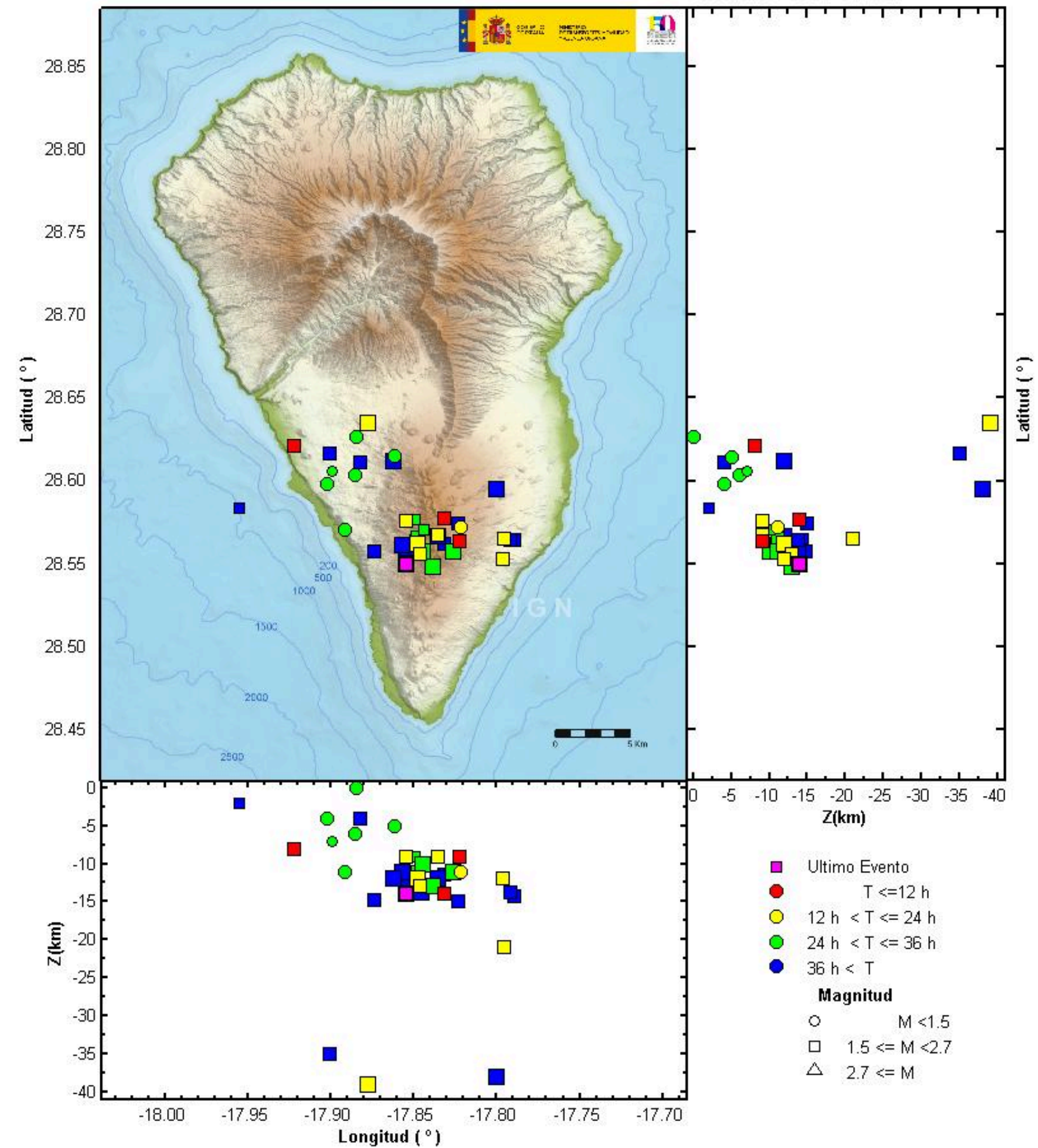
Segons l'origen del risc ambiental es poden classificar com:

- **Meteorològics:** Es produeixen degut a fenòmens atmosfèrics (pluja, vent, canvis de temperatura i de pressió atmosfèrica). *Exemples: Huracans, sequera...*
- **Geodinàmica interna:** Conseqüència dels moviments de les plaques tectòniques i de la calor interna de la Terra.
 - **Risc sísmic.**
 - **Risc de tsunamis.**
 - **Risc volcànic.**
- **Geodinàmica externa:** Conseqüència dels fenòmens geològics externs (meteorització, erosió, transport de materials, sedimentació). *Exemples: Allaus, esfondraments, desertització...*
- **Extraterrestres:** Tempestes i vents solars, meteorits.
- **Biològics:** Plagues, epidèmies i incendis forestals.

Actuacions sobre els riscos ambientals

Per evitar els riscos ambientals, es duen una sèrie d'actuacions conegudes com a **gestió ambiental**.

- **Predicció:** Preveure amb la major antelació possible quan tindrà lloc un fenomen natural potencialment perillós i on. Hi ha esdeveniments, coneguts com a **fenòmens precursors** (indicadors), i són els fenòmens precis a un risc ambientals. *Exemple: petits terratrèmols abans d'una erupció volcànica.* Són molt importants els sistemes de **monitoratge** (observació sistemàtica d'un fenomen per fer un seguiment continu).
- **Previsió:** El monitoratge ens permet elaborar mapes de perillositat i vulnerabilitat, el qual permet elaborar una **cartografia de riscos** que permet preveure els indrets de més risc per la població.



Actuacions sobre els riscos ambientals

- **Prevenció:** Adoptar mesures amb l'objectiu de reduir el perill en origen o reduir l'exposició dels elements vulnerables abans de que es produeixi un risc ambiental. Permet saber què fer amb anticipació. Hi ha una sèrie de **mesures preventives** que permeten aquesta prevenció com ara:
 - Planificació i ordenació del territori.
 - Legislació ambiental.
 - Educació ambiental.
- **Mesures correctores:** Es duen a terme un cop ja ha passat el risc ambiental amb l'objectu de minimitzar les seves conseqüències i millorar de cara a possibles futurs fenòmens. Són semblants a les mesures aplicades per a la prevenció.

Recursos naturals

Recurs natural: Bé que aporta la natura i que té algun interès per als humans.

Els recursos es poden classificar de dues maneres:

- **Segons la disponibilitat:**
 - **Renovables:** Tenen cicles de renovació relativament ràpids i per tant tenen una taxa de regeneració superior a l'ús que en fem.
 - **No renovables:** Extracció a ritmes superior a la seva capacitat de regeneració, per tant són limitats.
- **Segons l'ús que en fem:**
 - **Energètics:** N'aprofitem l'energia.
 - **No energètics:** N'aprofitem una altra propietat (pesca, aigua...). Poden ser:
 - Minerals.
 - Hídrics.
 - Biòtics.

Recursos naturales

Si unim les dues classificacions anteriors, obtenim:

- **Renovables i energètics:** Energia solar, eòlica, geotèrmica, mareomotriu, hidràulica, hidrogen i bioenergia.
- **Renovables i no energètics:** Aigua, éssers vius, el sol (considerar situació actual).
- **No renovables i energètics:** Combustibles fòssils i energia nuclear.
- **No renovables i no energètics:** Roques i minerals (excepte el carbó i petroli).

Impactes ambientals

Impacte ambiental: Conjunt d'efectes, positius i negatius, que provoca en el medi una determinada acció humana. Totes aquelles modificacions que hi poden haver al medi ambient per causes naturals NO ES CONSIDEREN IMPACTES AMBIENTALS.

Els impactes els podem classificar:

- Segons els efectes sobre el medi.
- Segons l'extensió del medi afectat.

Impactes ambientals

Segons els efectes sobre el medi:

- **Impactes ambientals positius:** Produeixen una millora del medi ambient. *Exemple: reforestació d'una zona cremada.*
- **Impactes ambientals negatius:** Produeixen un deteriorament del medi natural. *Exemple: Contaminació, obres...*

Segons l'extensió del medi afectat:

- **Impactes ambientals locals:** Afecta a una zona petita, només on hi ha l'impacte. *Exemple: construcció d'una autopista o un embassament.*
- **Impactes ambientals regionals:** Afectació d'àrees extenses, allunyades d'on s'ha produït l'impacte. *Exemple: Contaminació d'un riu.*
- **Impactes ambientals globals:** Afecten a tot el planeta. Són l'escalfament global, l'afebliment de la capa d'ozó i l'acumulació de plàstics.

Impactes ambientals

D'altra banda tenim els **impactes ambientals induïts** els quals són produïts per altres impactes ambientals (sempre conseqüència de l'acció humana). Alguns exemples:

- Vessament de petroli al mar provoca afectacions als ecosistemes marins (impacte ambiental) però degut a les corrents i les onades, pot arribar a les platges produint greus afectacions a les zones costeres (impacte ambiental induït).
- Abocament d'escombraries al subsol (impacte ambiental), suposa la contaminació del sòl però també de les aigües subterrànies (impacte ambiental induït).



Eines de gestió ambiental



La gestió ambiental

Gestió ambiental: Administració adequada del medi ambient per part dels éssers humans, mitjançant una sèrie de mesures que tendeixin a fer-ne un ús correcte per a minimitzar riscos i impactes i que promogui una explotació racional dels recursos.



Mesures de gestió ambiental

Per a dur a terme la gestió ambiental es poden aplicar:

- Mesures preventives.
- Mesures correctores.

Les **mesures preventives de caràcter general** són aquelles que les administracions públiques estan obligades a promoure per a gestionar el medi ambientl. Aquestes són:

- Planificació i ordenació del territori: Destinar les àrees del territori per als usos adequats.
- Incentius econòmics: Impostos i multes per a qui genera impactes, i subvencions a qui les minimitza.
- Legislació ambiental: Aprovar una normativa que promogui una bona gestió ambiental.
- Educació ambiental: Incidir en la promoció del respecte al medi ambient.

Eines de gestió ambiental

Auditoria ambiental: Eina d'ús voluntari que consisteix en l'elaboració d'un estudi i en la diagnosi de la situació ambiental en què es troba una instal·lació o activitat.

Amb aquesta auditoria ambiental s'elabora la certificació i verificació del bon funcionament dels sistemes i de la gestió de qualitat de l'entitat, segons la normativa vigent i les tecnologies disponibles.

Les empreses que volen obtenir una certificació de bona gestió ambiental contracten a una empresa auditora per expedir el certificat. S'utilitza com a publicitat positiva.

Avaluació de l'impacte ambiental

Procediment que estudia 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.

Les realitzen les administracions públiques i la legislació estableix qui ha de passar aquesta avaluació.

Les fases són:

1. El promotor del projecte el presenta a l'Administració, i ha d'incloure les obres, zones afectades i mesures preventives i correctores dels impactes que pot produir.
2. L'Administració obre una fase de consultes a tots els afectats (persones que pugui afectar el projecte) i informa al públic general.
3. L'Administració recull al·legacions dels afectats i la ciutadania així com d'un grup d'experts.
4. A partir de les al·legacions, es comunica si s'ha de modificar el projecte.
5. Un cop corregit el projecte, l'Administració elabora una declaració d'impacte ambiental on s'especifica si es durà a terme el projecte o no.

Integració ambiental

Té com a objectiu dur a terme noves actuacions en indrets afectats per l'acció humana amb la intenció de recuperar-ne totes o algunes de les característiques anteriors i que siguin assimilades per l'entorn natural. Aquest procés requereix de **mesures de restauració ambiental** i són aquelles destinades a retornar les característiques ambientals anteriors a un espai que ha patit una degradació. Un sistema es considera restaurat si ha recuperat:

- Els processos naturals (interaccions entre elements i sistemes).
- L'estructura.
- Les funcions del sistema.
- El territori.
- La dinàmica natural.
- La resiliència o fortalesa davant de possibles futurs impactes (recuperació).
- Tots els béns i serveix que aporta a la societat.

L'Agenda 2030: Els ODS

L'Agenda 2030 és la nova guia per a avançar cap al desenvolupament sostenible. Aquesta comprèn 17 Objectius de Desenvolupament Sostenible per a assolir l'any 2030. Aquests objectius cobreixen la dimensió social, econòmica i ambiental de la sostenibilitat i aborden 5 grans àmbits: Planeta, persones, prosperitat, pau i aliances.

