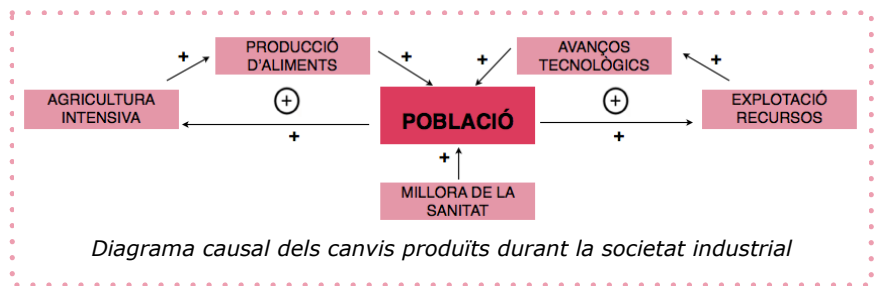


### 1. HISTÒRIA DE LES RELACIONS DE LA HUMANITAT AMB LA NATURA :

- ➔ **SOCIETAT CAÇADORA I RECOL-LECTORA:** Durant el Paleolític (fa ≈ 50 000 anys), els homes consumien els vegetals que els proporcionava la natura i menjaven els animals que caçaven. Quan s'esgotava la caça o els vegetals, morien o havien d'emigrar. El nombre de persones d'una població estava determinat per la capacitat de càrrega del territori. L'impacte ambiental era mínim (L'home vivia en equilibri amb l'ecosistema).
- ➔ **SOCIETAT AGRÍCOLA I RAMADERA:** El Neolític (fa ≈ 10000 anys) representa un canvi tecnològic que redueix la dependència de la natura. L'home aprén a fabricar ferramentes (primer treballant la pedra i després emprant els metalls) per a conrear els seus aliments i cria animals que li proporcionen carn i altres recursos. L'home comença a emprar recursos energètics: Energia hidràulica als molins d'aigua, energia eòlica als vaixells de vela i la llenya per a fabricar carbó vegetal i usar-lo com a combustible. En tots els casos es tracta d'energies renovables. A més, el creixement poblacional es manté estabilitzat gràcies a un bucle de realimentació negativa en el qual trobem les guerres, les plagues i epidèmies com la pesta.
- ➔ **SOCIETAT INDUSTRIAL:** A partir de la revolució industrial (segle XVIII) es produeixen canvis molt importants que fan que el sistema entre en desequilibri:
  - Es desenvolupen noves màquines (màquina de vapor) i processos industrials (siderúrgia) que requereixen l'ús de recursos no renovables: carbó, petroli i minerals com el ferro.
  - Apareix l'agricultura mecanitzada, amb l'ús de monocultius, que permet obtenir una major quantitat d'aliments. Per altra banda, requereix l'ús d'insecticides i fertilitzants químics i un major consum d'aigua. A més disminueix la superfície de boscos per a destinar-los al conreu.
  - Milloren els sistemes sanitaris i condicions de vida
  - Tots aquestos avanços proporcionen una major disponibilitat d'aliments i disminució de la mortalitat, amb la qual cosa la població creix ràpidament acostant-se a la capacitat de càrrega de la Terra per a mantenir-la.



### 2. CLASSIFICACIÓ DELS RECURSOS NATURALS :

Un **recurs natural** és tot allò que l'**home obté de la natura per a satisfer necessitats** (matèries primeres com la fusta o els minerals, energia, com la continguda als combustibles fòssils, aliments i aigua). Segons la seua capacitat de renovació podem classificar els recursos en:

- **Recursos no renovables:** Existeixen en quantitats limitades. Com que en la seua formació intervenen processos geològics, requereixen períodes de temps molt llargs per a regenerar-se. Com a exemple tenim els combustibles fòssils (carbó, petroli i gas natural), els minerals (ferro, coure, alumini, urani) i també el sòl fèrtil (la velocitat de formació és aproximadament d'1 cm cada 500 anys).
- **Recursos renovables:** Són recursos que no s'esgoten mai (la majoria provenen directament del Sol). Trobem l'energia mareomotriu, eòlica i solar. També l'energia geotèrmica.
- **Recursos potencialment renovables:** Es tracta de recursos que tenen la capacitat de regenerar-se en un temps relativament curt (mesos, anys o decennis). És important consumir-los a una velocitat menor que la de regeneració per a no esgotar-los. Hi trobem els boscos, els peixos, l'aigua d'un riu, l'aire net,

### 3. ELS IMPACTES AMBIENTALS :

Definim impacte ambiental com una modificació de les condicions naturals d'un sistema provocada per l'acció de l'home el qual produeix una disminució de la qualitat inicial (Encara que que poden haver-hi impactes positius, com seria una reforestació d'un bosc). Els impactes ambientals poden estudiar-se des de diferents perspectives:

- Segons l'extensió territorial, podem trobar impactes:
  - LOCALS: Afecten a una zona concreta del territori. Contaminació de l'aire en grans ciutat, eutrofització d'un llac, impacte paisatgístic de l'activitat minera, sorolls produïts per indústries o automoció.
  - REGIONALS: Afecten a una àrea més extensa, com el cas de la pluja àcida o una marea negra.

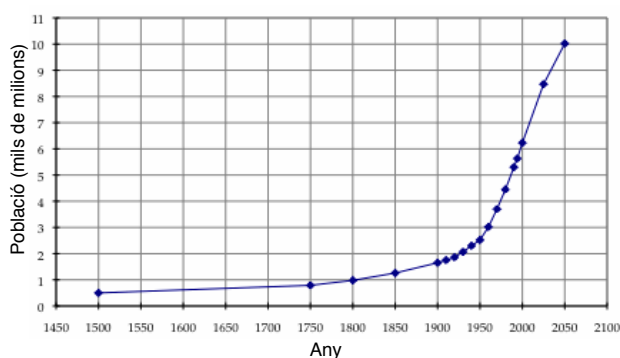
- GLOBALS: S'estenen per tota la Terra com l'increment de l'efecte hivernacle, l'estrés hídric (escassetat de recurs aigua) i disminució de la capa d'ozó.

► Segons el subsistema terrestre afectat podem classificar-los en impactes sobre l'atmosfera, biosfera, hidrosfera i geosfera.

#### 4. LA CRISI AMBIENTAL I LES SOLUCIONS PROPOSADES:

La crisi ambiental suposa un deteriorament progressiu del funcionament del Sistema Terra provocat, principalment, pels següents problemes ambientals:

a) Creixement exponencial de la població i concentració a les grans ciutats



b) Increment de les diferències entre les societats desenvolupades i en vies de desenvolupament

c) Consum accelerat de recursos, superior a la capacitat de la Terra per regenerar-los

d) Increment dels residus generats per persona

e) Contaminació atmosfèrica

f) Augment de l'efecte hivernacle i canvi climàtic

g) Estrés hídric

h) Degradació dels sòls

i) Disminució de la biodiversitat

j) Augment progressiu dels riscos naturals i el seu impacte

Davant del **problema de la crisi ambiental** les societats plantegen diferents **solucions**:

► **EXPLOTACIÓ INCONTROLADA**: Aquest model de creixement suposa que els recursos són il·limitats i que, quan aquestos s'esgoten, els avanços tecnològics permetran trobar noves formes d'explotar els recursos. Podríem representar aquest model amb una balança inclinada a favor del creixement econòmic.

► **CONSERVACIONISME**: Els conservacionistes (sorgits a partir dels moviments ecologistes) proposen una aturada de l'explotació de recursos i de les activitats que posen en risc el medi ambient. Gràficament, suposa inclinar la balança en favor del medi ambient.

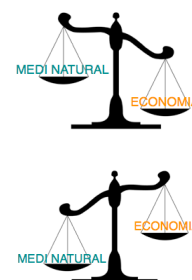
► **DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE**: A partir de la **Conferència de les Nacions Unides per al Medi Ambient Humà (Estocolm, 1972)**, sorgeixen algunes

iniciatives, com és el cas de l'Informe Brundtland, en el qual apareix per primera vegada el terme desenvolupament sostenible. El desenvolupament sostenible és un model de creixement en el qual es fan compatibles el creixement econòmic, les millores socials i la conservació del medi ambient:

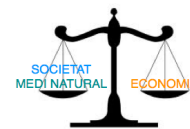
-Economia: Desenvolupament de la indústria, ramaderia i agricultura i increment dels beneficis econòmics

-Societat: Millora de la salut, eradicació de malalties com la malària o la Sida, eliminació de la pobresa, igualtat de la dona i educació universal.

-Medi Ambient: Preservació del sòl, l'aire, l'aigua i la biodiversitat.



El desenvolupament sostenible pretén satisfer les necessitats de les generacions actuals, sense comprometre la capacitat de les generacions futures per satisfer les seues necessitats. Es pot representar gràficament com una balança amb un equilibri econòmic i mediambiental- social.



## 5. PRINCIPIS DEL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE :

Els principis del desenvolupament sostenible es van tractar a la **Conferència de Rio de Janeiro de 1992**, també coneguda com la **Cimera de la Terra**. Poden resumir-se en:

- a) Principi de recol·lecció sostenible: Consum de recursos renovables  $\leq$  taxa de renovació del recurs
- b) Principi de buidat sostenible: Consum de recursos no renovables  $\leq$  taxa de creació de nous recursos que els substitueixen
- c) P. d'emissió sostenible: Taxa d'emissió de contaminants  $<$  capacitat de reciclatge natural del medi
- d) P. de selecció sostenible de tecnologies: Increment de l'ús de tecnologies netes i d'energies i recursos renovables
- e) P. d'irreversibilitat zero: Reducció a zero de les activitats que puguen provocar danys irreversibles al medi ambient.
- f) P. de desenvolupament equitatiu: Millora de la qualitat de vida de tots els habitants del planeta, eliminació de les diferències i dels conflictes socials.

## 6. ELS INDICADORS AMBIENTALS I EL SEU ÚS EN L'ESTUDI DEL MEDI AMBIENT

Els indicadors ambientals són paràmetres que poden ser mesurats i que proporcionen informació sobre l'estat d'un determinat problema ambiental. Els indicadors poden classificar-se en indicadors de pressió, d'estat o de resposta.

- ▶ **INDICADORS DE PRESSIÓ (P)**: Reflecteixen la pressió exercida per les activitats humanes sobre l'entorn
- ▶ **INDICADORS D'ESTAT (E)**: Descriuen com es troba el sistema estudiat
- ▶ **INDICADORS DE RESPOSTA (R)**: Fan referència a les mesures adoptades per a corregir els problemes ambientals.

A la taula es mostren alguns exemples d'indicadors ambientals:

PROBLEMA AMBIENTAL	INDICADORS DE PRESSIÓ	INDICADORS D'ESTAT	INDICADORS DE RESPOSTA
CONTAMINACIÓ ACÚSTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Nombre de vehicles que circulen pel centre d'una ciutat</li> <li>➔ Nombre de cafeteries i bars que obrin durant la nit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Quantitat de població afectada per nivells de soroll superiors a 65 dB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Nombre de lleis destinades a la reducció dels nivells de soroll</li> <li>➔ Percentatge de pressupost d'un Ajuntament destinat a reduir la contaminació acústica</li> </ul>
PÈRDUA DE BIODIVERSITAT	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Quantitat de captures de peix en un any</li> <li>➔ Nombre de vaixells de pesca</li> <li>➔ Increment de la superfície agrícola</li> <li>➔ Quantitat d'arbres talats per any</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Espècies en perill d'extinció</li> <li>➔ Estat dels caladors</li> <li>➔ Nombre d'espècies animals diferents vives</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Nombre de lleis destinades a la recuperació dels caladors (períodes de parada biològica, dimensió mínima de les xarxes, etc)</li> <li>➔ Superfície forestal protegida</li> </ul>
CANVI CLIMÀTIC	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Emissions de CO<sub>2</sub> per persona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Concentració de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Inversions en energies renovables</li> </ul>
GENERACIÓ DE RESIDUS	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Producció de residus per persona i any</li> </ul>	<p>-----</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Percentatge de residus reciclats</li> </ul>


Dos indicadors ambientals d'estat importants, emprats a escala global, són: L'**Empremta ecològica** i l'**Índex del Planeta Vivent**:

- ▶ **EMPREMTA ECOLÒGICA (o petjada ecològica)**: És un indicador utilitzat per a estudiar l'impacte de les activitats humanes sobre el planeta. Es defineix com: Àrea del territori ecològicament productiva necessària per a generar els recursos utilitzats i per a assimilar els residus produïts per una població. El càlcul de l'empremta ecològica requereix avaluar el consum dels principals recursos naturals, així com la producció de residus, per a després estimar la superfície teòrica de terres productives per a produir i absorbir els residus. Les unitats són: hectàrees per habitant.

Si calculem el nombre d'hectàrees productives d'un territori i les dividim entre el nombre d'habitants s'obté un valor anomenat biocapacitat. La diferència entre les dos valors s'anomena balanç ecològic.

Territori	Població (milions)	Empremta ecològica (ha/habitant) Recursos utilitzats i residus generats pels habitants d'un territori	Biocapacitat (ha/habitant) Capacitat productiva d'un territori	Balanç ecològic Diferència entre l'empremta i la biocapacitat
MÓN	6.592,9	2,6	1,8	-0,8
Espanya	43,9	5,6	1,3	-4,3
Finlàndia	5,3	5,5	13,0	7,5
Canadà	32,6	5,8	17,1	11,3
Estats Units	302,8	9,0	4,4	-4,6

Font: National Footprint Accounts, 2009

Amb el ritme de creixement actual ens calen 1,4 planetes Terra per a generar els recursos i absorbir els residus produïts 

► **ÍNDEX DEL PLANETA VIVENT:** Serveix per a determinar el nombre d'espècies vives que hi ha respecte de les que hi havia l'any que va començar l'estudi, 1970. Permet observar una evolució negativa en el nombre d'espècies als ecosistemes d'aigua dolça, marins i forestals. (Veure tema 5.5)

## 7. RISCOS AMBIENTALS:

Un risc és tota condició o esdeveniment que pot causar danys personals, econòmics o al medi ambient. Podem classificar els riscos, segons el seu origen en:

RISCOS AMBIENTALS		EXEMPLES
<b>1. RISCOS ANTRÒPICS:</b> Provocats per les activitats humanes.		Marees negres, fuites radioactives, contaminació d'un riu per abocaments industrials, tabaquisme.
<b>2. RISCOS NATURALS:</b> Són conseqüència de fenòmens propis de la naturalesa.	► <b>BIOLÒGICS:</b> Causats per la presència de virus, bacteris, pòllens i plagues	La Sida, plaga de la llagosta, malària.
	► <b>QUÍMICS:</b> Presència de productes tòxics en aire, aigua, etc.	Emanacions de cendres i gasos en erupcions volcàniques.
	► <b>CLIMÀTICS:</b> Associats a fenòmens atmosfèrics	Huracans, gota freda, sequeres, tornados, tempestes, incendis...
	► <b>GEOLÒGICS:</b> Deguts a processos geològics interns o externs	Riscos geològics interns: volcans i terratrèmols. Riscos geològics externs: moviments de vessants, inundacions, enfonsaments del terreny
	► <b>CÒSMICS:</b> Procedents de l'espai	Caiguda de meteorits
<b>3. RISCOS MIXTOS:</b> S'originen per la confluència d'activitats humanes i fenòmens naturals.		Inundacions provocades per la desviació del curs natural de l'aigua degut a la construcció d'una carretera, propagació de la legionel·la pels sistemes d'aire condicionat...

Per avaluar un risc cal tenir en compte tres paràmetres: Perillositat, vulnerabilitat i exposició

► **PERILLOSITAT:** És la probabilitat d'ocurrència d'un fenomen potencialment destructiu en un període de temps i en un lloc determinat. La perillositat d'un fenomen ve determinada per:

- **Temps de retorn:** Periodicitat amb que es repeteix un esdeveniment. Cal estudiar dades històriques. Per exemple, un volcà que entra en erupció cada 100 anys, té un temps de retorn d'1/100.

- **Severitat o magnitud prevista.** En el cas dels huracans aquesta dependria de la velocitat del vent.

Grau de perillositat	Velocitat de rotació del vent (km/h)	Alçada de les ones (m)	Danys
1	118-152	1,2-1,6	Mínims
2	153-176	1,7-2,5	Moderats
3	177-208	2,6-3,7	Importants
4	209-248	3,8-5,4	Extremes
5	> 248	>5,4	Catastròfics

Escales de Safir-Simpson per a mesurar el grau de perillositat dels huracans

► **VULNERABILITAT:** Quantitat de víctimes o pèrdues econòmiques esperades respecte del total exposades a un determinat esdeveniment. La vulnerabilitat sol estar relacionada amb el desenvolupament econòmic i el grau de d'informació i de preparació per al risc. Així els danys ocasionats pel terratrèmol de Nepal, en abril

de 2015, amb una magnitud de 7,8 , han sigut molt importants, tant a nivell de víctimes , superior als 8 000 morts, com de destrucció de construccions, amb més de mig milió de llars enderrocades.

- ▶ **EXPOSICIÓ:** És el conjunt de persones, béns o éssers vius exposats a l'acció d'un perill. En el cas de zones superpoblades s'incrementa el factor exposició.

En qualsevol cas es pot calcular el valor del risc com a producte dels tres paràmetres anteriors:

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

Si qualsevol dels tres factors és zero el valor del risc és nul.

## 8. MESURES PREVENTIVES I CORRECTORES DELS RISCOS :

El principal objectiu de l'estudi dels riscos ambientals és la planificació de mesures preventives i correctores d'aquests.

- ▶ **MESURES PREVENTIVES:** Són actuacions que s'apliquen per a eliminar els riscos ambientals o minimitzar els seus efectes.

- ▶ **Predicció de riscos:** El primer pas per a poder prevenir un risc és la seua detecció amb anticipació. La predicció de riscos permet avançar-se al perill i així establir les actuacions més adequades. Una de les mesures més emprades en la predicció són els **mapes de risc**: representacions sobre un mapa d'algun dels paràmetres de risc (perillositat, vulnerabilitat, exposició o risc global). Per a diferenciar els graus de perillositat se solen acolorir amb diferent intensitats. Un altre sistema de predicció molt emprat per a riscos climàtics són els satèl·lits meteorològics, els quals poden donar informació sobre la formació de tempestes, gotes fredes, onades de calor, etc.

- ▶ **Mesures estructurals:** Impliquen modificacions del territori o realització de construccions. Són molt útils a l'hora de reduir la vulnerabilitat. Per exemple, les edificacions sismoresistents, que disminueixen considerablement els danys sobre les edificacions i el nombre de víctimes. Un altre exemple serien els parallamps. També s'utilitzen per a reduir la perillositat, com és el cas dels pantans, que permeten evitar inundacions en èpoques d'alta pluviositat o les xarxes en pendents, que eviten esllavissades i despenjaments.

- ▶ **Mesures no estructurals:** No suposen la construcció de cap estructura. Les més importants són:
  - Ordenació del territori: Són una sèrie de lleis que planifiquen els usos del sòl, destinant cada territori als usos més adequats, evitant la urbanització en zones de risc.
  - Protecció civil: Conjunt de personal i sistemes de vigilància i evacuació destinats a protegir la població en casos d'emergència.
  - Educació per al risc: Mesura molt eficaç per a reduir la vulnerabilitat de la població. És el cas de les simulacions d'incendis o terratrèmols.
  - Assegurances: L'obligació de contractar assegurances permet restaurar els danys econòmics generats per un risc. Per exemple, les assegurances en el camp per a evitar les pèrdues per granissa, plagues, onades de fred...

- ▶ **MESURES CORRECTORES:** S'apliquen en aquells casos en què l'impacte ambiental ja s'ha produït i el que es pretén és corregir els seus efectes. Tenim exemples com: instal·lació de pantalles vegetals per a corregir la contaminació acústica en ciutats, depuració de les aigües d'un riu contaminat, repoblació amb vegetació autòctona d'un camp de cultiu abandonat, etc.

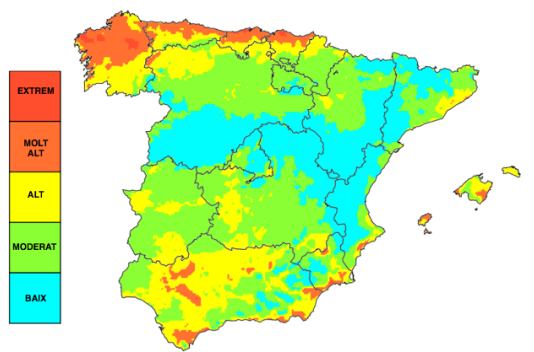
Si prenem com a exemple el risc d'incendis, podem fer la següent anàlisi:

### 1. Mesures preventives:

- Predicció de risc d'incendi amb mapes de perillositat.
- Mesures estructurals: tallafocs a les zones de muntanya.
- Ordenació del territori: prohibició d'instal·lar zones d'acampada o recreatives en llocs amb més probabilitat d'incendi o amb dificultat per a l'evacuació.
- Protecció civil: Alerta a la població en dies especialment perillosos, prohibint encendre focs a zones rurals o de muntanya. Preparació de les unitats de bombers per a actuar davant de possibles avisos d'incendi

### 2. Mesures correctores:

Replantacions de les àrees forestals afectades per incendis.



Índex de perillositat d'incendi

Data: 25 de juny de 2015

Font: Ministeri d'agricultura, alimentació i medi ambient