

**Tecnologies complementàries 1:  
Sostenibilitat  
10/03/2017**

**Desenvolupament Sostenible**



Càtedra UNESCO de Sostenibilitat



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

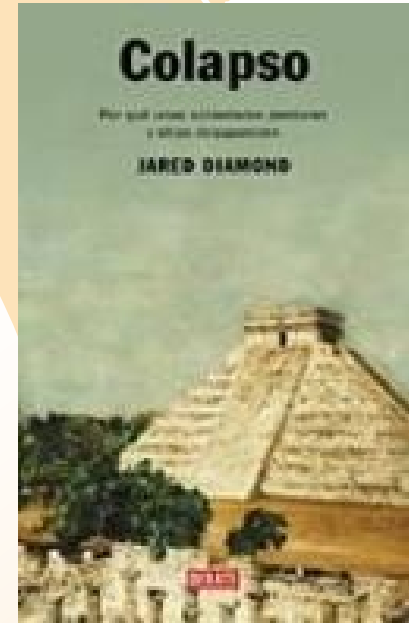
Departament d'Enginyeria Minera, Industrial  
i TIC

# Índex

- 1. Perquè unes societats perduren i altres desapareixen**
- 2. Insostenibilitat ambiental**
- 3. Insostenibilitat social**
- 4. Insostenibilitat econòmica**
- 5. El concepte de desenvolupament sostenible**
- 6. Definició de DS basada en els capitals disponibles**
- 7. Principis de sostenibilitat**

## Factors que contribueixen a que les societats puguin arribar o no a col·lapsar-se

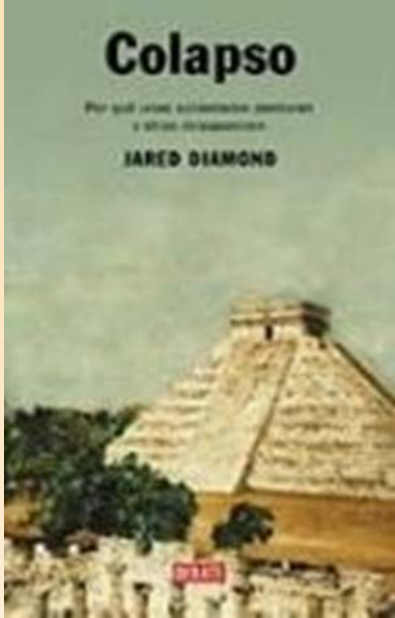
- La societat pot no preveure el problema abans que es plantegi.
- La societat pot no percebre el problema quan es manifesta.
- Un cop la societat percep el problema, pot no intentar solucionar-lo.
- La societat pot intentar resoldre el problema.



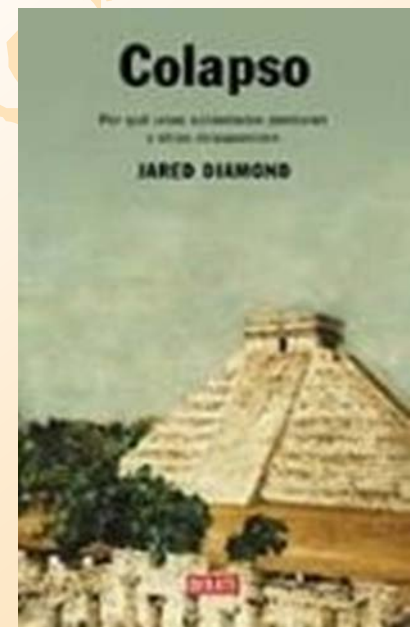
Jared Diamond

Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen

Editorial Debate



[http://www.fis.puc.cl/~jalfaro/astrobiologia/apoyo/Colapso\\_Diamond.pdf](http://www.fis.puc.cl/~jalfaro/astrobiologia/apoyo/Colapso_Diamond.pdf)



# La desaparició dels maies





# L'illa de Pasqua Rapa Nui



# Índex

1. Perquè unes societats perduren i altres desapareixen
2. **Insostenibilitat ambiental**
3. Insostenibilitat social
4. Insostenibilitat econòmica
5. El concepte de desenvolupament sostenible
6. Definició de DS basada en els capitals disponibles
7. Principis de sostenibilitat

# El canvi climàtic

L'atmosfera del planeta terra conté tot un seguit de gasos que absorbeixen i retenen la radiació infraroja terrestre i fan que la temperatura superficial mitjana (TSM) sigui d'uns 15°C, la qual cosa permet la vida.

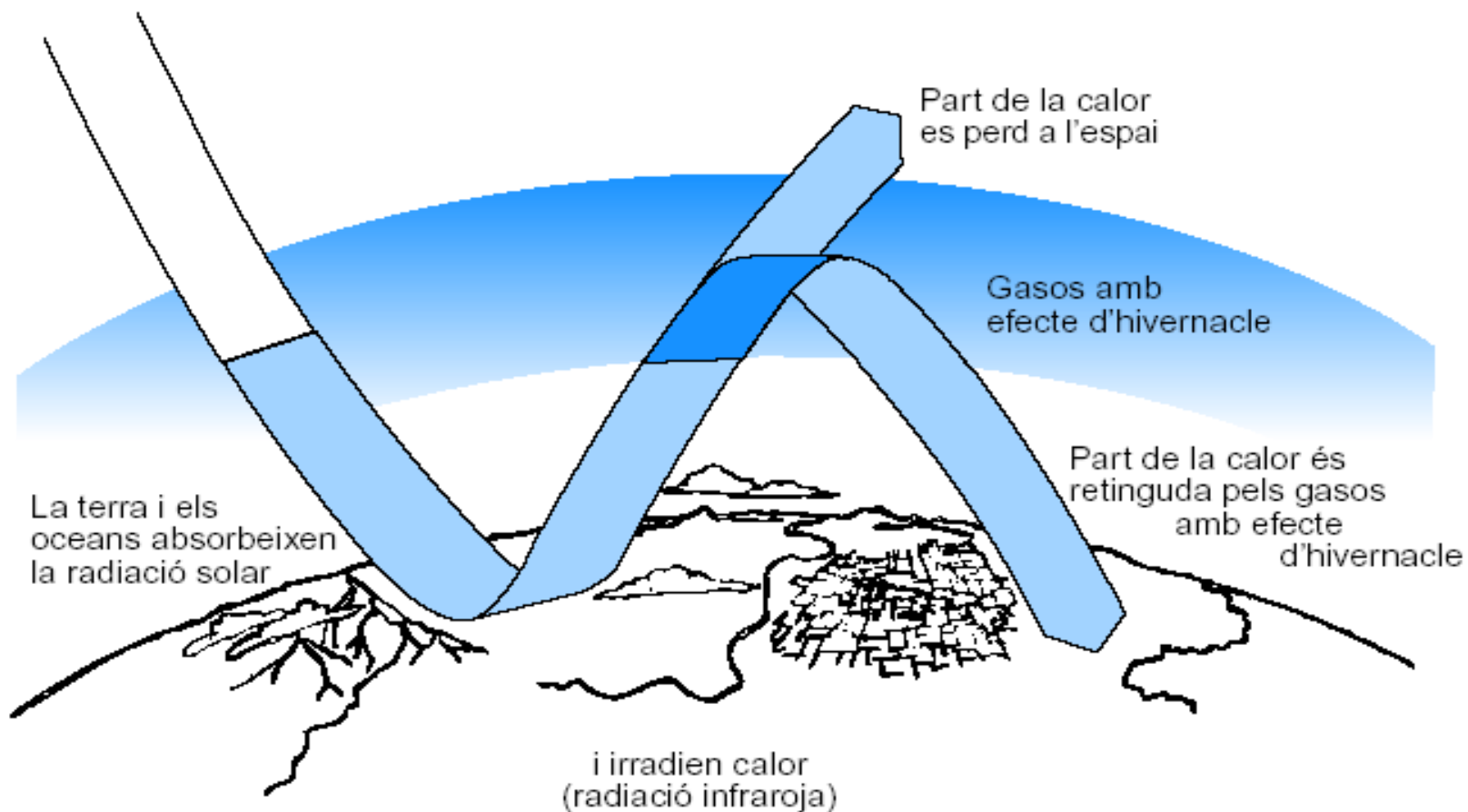
A partir de la revolució industrial, però molt especialment a partir de la segona meitat del segle XX, la crema massiva de combustibles fòssils ha augmentat de tal forma que ha sobrepassat la capacitat de fixació del carboni que tenen els sistemes naturals i, a més, s'han emès gasos amb efecte hivernacle no presents de forma natural a l'atmosfera. El resultat de tot això ha estat un increment espectacular de la concentració de CO<sub>2</sub> i altres gasos a l'atmosfera així com una previsible alteració del clima.

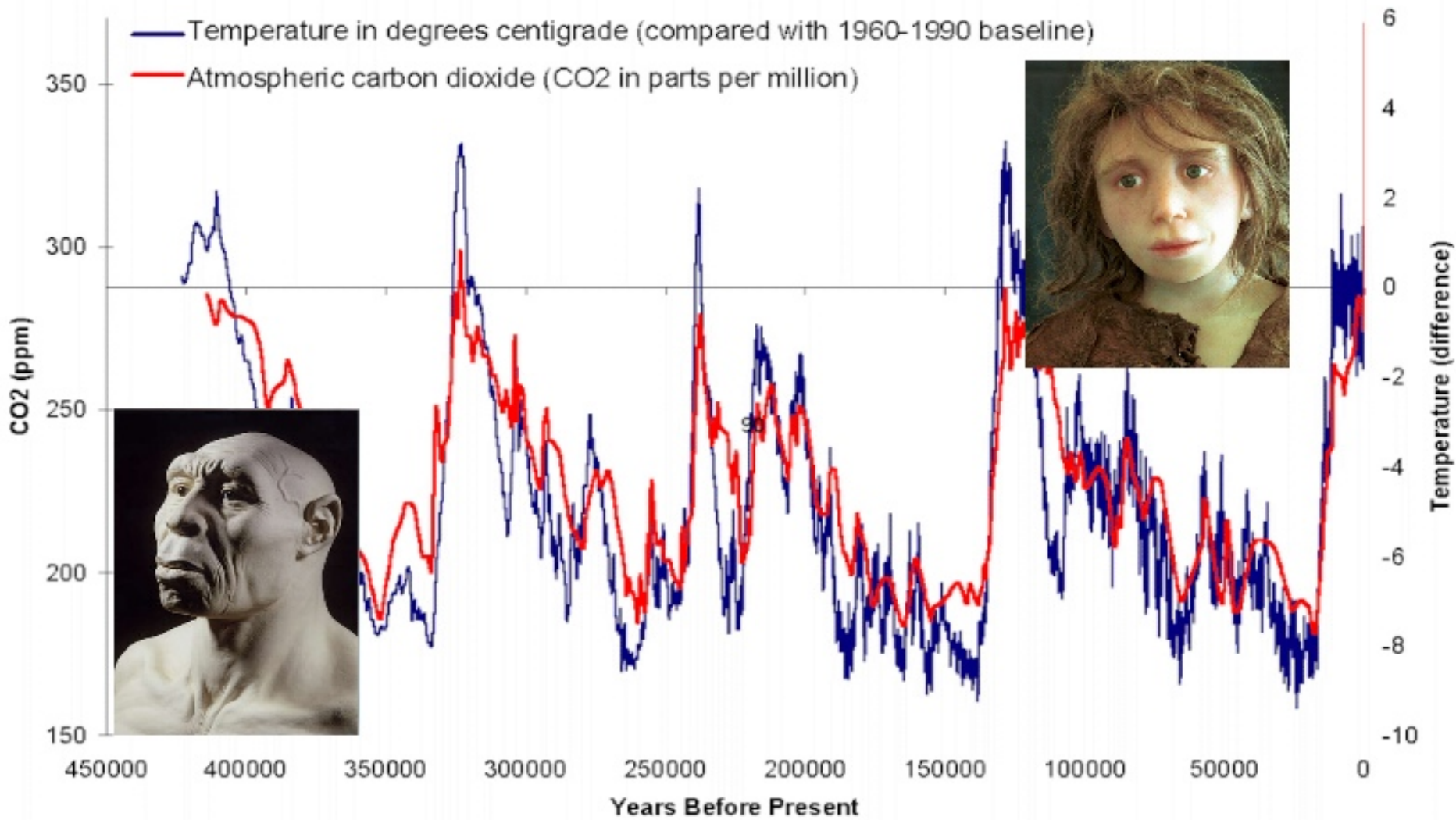
Que el canvi climàtic s'està produint ja gairebé ningú ho discuteix, on hi ha incerteses (encara) és sobre magnitud i temporalitat del canvi

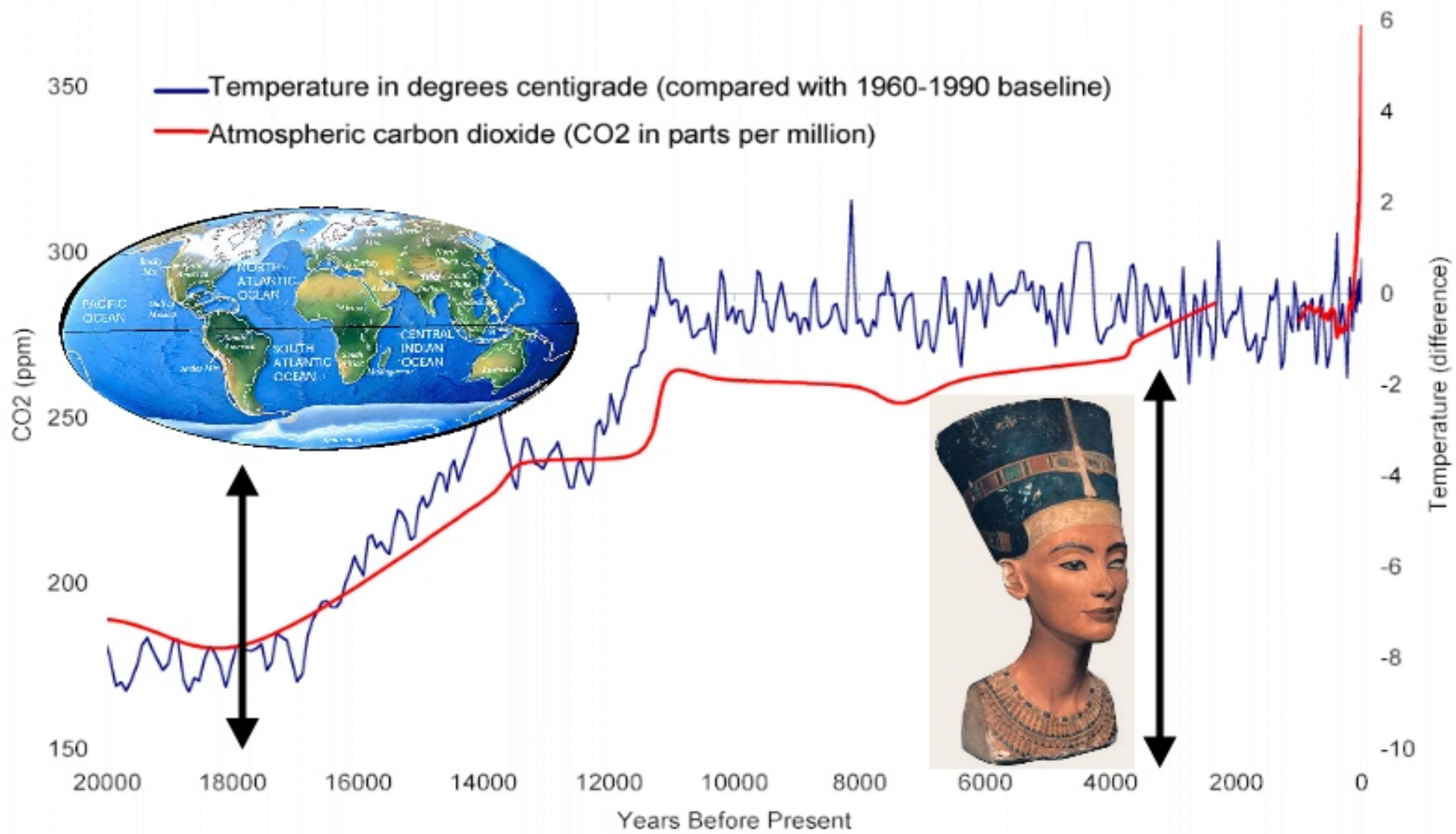


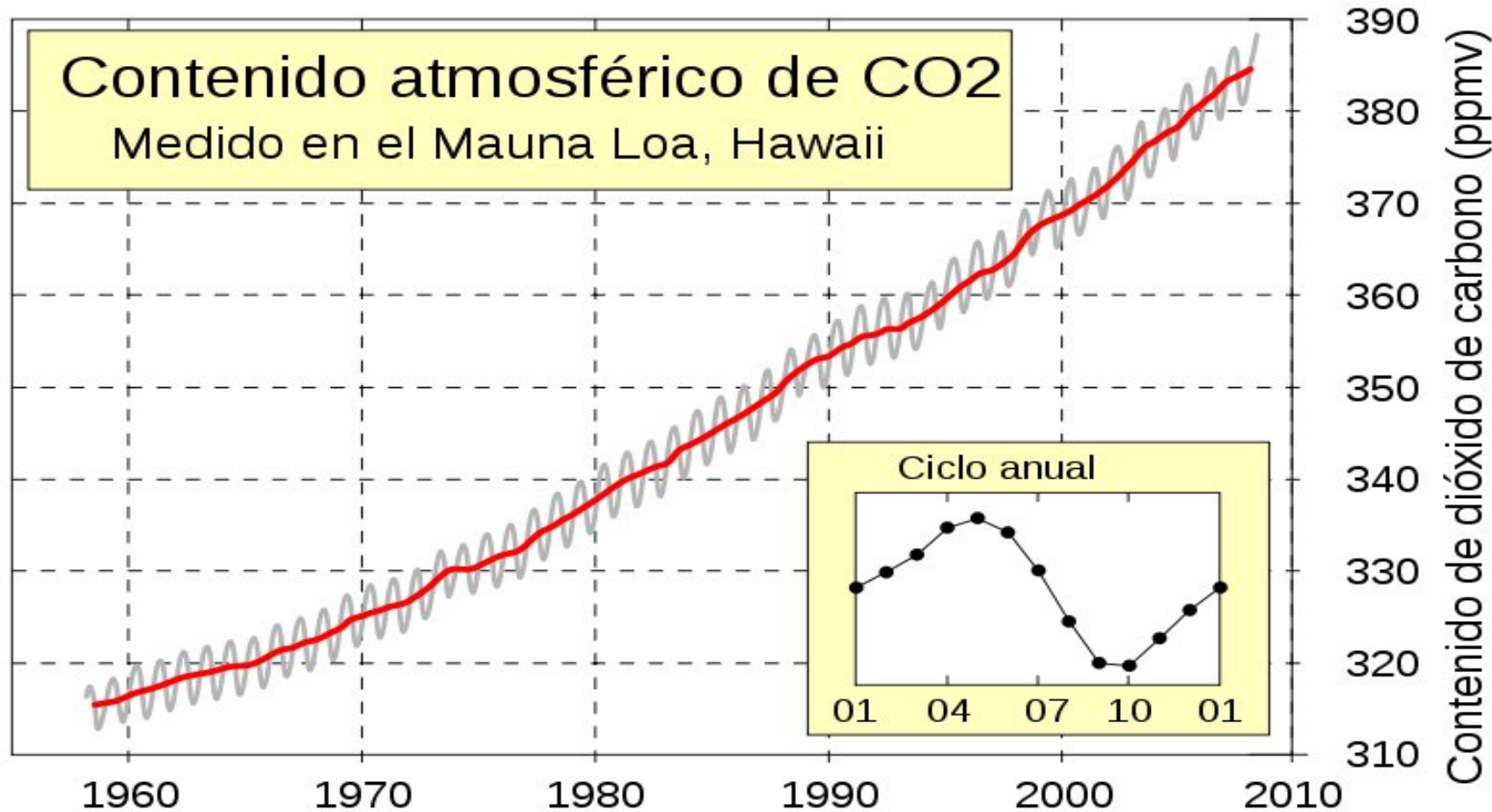


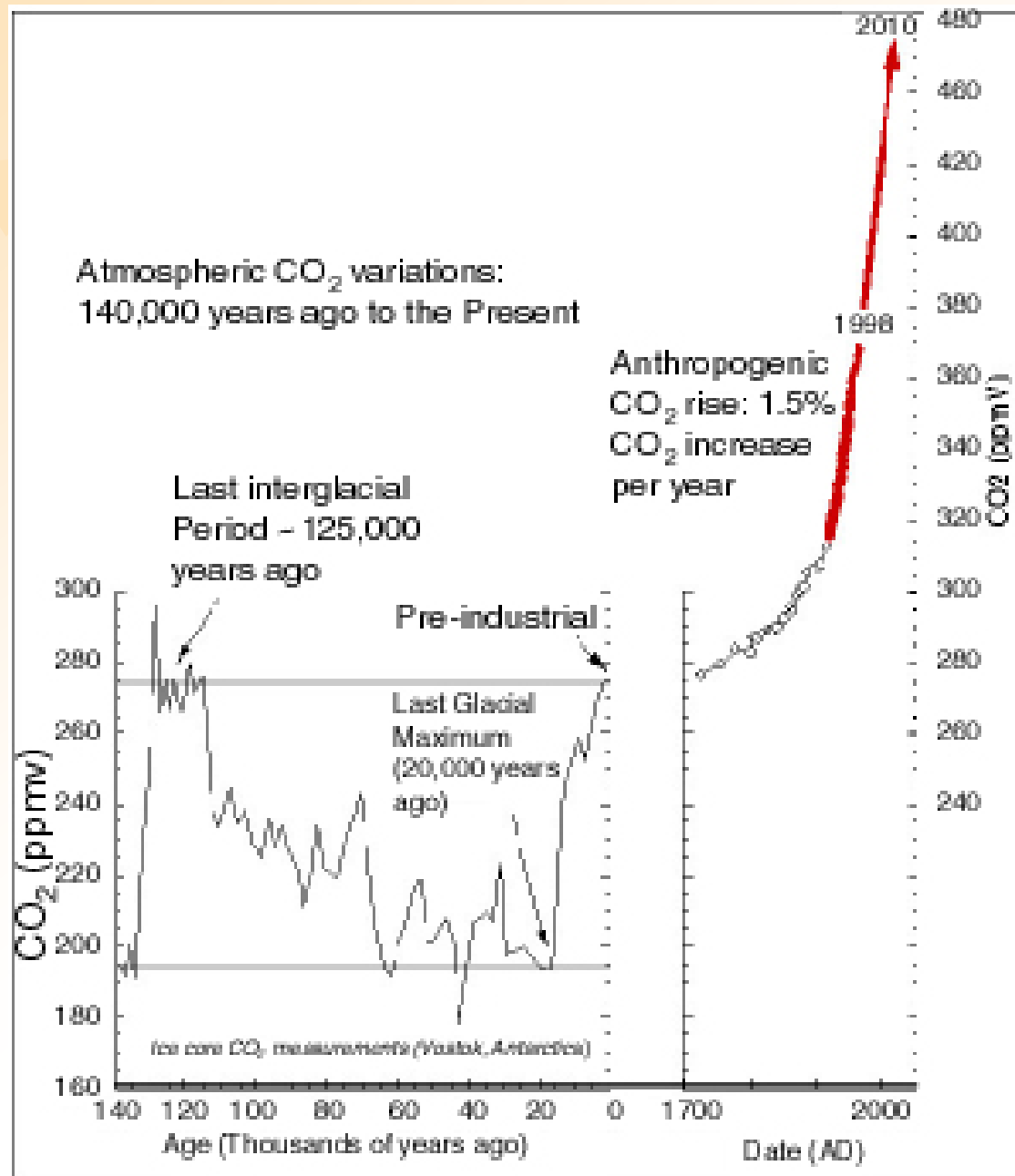
## L'efecte d'hivernacle











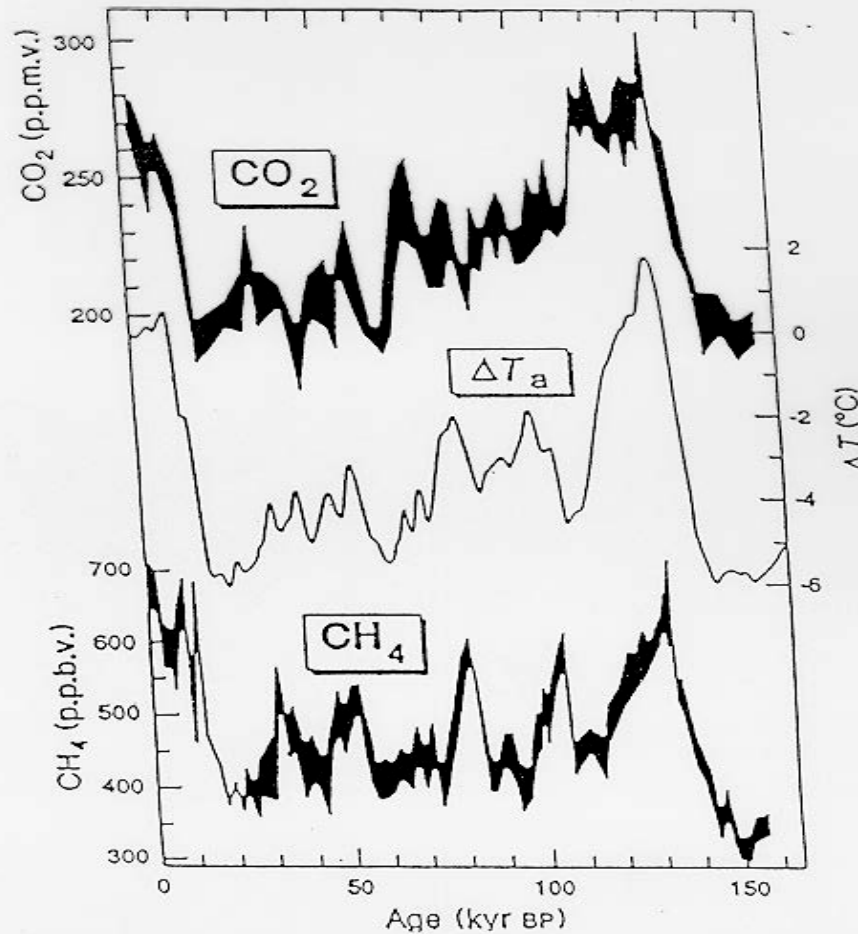
**384 ppm CO<sub>2</sub>**

**Creixement anual 2ppm**

**(amb la contribució de la resta de GEI (CH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, CFC's,...) seguint els càlculs del IPCC, estaríem en 465 ppm (IPCC, 2007)).**

# Impactes ambientales

VARIACIONES DE TEMPERATURA, CO<sub>2</sub>, Y CH<sub>4</sub> EN LOS ULTIMOS 150.000 AÑOS  
(Incluye niveles de fluctuaciones de las mediciones)



# Impactes ambientals

- ◆ Aquesta variació de temperatura ens portarà una sèrie de canvis climàtics, que podríem sintetitzar en:
  - Un augment mitjà, a finals del segle XXI, de la temperatura de la superfície de la Terra entre 1,4 y 5,8 °C (respecte al nivell del 1990).
  - Aquest increment es molt més fort que el tingut en el segle XX (de 1861 fins el 2001 ha estat de 0,6 °C); i el més gran dels últims 10.000 anys, ja que ha estat de 1 °C (IPCC).
  - Important elevació del nivell del mar, entre 9 i 88 cm (IPCC).

# Impactes ambientals

- Un augment de l'evaporació i de les precipitacions, però afectant desigualment a les diferents regions del món.
- Dies mes calorosos, i onades de calor més freqüents. Las temperatures mínimes més altes.
- Mes precipitacions de caràcter violent, inundacions, huracans, ciclons o bé sequeres.
- Reducció de les glaceres. S'han reduït en un 25% (hemisferi Nord) , en 30 anys.





# Impactes ambientals

- Migracions de espècies animals i vegetals a latituds més altes
- Modificació de les fases de reproducció en espècies vegetals i animals
- Canvi del clima i microclimes (règim de pluges, sequeres, inundacions...



# Impactes ambientals



- **Temperatura mitjana anual** ↑ 1-3 °C a l'interior fins a 5 °C
- ↑ **Onades de calor**
- ↑ **Risc incendis**
- ↑ **Nivell del mar** (Inundació àrees litorals i desaparició platges)
- ↓ **Precipitacions (40%)**
- ↑ **Evapotranspiració** (menys cabal i menys aqüífers, per tant menys recursos hídrics i més problemes amb el proveïment)
- ↓ **Producció Agricultura:** fins un 40%,
- **Desertificació**
- **Biodiversitat:** Pèrdua de més del 50% d'espècies vegetals en el nord i més del 80% a la Península Ibérica.

# Impactes econòmics i socials

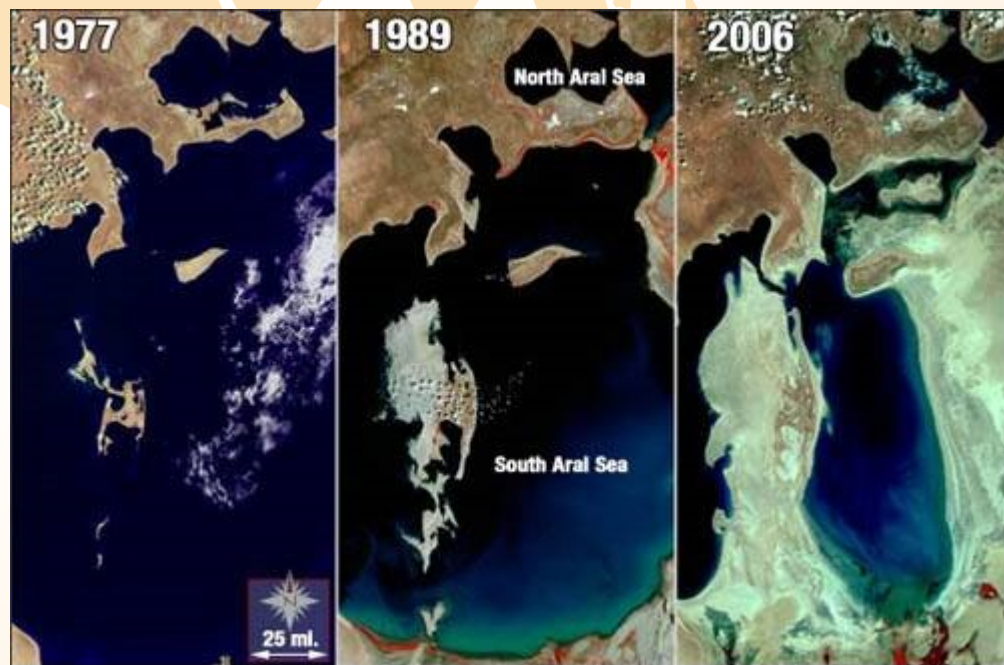
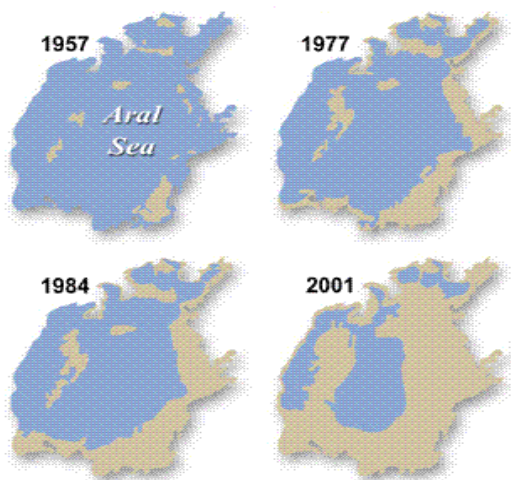
- ◆ Derivats d'aquests impactes ambientals, hi ha altres de caràcter econòmic i social, per enumerar uns quants:
  - ◆ Increment de les despeses de les assegurances per catàstrofes naturals. L'informe Stern (any 2006) situa els costos del canvi climàtic entre el 5 i el 20% del PIB mundial (el cost de mitigació: 1%)
  - ◆ Importants impactes econòmics en el sector turístic, ja que veuen limitat el seu període d'activitat. Tancament d'indústries i serveis
  - ◆ L'adaptació al canvi climàtic (onades de calor a centre Europa, augment de la mortalitat, amb el cost social i econòmic que suposen).
  - ◆ Pertorbacions en les collites.
  - ◆ Per l'augment de la temperatura es preveu un augment de la virulència de paràsits
  - ◆ Etc.

# Impactes

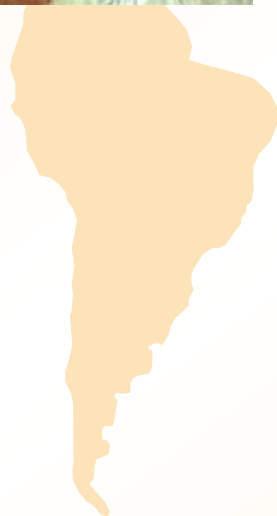
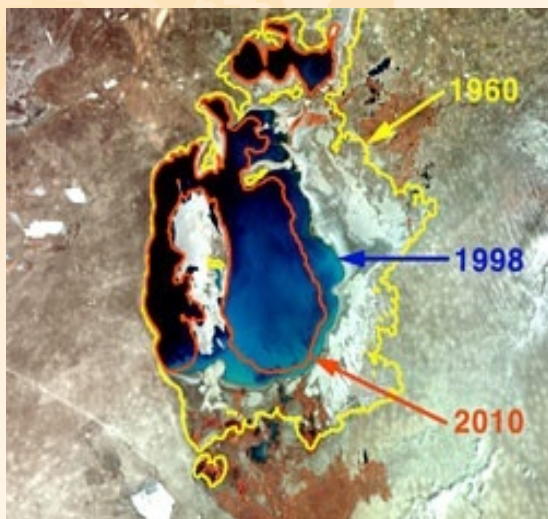


**MAR D'ARAL**

# Impactes

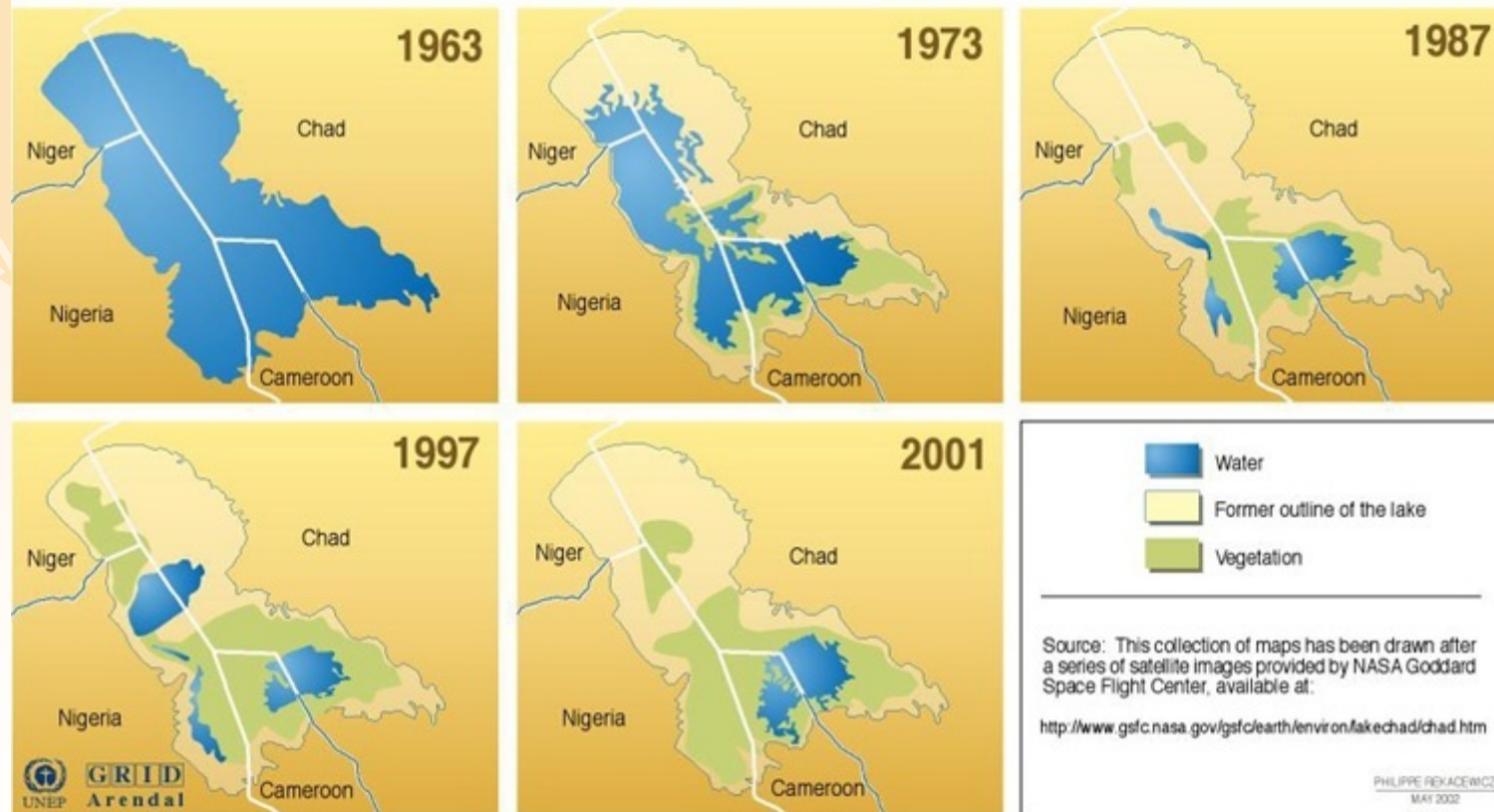


# Impactes

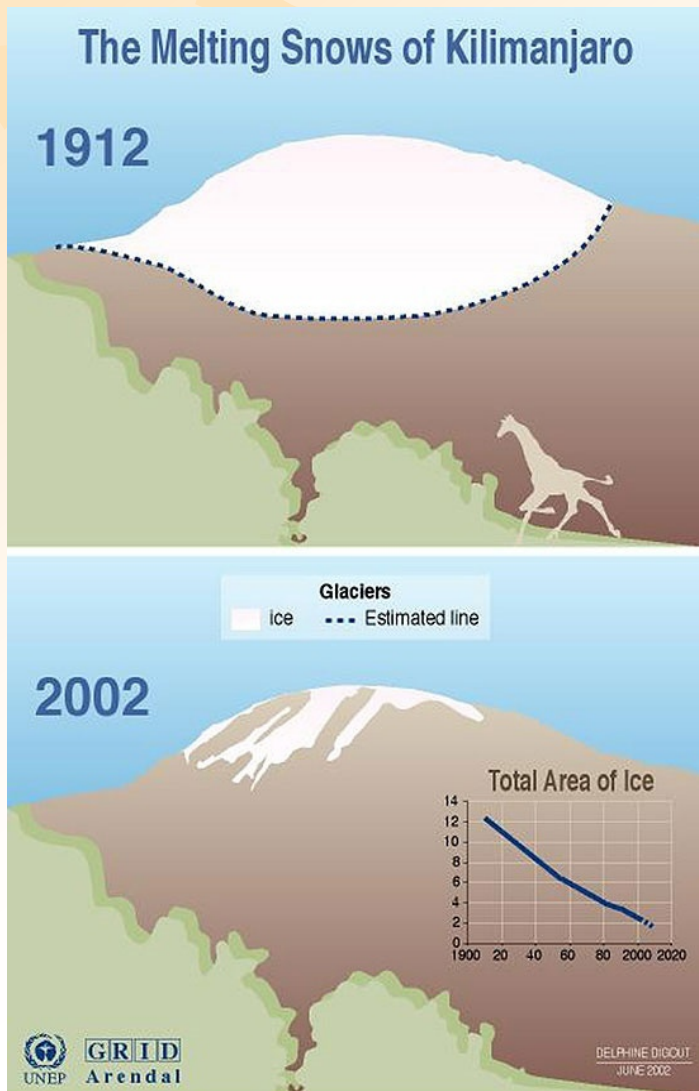


# Impactes

## The Disappearance of Lake Chad in Africa



# Impactes





# Impactes



**Glacera UPSALA (PATAGONIA)**

# Impactes



**Glacera Trift (Suïssa)**

# Impactes



**Glacera AX010 (Nepal)**



?

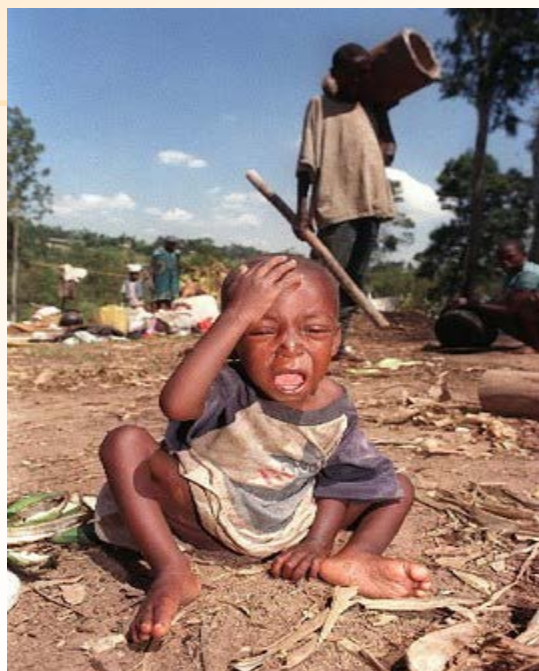
# Índex

1. Perquè unes societats perduren i altres desapareixen
2. Insostenibilitat ambiental
3. **Insostenibilitat social**
4. Insostenibilitat econòmica
5. El concepte de desenvolupament sostenible
6. Definició de DS basada en els capitals disponibles
7. Principis de sostenibilitat

# RWANDA



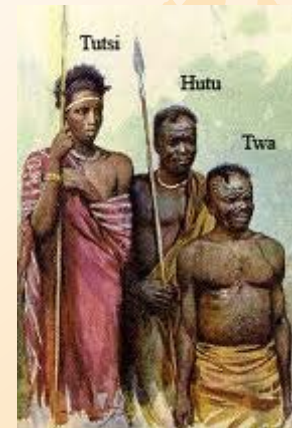






# Algunes dades sobre Rwanda

- Superfície: 26.340 km<sup>2</sup> (aigua: 1.390 km<sup>2</sup>)
- Superfície irrigada: 40 km<sup>2</sup> al 1993
- Població: 8,15 milions (1999); 10 milions (2009)
- Esperança de vida: 40,8 anys (h) i 41,8 anys (d) (1999) i 48 i 52 (2009)
- Taxa de fertilitat: 5,8 fills per dona
- Grups ètnics: 80% hutu, 19% tutsi i 1% twa
- Economia: rural, 90% població dedicada a agricultura de subsistència
- Densitat de població: 2.369,2hab./km<sup>2</sup>
- Població per sota la línia de pobresa: 51,2% (1993)
- Deute extern: 1,2 bilions de \$ (1993)



## Creixement de la població (1950-1991)

- No es duplica, es triplica



- De 100 hab./km<sup>2</sup> a 300 hab./km<sup>2</sup>

## Un país agrícola i densament poblat



- Cafè, te, cotó ...
- Per pagar interessos deute extern
- Economia (agricultura de subsistència)



## El sòl conreable (1960-1991)

- Sòl conreable primer recurs alimentari
- Creixement de la superfície conreada inferior al creixement de la població

## Producció agrícola alimentària (1960-1991)

- Producció total vs producció per càpita

- Revolució verda



- Finals 80's / principis 90's declinen les dues produccions

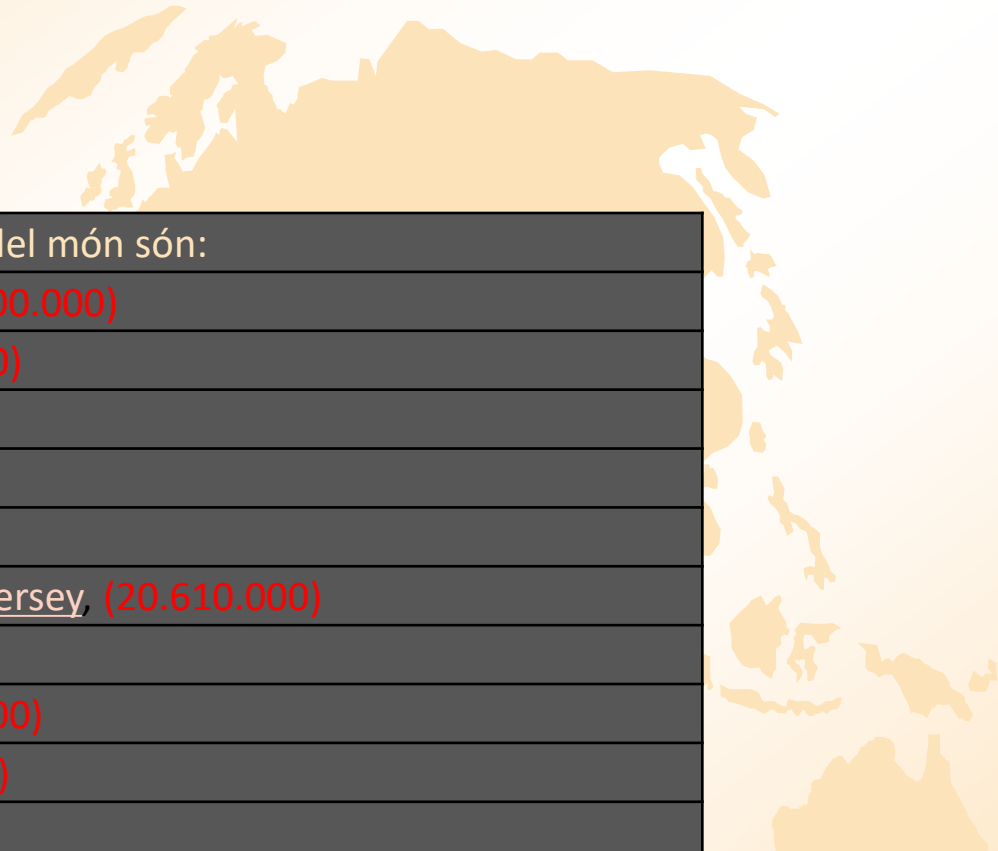


## Un altre exemple: les megapolis

- Megaciutats (àrees urbanes amb un mínim de 10 milions d'habitants)



- Ciutats sense fi: corredor poblacional Hong-Kong – Shenzhen – Guangzhou 120 milions d'habitants, i de Rio de Janeiro a Sao Paulo 43 milions.



Las 10 megaciutats més grans del món són:

Japó: Tòquio-Yokohama, (35.200.000)

Indonèsia: Jakarta, (22.000.000)

Índia: Bombai, (21.255.000)

Índia: Delhi, (20.995.000)

Filipines: Manila, (20.795.000)

Estats Units: Nova York-Nova Jersey, (20.610.000)

Brasil: São Paulo, (20.180.000)

Corea del Sud: Seül, (19.910.000)

Mèxic: Mèxic D.F., (18.690.000)

Xina: Shanghai, (18.400.000)







Tòquio



Yokohama



Jakarta



Jakarta



Bombai



Bombai



Delhi



Delhi



Manila



Manila



Manila



Nova York



São Paulo



São Paulo



Seul



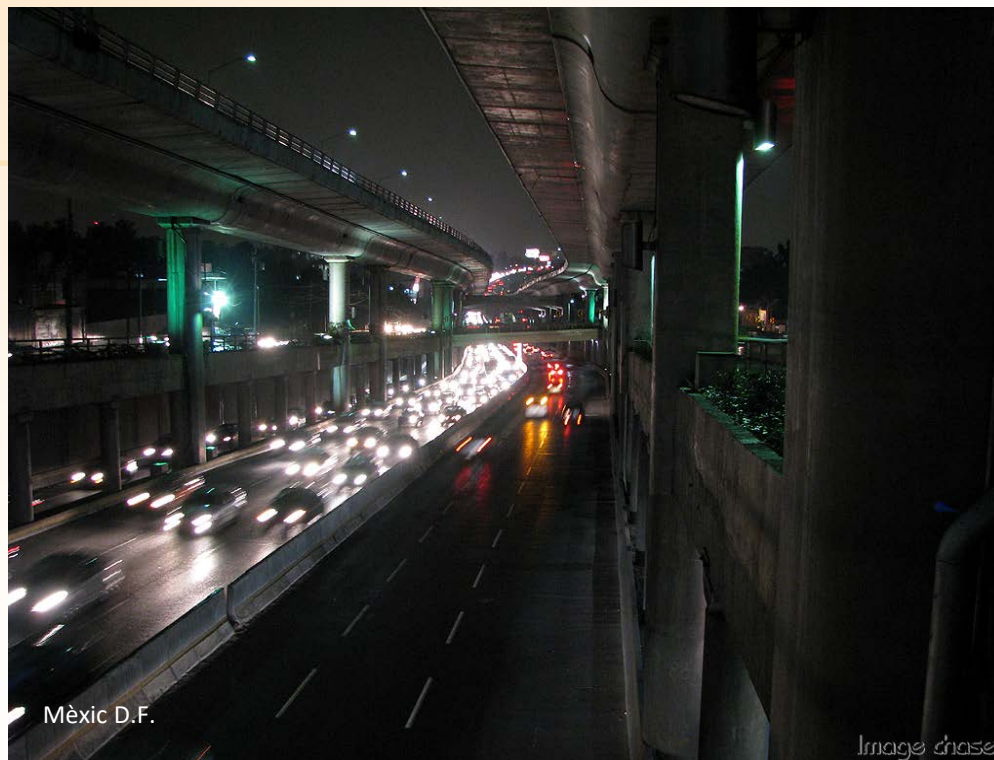
Mèxic D.F.



Mèxic D.F.



Mèxic D.F.



Mèxic D.F.

Image chaser



Shanghai



Shanghai



Shanghai

En paraules del secretari general de les Nacions Unides:

**“viure-hi és una violació dels drets humans de les persones”**



# Índex

1. Perquè unes societats perduren i altres desapareixen
2. Insostenibilitat ambiental
3. Insostenibilitat social
4. **Insostenibilitat econòmica**
5. El concepte de desenvolupament sostenible
6. Definició de DS basada en els capitals disponibles
7. Principis de sostenibilitat

# El Deute Extern

El deute extern és la quantitat de diners que deuen els països del sud a països del nord, a organismes financers internacionals o a la banca comercial internacional.

La majoria dels països en desenvolupament viuen en una situació de fallida econòmica, obligats a pagar unes quantitats que superen les seves possibilitats econòmiques, per la qual cosa no tenen una altra alternativa que recórrer a la contractació de nous préstecs per afrontar els pagaments endarrerits, cosa que els porta a un **endeutament creixent, insostenible, impagable i etern.**

Any	1970	1980	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Import del deute (milers de milions \$)	73	536	1.327	1.951	1.256	2.740	2.984	3.357	3.642



# El Deute Extern: les causes

## Inversions en desenvolupament

- Crèdits sense demanar avals



# El Deute Extern: les causes

## Consum de luxe

- 20% població disposa del 50% dels recursos
- Poble: produir cotó, cafè ...
- Èlit: consum luxe desenfrenat
- Descompensació balança pagaments
- Exportacions no cobreixen importacions
- Importacions pagades en divises
- Govern préstecs internacionals



# El Deute Extern: les causes

## Despeses militars

- Seguretat govern
- Control població



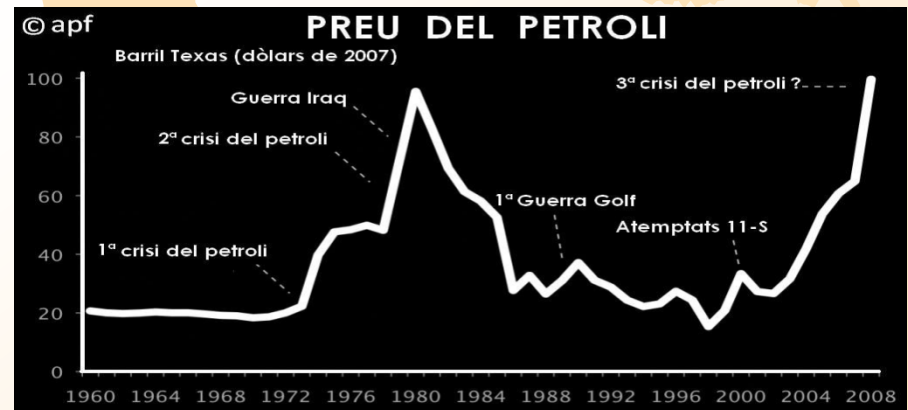
# El Deute Extern: les causes

## La crisi del petroli

- 1975 sud deute extern de 180 mil a 406 mil milions de \$ en un any
- $\frac{1}{4}$  per pagar la factura del petroli



Caricatura sobre el impacto de la crisis del petróleo en diferentes países.



# El Deute Extern: les causes

## Canvi en la política monetària

- Contenció inflació / Augment tipus d'interès
- 1980 Reagan + Thatcher
- Interès real dels préstecs x 4
- Crisi del deute del 1982



# El Deute Extern: les causes

## La fuga de capitals

- Fuga de capitals pràctica habitual països endeutats
- Mèxic entre (1979 -1983): 90.000 milions de \$ = valor deute extern
- Part important préstecs rebuts es reinverteixen a l'estranger en comptes privats



# El Deute Extern: les causes

## Préstecs per pagar interessos

- Préstecs actuals no per inversions .....

.....són per pagar interessos



# El Deute Extern: les causes

## Deteriorament continuat dels termes d'intercanvi

- Pèrdua continuada del valor dels productes a exportar pel sud
- Revalorització continua dels productes elaborats pel nord
- Descompensació balança de pagaments



# El Deute Extern: les causes

## El circuit de la dependència

- Element dins la roda de les relacions nord – sud
- Riquesa a uns pocs comptes corrents
- Pel planeta s'estén la pobresa i la precarietat
- Deute extern instrument de pressió dels rics per tal de que no pari la roda



# La crisi del Deute Extern

- Impagable per la majoria de països a principis dels anys 80
- Països no paguen: problemes pels grans bancs internacionals
- Recessió econòmica i de les condicions de vida dels països endeutats





# Índex

1. Perquè unes societats perduren i altres desapareixen
2. Insostenibilitat ambiental
3. Insostenibilitat social
4. Insostenibilitat econòmica
5. **El concepte de desenvolupament sostenible**
6. Definició de DS basada en els capitals disponibles
7. Principis de sostenibilitat

**S**  **STENIBLE?**

**TC:S** 

# EL CONCEPTO DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE

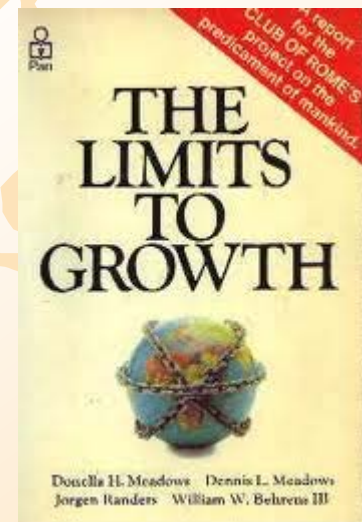


Etimològicament:

**DS**

**desenvolupament que es pot  
mantenir i és perdurable**

- ◆ La Conferència de l'ONU a Estocolm sobre Medi Ambient, del 1972, va fer notar ja els efectes negatius ambientals associats al model occidental de desenvolupament
- ◆ El mateix any l'informe al Club de Roma "Los Límites del Crecimiento", dels professors Meadows, constatava l'error que es feia en ignorar els límits en la manera d'entendre el desenvolupament; aquesta preocupació pels límits que l'entorn físic imposa al creixement econòmic no era nova en economia, encara que estava marginada



- L'anomenat "**Informe Brundtland**", del 1987 (!!!!!!!), conegut així perquè la presidència de la comissió de l'ONU, World Commission on Environment and Development (WCED), que el va emetre, era llavors la actualment molt coneguda Sra. Gro Harlem Brundtland, **vincula definitivament desenvolupament i medi ambient com interdependents i imprescindibles ambdós** i utilitza per primera vegada, de forma "popular", el concepte de **DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE**



Informe Brundtland: “*Our Common Future*” (El nostre futur comú)



**“és el que satisfà les necessitats de la generació actual sense comprometre la capacitat de les generacions futures per satisfer les seves”**

▪ **NECESSITATS**

*canvi paradigma*

▪ **SOLIDARITAT INTRAGENERACIONAL.  
EQUITAT**



*canvi paradigma*

▪ **SOLIDARITAT INTERGENERACIONAL**



Breidjing (Txad)  
Pressupost 1,23 \$



Kouakourou (Mali)  
Pressupost 26,39 €



Kodaira City (Japó)  
Pressupostl 317,25 \$



Bargteheide (Alemanya)  
Pressupost 375,39 €



# Índex

1. Perquè unes societats perduren i altres desapareixen
2. Insostenibilitat ambiental
3. Insostenibilitat social
4. Insostenibilitat econòmica
5. El concepte de desenvolupament sostenible
6. Definició de DS basada en els capitals disponibles
7. Principis de sostenibilitat

## Definició de DS basada en els capitals disponibles

**Un desenvolupament sostenible es aquell en el que les generacions actuals utilitzen els capitals disponibles (en funció de criteris socialment acceptables i desitjables, ecològicament viables i no degradants, i econòmicament realitzables amb tecnologies apropiades), deixant a les futures generacions uns capitals no menors ni amb més carències que els que les generacions actuals tenen a la seva disposició.**

**No parla de necessitats,  
parla de capitals disponibles**

Segons el diccionari **Capital és un fons de riquesa acumulada**

**Capital natural:** recursos naturals, biodiversitat, l'ecosistema i els seus serveis ...



**Capital social:** coneixements, capacitats, patrimoni i diversitat cultural, multiculturalitat, cohesió, participació, organització, relacions socials ...

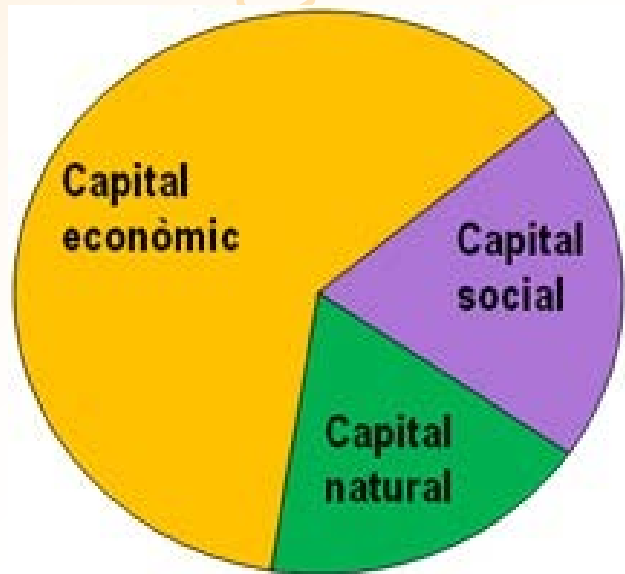


**Capital econòmic:** món financer, infraestructures, tecnologies ... (tot allò que està fet pel ésser humà)

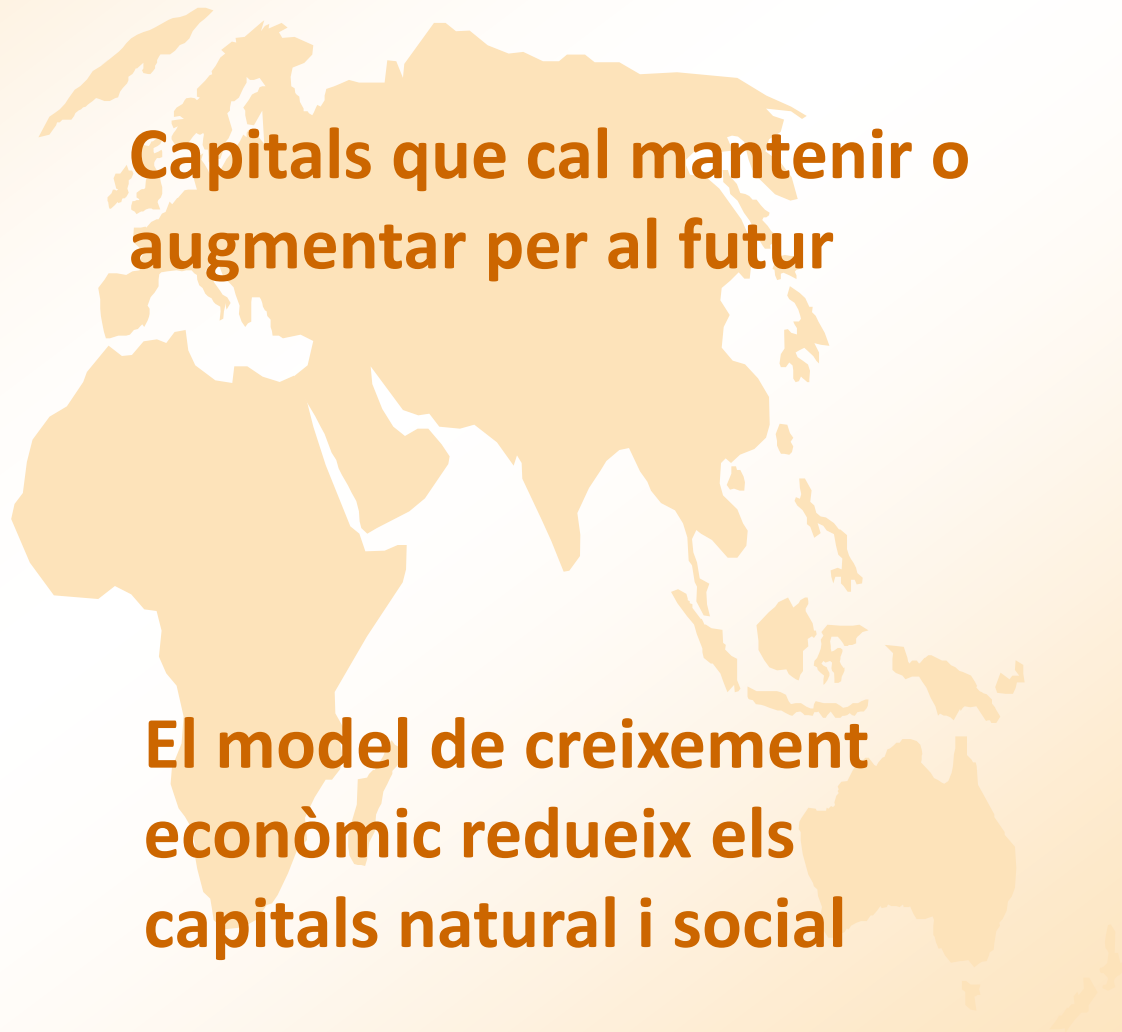




**Capitals que cal mantenir o augmentar per al futur**



**El model de creixement econòmic redueix els capitals natural i social**



Model de creixement econòmic: creixement exponencial de la producció.

- No redueix el capital econòmic, l'augmenta
- Ignora els aspectes natural i social
- Capitals natural i social s'estan reduint
- Pèrdua de riquesa humana, cultural (per ex.: llengües)

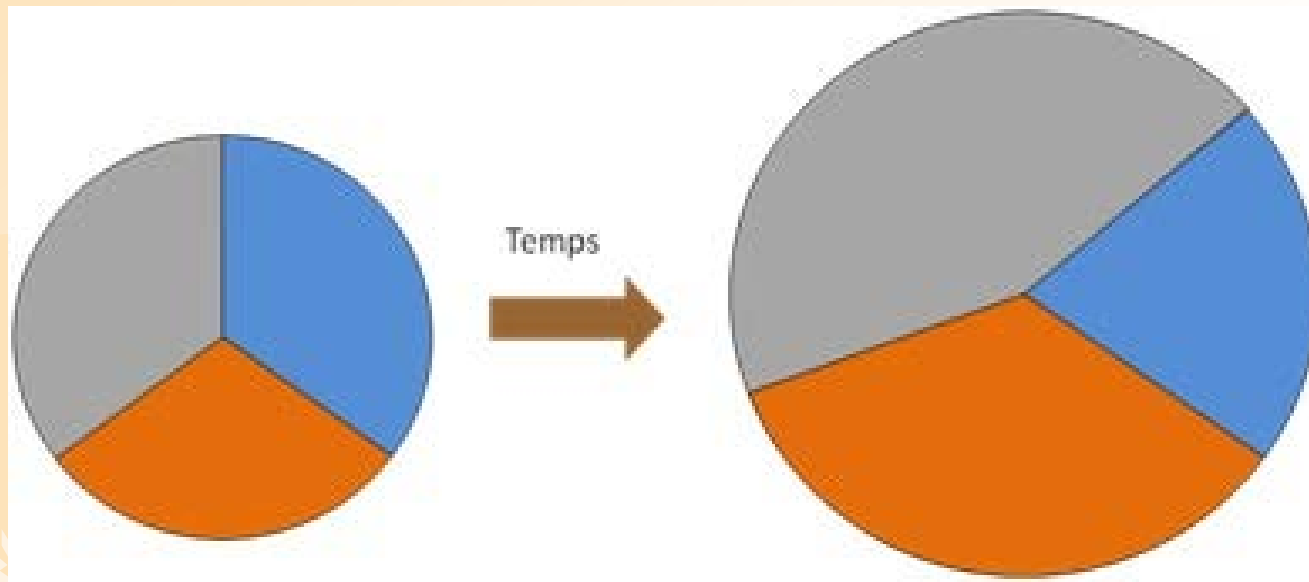
**La diversitat cultural i social és una estratègia de supervivència de l'espècie humana.**

De capital	a capital	Exemple
natural	econòmic	fer edificis o carreteres
econòmic	natural	enderrocar edificis i fer-hi créixer un bosc
social	econòmic	pobles desmantellats per embassaments
econòmic	social	vides humanes salvades per la medicina
humà	econòmic	Pèrdua de salut i vides humanes en fer infraestructures, béns, ...

## Definició de DS basada en la intercanviabilitat de capitals

**Un desenvolupament és sostenible en el temps si els capitals globals per càpita es mantenen constants o augmenten i si la intercanviabilitat es fa amb criteris lògics."**

**Mantenir constants els capitals per càpita requereix augmentar-los (ja que la població augmenta)**



Cercle sencer: capital total per càpita anual

Sectors: capital natural, social o econòmic

- **Amb el temps les proporcions dels capitals poden variar, però el total no pot disminuir.**
- **Suma de capitals = concepte teòric (com sumar boscos, edificis, relacions socials ...)**
- **Hi ha capitals no prescindibles (per ex.: alimentació)**



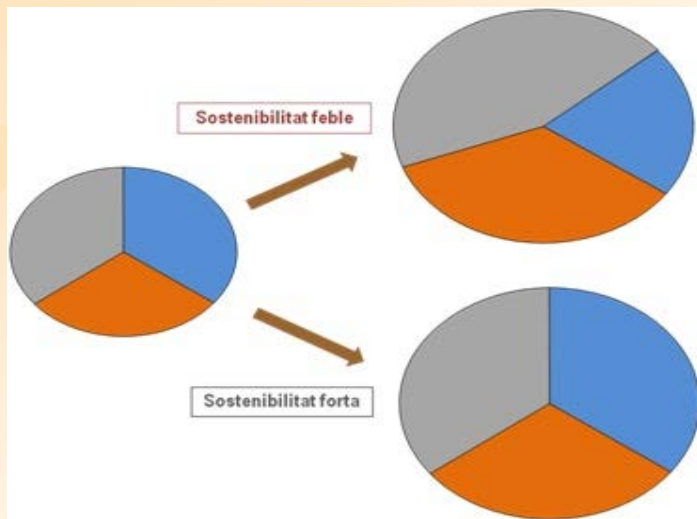
# TIPUS DE SOSTENIBILITAT

- ◆ **Sostenibilitat feble:** manteniment o augment del capital total per càpita (independentment de la seva composició), mantenint els mínims necessaris. És a dir, qualsevol forma de capital es substituïble per qualsevol de les altres.

Per exemple: pagar per contaminar (transforma capital natural en econòmic), ecotaxes (per compensar pèrdues en el medi ambient)

- ◆ **Sostenibilitat forta:** manteniment del capital total per càpita i de cadascun d'ells per separat. No permet intercanvi de capitals de diferent tipus.

Per exemple: no es permet pagar per contaminar



**Economia ambiental**



**Sostenibilitat feble**

**Economia ecològica**



**Sostenibilitat forta**

**Sostenibilitat sensible:** manteniment del capital total per càpita y de, com a mínim, nivells crítics de cadascun d'ells.

Sostenibilitat feble (poc exigent?): avui encara lluny de complir-ho. Per ex.: es contamina sense pagar, es destrueixen pobles sense compensar-ho.

**Els economistes ecològics consideren no substituïble el capital natural.**

## La sostenibilitat té 3 dimensions:

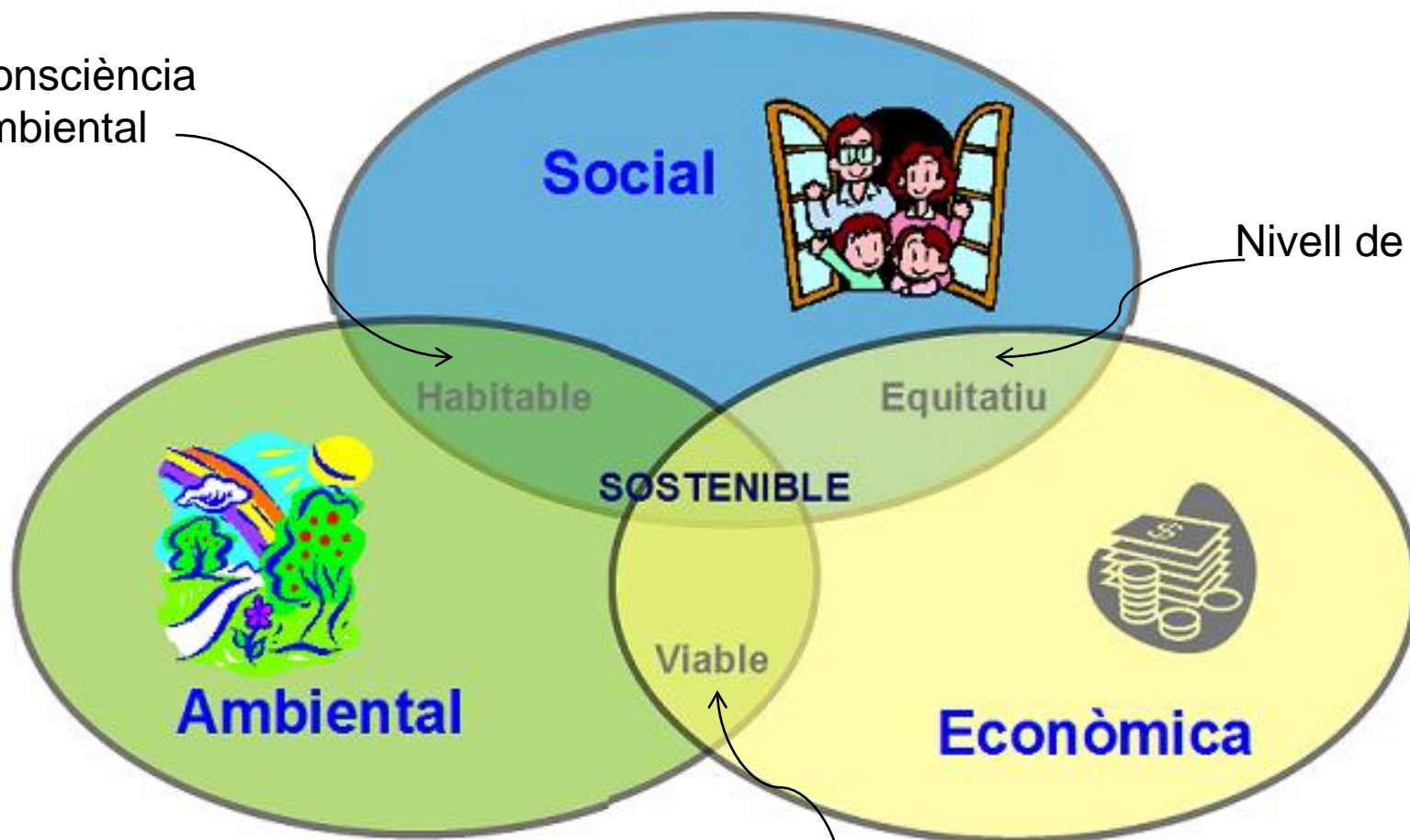
- Ambiental
- Social
- Econòmica

Les dimensions ambiental, social i econòmica no són independents, sinó que estan relacionades entre elles. Les 3 dimensions de la sostenibilitat s'han de donar simultàniament.

**Dimensió Institucional** (quarta pota de la sostenibilitat):  
resposta humana davant dels problemes d'insostenibilitat, amb el disseny i implementació de polítiques i regulacions. (proposta de Nacions Unides)

# SOSTENIBILITAT

Consciència ambiental



Nivell de vida

Producció ecològica

# Índex

1. **Perquè unes societats perduren i altres desapareixen**
2. **Insostenibilitat ambiental**
3. **Insostenibilitat social**
4. **Insostenibilitat econòmica**
5. **El concepte de desenvolupament sostenible**
6. **Definició de DS basada en els capitals disponibles**
7. **Principis de sostenibilitat**

# PRINCIPIS DE SOSTENIBILITAT

- ◆ Principi de pensament holístic
- ◆ Principi de precaució
- ◆ Principi d'equitat intergeneracional
- ◆ Principi d'innovació i ús de tecnologies sostenibles
- ◆ Principi d'irreversibilitat zero
- ◆ Principi de sostenibilitat local i/o de subsidiarietat
- ◆ Principi de sostenibilitat global
- ◆ Principi de qualitat de vida



◆ Principi de la biocompatibilitat o ecoforma, també anomenat **biomímesi**.

El **biomimetisme** és la ciència que estudia la natura com a font d'inspiració per tal de desenvolupar noves tecnologies que resolguin els problemes humans que la natura ha resolt, mitjançant models de sistemes (mecànica), processos (química) i elements que imiten la natura o s'hi inspiren.

L'estructura del bec del blauet va servir com a font d'inspiració als tecnòlegs per dissenyar la forma del tren d'alta velocitat i resoldre els problemes aerodinàmics que tenia.





La capacitat dels termiters per mantenir una temperatura interior constant malgrat els forts canvis de la temperatura exterior del desert actualment és font d'inspiració per als arquitectes a l'hora de dissenyar les construccions.



## **\*Principi d'irreversibilitat zero**

**Reduir a zero les intervencions  
acumulatives i els danys  
irreversibles.**

**Reduir a zero els impactes  
ambientals irreversibles  
(desertització, extinció d'espècies,  
etc.)**

# **\*Principi de selecció sostenible de tecnologies**

**S'han d'afavorir les tecnologies que augmenten la productivitat dels recursos (el volum del valor extret per unitat de recurs) per damunt de les tecnologies que incrementen la quantitat extreta de recursos (eficiència contra creixement).**

Cosecha aumentada  
tecnológicamente



(Explotando el capital)

Cosecha sostenible



(Manteniendo el capital)

Tecnología sostenible

