

**2a edició**  
Debats sostenibilitat

# **Futur Viable?** **Economia, societat** **i medi ambient**



Cicle de conferències

**5<sup>a</sup>. Virtuts, credibilitat i malfiances de les tecnologies ambientals.**

**Tecnologia i sostenibilitat: un marc de referència.**

# Tecnologia i sostenibilitat.

Quin és el marc en el què ens hauríem de moure a l'hora de tractar sobre la sostenibilitat de les tecnologies?

El context de la tecnologia és l'entorn socio-natural:

- és un sistema complex (entrelligat):

“tot element d'un sistema es defineix i s'estructura en funció del seu context (i viceversa); un context del qual emergeix i al qual altera”.

- del qual en pretenem preservar la seva continuïtat en el temps.

**La sostenibilitat ens obliga, així, a desenvolupar una visió àmplia (multidimensional i multifactorial) i a llarg termini dels problemes amb els que hem de tractar.**

# Tecnologia i sostenibilitat.

- I això és especialment vàlid per a la tecnologia, doncs, tal com diu la 2<sup>a</sup> llei de Kranzberg:
  - “La tecnologia no és bona ni dolenta, però tampoc és neutra (...). Les interaccions de la tècnica amb l'ecologia social són tals que el desenvolupament tècnic moltes vegades té efectes ambientals, socials i humans que van molt més enllà dels objectius immediats de l'instrument i de les pràctiques tècniques. I les mateixes tecnologies poden tenir efectes diferents segons el context i les circumstàncies en que són introduïdes.”
  - En cada tecnologia hi ha inscrita una tendència a organitzar i concebre el món d'una determinada manera, que sovint es manifesta aliena als interessos dels qui la promouen.
- Aspecte que, en la implantació de tecnologies, massa sovint s'obvia: quins efectes secundaris tindrà?

# Tecnologia i sostenibilitat.

- No és estrany que els impactes d'una tecnologia sobre el seu entorn siguin força variats (multidimensionalitat):
  - sobre l'entorn natural (transformació i contaminació),
  - sobre l'economia (proporcionant-li innovacions constants),
  - sobre altres tecnologies (sinergies, competència i substitucions),
  - sobre les creences i els valors socials (contraceptius, biotecnologies),
  - sobre els hàbits i les conductes de les persones (reducció de l'esforç físic, canvis en cicles diaris, acceleració social, mecanització del treball, analfabetisme tecnològic...)
  - sobre la salut...

# Tecnologia i sostenibilitat.

- I que l'adopció d'una tecnologia per part d'una societat comporti, molt sovint, un conflicte de interessos.
  - No podem oblidar que la tecnologia és poder:
    - poder per transformar el nostre entorn, natural i social, ampliant, així, la nostra capacitat d'adaptació, i
    - poder, mitjançant el qual s'articulen diferents visions del món.
- De manera que el desenvolupament tecnològic quedarà marcat pels interessos dels col·lectius socials implicats, directa o indirectament.

# Tecnologia i sostenibilitat.

- Actors que són molt diversos:
  - Les empreses i els emprenedors,
  - Els governs (estats, UE): les polítiques tecnològiques i els programes de R+D+i,
  - Les universitats i els centres de recerca,
  - Els òrgans reguladors i legislatius,
  - Les organitzacions de defensa de la naturalesa i dels drets,
  - I els ciutadans.

# Tecnologia i sostenibilitat.

- Si la tecnologia és tan important, ens hauríem de preguntar:
  - Qui decideix sobre els avantatges i inconvenients d'una innovació tecnològica? Sobre la seva adequació a un entorn (natural i social) determinat?
  - Qui sobre el què s'ha d'investigar i desenvolupar?
  - Amb quins criteris?
  - I és que tal com diu la 4<sup>a</sup> llei de Kranzberg:  
“Malgrat que la tecnologia pot ser un element primari en molts assumptes públics, **els factors no-tècnics tendeixen a precedir** en les decisions de política tecnològica”.

# Tecnologia i sostenibilitat.

- Sovint, passa també, que els efectes d'una innovació tecnològica poden ser inesperats, manifestant-se amb anys de retard, (els CFC i la capa d'ozó, el canvi climàtic, els CTP, els disruptors hormonals, etc.).
- Amb tot, avui dia, disposem d'algunes eines per tractar aquestes qüestions, encara que amb moltes dificultats, a causa de la naturalesa indeterminada del problema i dels interessos implicats:
  - Avaluació constructiva de tecnologies (de la predicció a l'acompanyament de les trajectòries tecnològiques).
  - Principi de precaució.
  - Ciència post-normal.



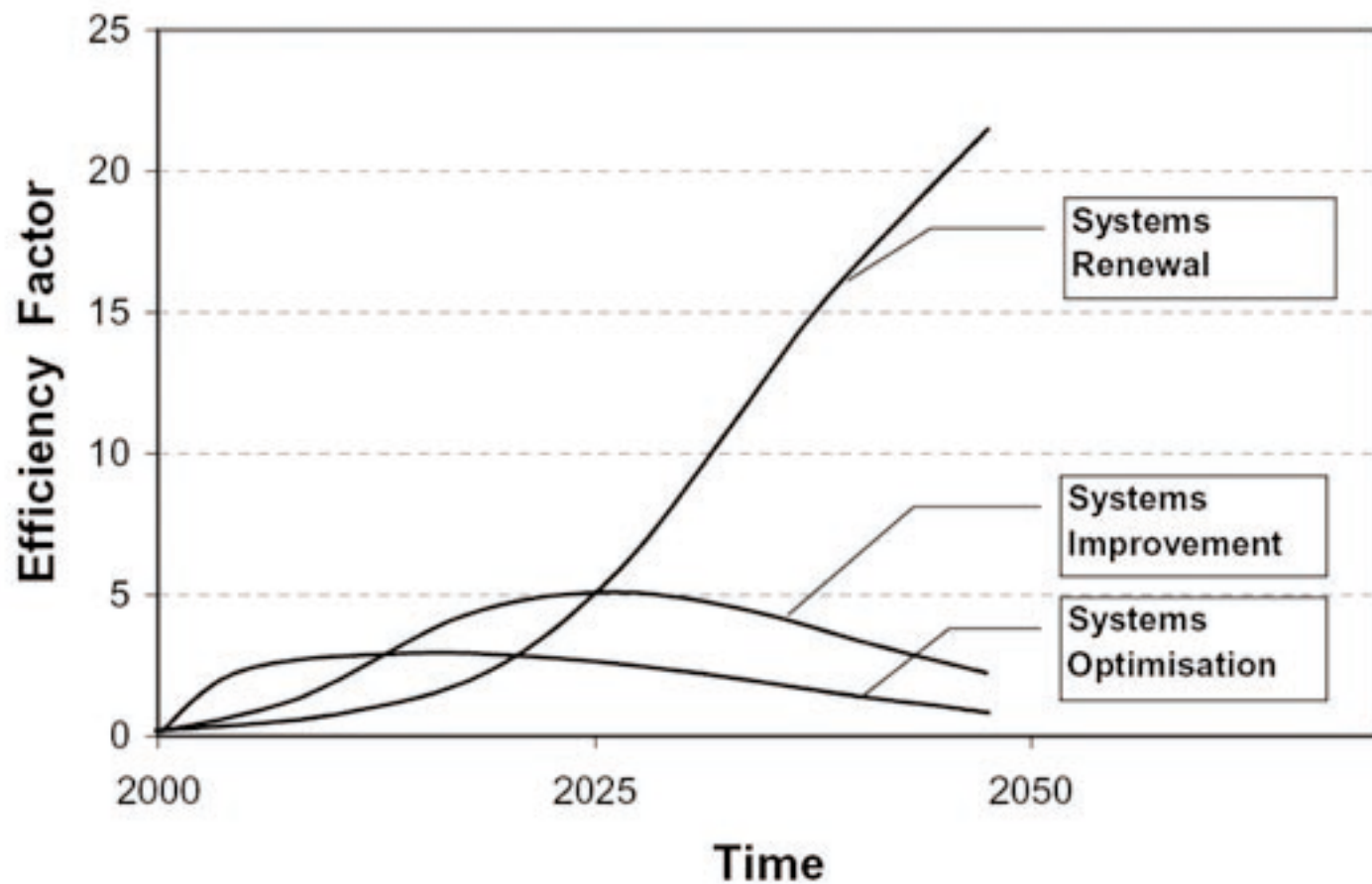
# Tecnologia i sostenibilitat.

D'altra banda, el creixement poblacional i, sobretot, l'increment de la classe mitjana mundial que té accés a les possibilitats del desenvolupament tecnològic, implica que la petjada ecològica global vagi en ascens, és per això, que des de la perspectiva de la sostenibilitat, es parli de la necessitat d'incrementar, en pocs anys, el factor X (eficiència tecnològica) en varis ordres de magnitud (20 - 30).

– Equació  $I = P \times A \times T$

- I: impacte ambiental,
- P: població,
- A: intensitat del consum: consum per habitant,
- T: intensitat de l'impacte ambiental provocat per la tecnologia.

# Quin tipus d'ecoinnovació?



# Quin tipus d'ecoinnovació?

- **Optimització de sistemes:** manteniment d'estructures i tecnologies actuals aplicant **canvis puntuals**, com l'aplicació de la gestió de qualitat, auditories, eficiència...
  - assolible en terminis curts (de menys de 5 anys),
  - assolint-se un Factor X de 1,5 a 2.
  - p.e. motors de combustió més eficients.
- **Millora de sistemes:** manteniment d'estructures i tecnologies actuals però implementant **canvis més globals** que afecten tot el procés o el producte com són la revisió, reorganització i redisseny de processos o productes.
  - assolible en terminis mitjans (de 5 a 20 anys),
  - assolint-se un Factor X d'entre 2 i 5.
  - p.e. cotxes híbrids, elèctrics o amb hidrogen.
- **Renovació de sistemes:** basada en la funció i la satisfacció de les necessitats. No es parteix de les solucions actuals sinó que **a partir de les necessitats funcionals** se'n dedueix el sistema tecnològic més adequat per satisfer-les. Implica salts qualitius resultat de processos de recerca que afecten l'estructura, la cultura i la tecnologia disponibles.
  - assolible en terminis llargs (de més de 15 anys),
  - assolint-se un Factor X de 20 o més.
  - p.e. centrar-se en la mobilitat/ accessibilitat -> replantejar-se el model de ciutat, de transport, de treball...

# Quin tipus d'ecoinnovació?

## Barreres pel canvi:

- Tipus 1: Canvis que s'ajusten amb les creences actuals:
  - Implementació d'instruments com:
    - promoció de producció i productes verds,
    - abolició de subsidis perversos i internalització de costos,
    - contrarestar els monopolis que redueixen l'elecció del consumidor...
- Tipus 2: Problemes sobre els que hi ha acord, però que impliquen canvis radicals o els mitjans per assolir-los són incerts:
  - planificació indicativa: 'aprendre fent',
  - creació de visions de futur (escenaris),
  - promoció d'experiments que puguin servir de referència futura.
- Tipus 3: Problemes que xoquen frontalment amb les creences actuals:
  - Cal discutir les creences socialment acceptades, p.e.:
    - el paper del creixement en el desenvolupament,
    - si el mercat contribueix a la justícia i a l'equitat, i com,
    - com el consum sostenible pot ser discernit del que no ho és,
    - com 'desmaterialitzar' la realització de les aspiracions socials i com aquesta es relaciona amb nous models de negoci,
    - com mantenir l'equilibri de poder en el triangle empreses, governs i consumidors.

# Amb quines estratègies?

## Ecoeficiència.

Punt de trobada entre l'eficiència econòmica i l'ecològica.

El lema és:

“fer més amb menys”, o

“fer les coses més correctament (menys malament)” (comparant l'entrada amb la sortida).

Respon a l'enfocament del “bressol a la tomba” (ACV).

Objectius:

- Reducció de l'ús de materials/energia,
- Minimització de residus,
- Disseny per a la reparació i la durabilitat,
- Disseny per al reciclatge,
- Reducció de components tòxics...

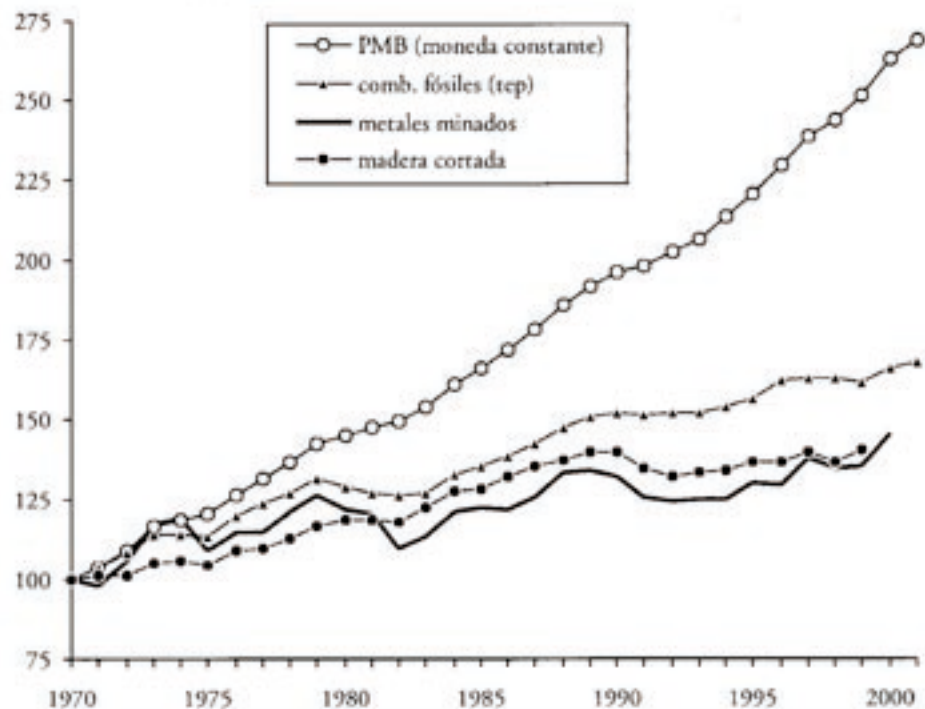
Barreres tipus 1 (implementació dels instruments).

Però...

# Amb quines estratègies?

## Desacoblament sense desmaterialització.

Gràfico 5.2 Desacoplamiento sin desmaterialización. Evolución relativa del producto económico y del consumo de combustibles fósiles, metales y madera. Mundo, 1970-2001 (1970 = 100)



## Amb quines estratègies?

A curt termini l'ecoeficiència té un **bon potencial** per reduir l'impacte de l'activitat econòmica i l'oportunitat de reduir costos, però a llarg termini es veu **insuficient** per assolir els objectius de la sostenibilitat.

# Amb quines estratègies?

## Ecoefectivitat (biomímesi).

- Crítica a l'ecoeficiència:

- “L'ecoeficiència optimitza l'eficiència i l'impacte ambiental i d'aquesta manera redueix els residus associats amb l'activitat industrial, però no els elimina. Així, només retarda un eventual declivi ecològic”
- “Fer-ho menys malament no vol dir fer-ho bé”.



- L'ecoeficiència és un enfocament reactiu que no s'adreça al necessari redisseny dels fluxos materials.
- L'ecoeficiència, a llarg termini, està renyida amb el creixement econòmic i amb l'innovació (decreixement de les millores marginals).
- L'ecoeficiència no resol de manera efectiva la qüestió de la toxicitat.

- Ecoefectivitat, el lema és:

**“fer les coses correctes, correctament”**

(comparant el resultat obtingut amb l'objectiu planificat).



# Amb quines estratègies?

## Ecoefectivitat.

- El gran oblit de la Revolució industrial: la naturalesa.
  - Manca de la visió sistèmica.
- L'ecoefectivitat respon l'enfocament “del bressol al bressol”.
  - Imitació de la naturalesa (biomímesis).
  - A la naturalesa hi ha infinitat d'exemples d'ineficiència: flors, llavors, larves...però efectius des d'una perspectiva més ampla.
    - l'intensitat material d'un producte és irrellevant si tots els seus components es mantenen en l'estat de recursos per a altres processos.
  - Tancament dels cicles materials (Ecologia industrial).
    - Mantenir (o millorar) la qualitat i productivitat dels recursos, més que minimitzar els residus.
    - Dos cicles de materials separats: el biològic i el tecnològic..
      - Xarxa de gestió dels fluxos d'aquests materials.

# Amb quines estratègies?

## Ecoefectivitat.

- Orientació a serveis, “funcionalitat”, enlloc de productes:
  - *Leasing* -> el fabricant és el responsable del producte.
  - Productes de més qualitat i duradors (retorna al fabricant per a la reutilització).
- Uns exemples de l'economia blava (Fundació Zeri):

Lema: “utilitza el que tinguis a mà”

  - El marro del cafè per conrear fongs (la cafeïna provoca un creixement més ràpid i, a més, controla els bacteris).
  - La illa de El Hierro ha deixat d'importar petroli per ser autosuficient aprofitant l'energia eòlica (8 M€ que es queden a la illa).
  - La Xina ha decidit que en 10 anys deixarà de produir cotó (32 % prod. mundial) per poder produir aliments -> utilitzem algues per fer teixits (alginats).
  - Produir paper amb 80% de pols de minerals i 20% de plàstic reciclat.
  - Fabricar piles a partir de la lignina (bon conductor elèctric) continguda en les restes de fusta de la indústria paperera.

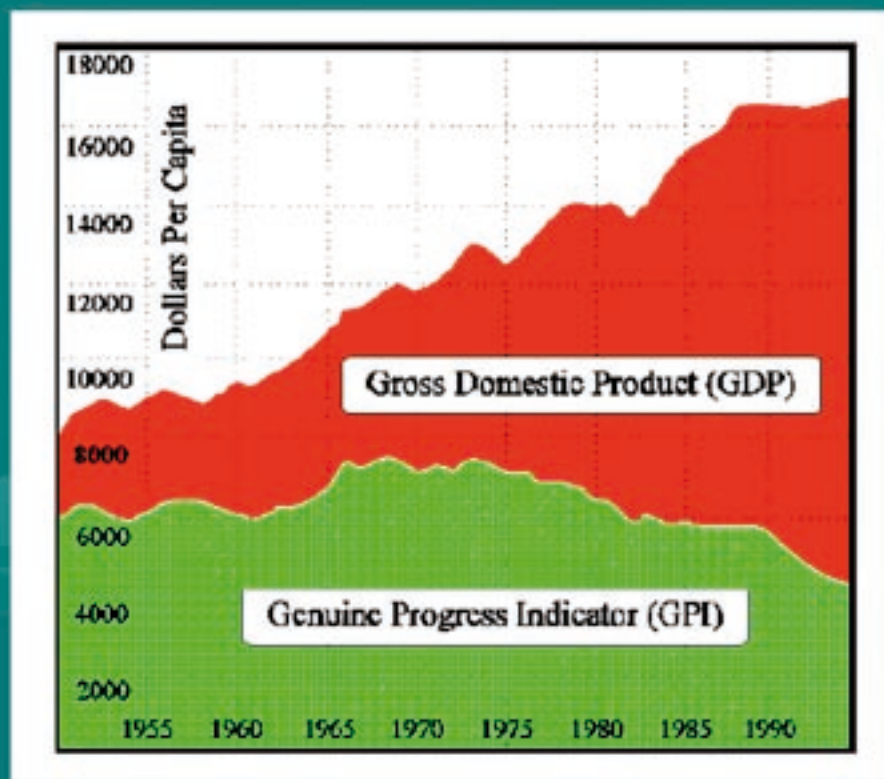
# Amb quines estratègies?

## Ecoeficiència i ecoefectivitat.

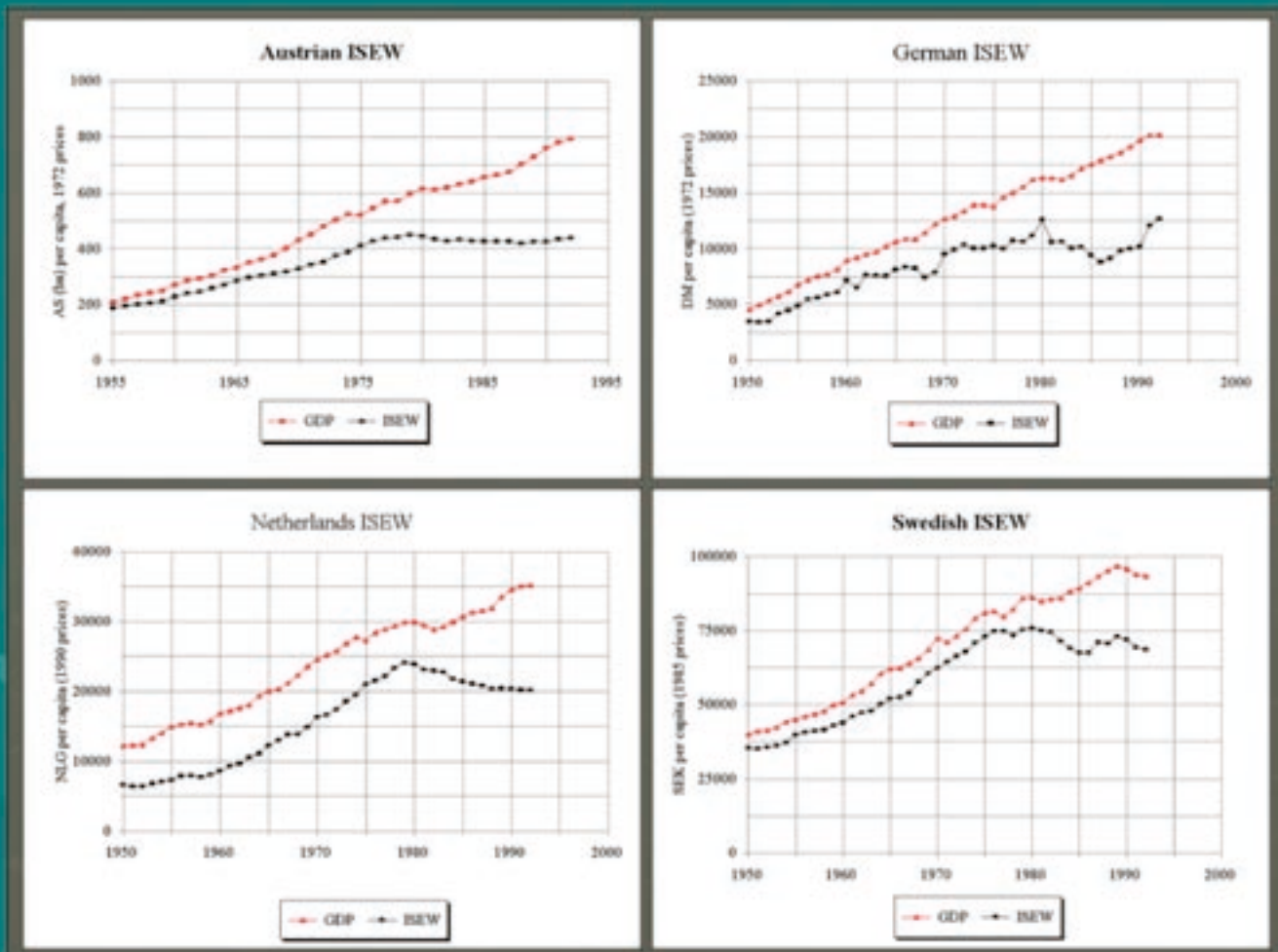
- L'ecoefectivitat planteja barreres del tipus 2 (desconeixement).
- Ecoeficiència i ecoefectivitat són estratègies complementàries.
  - La disminució dels fluxos materials (eficiència) només és beneficiosa a llarg termini si el tancament dels cicles materials ha estat assolit (efectivitat).
  - Llavors, les millores ja no són ambientalment necessàries, encara que sí socialment:
    - Assegurar i millorar la distribució justa de béns i serveis.
- Però.....

*Amb quines estratègies?*

## Desacoblament entre el PIB i el GPI.



# Amb quines estratègies?

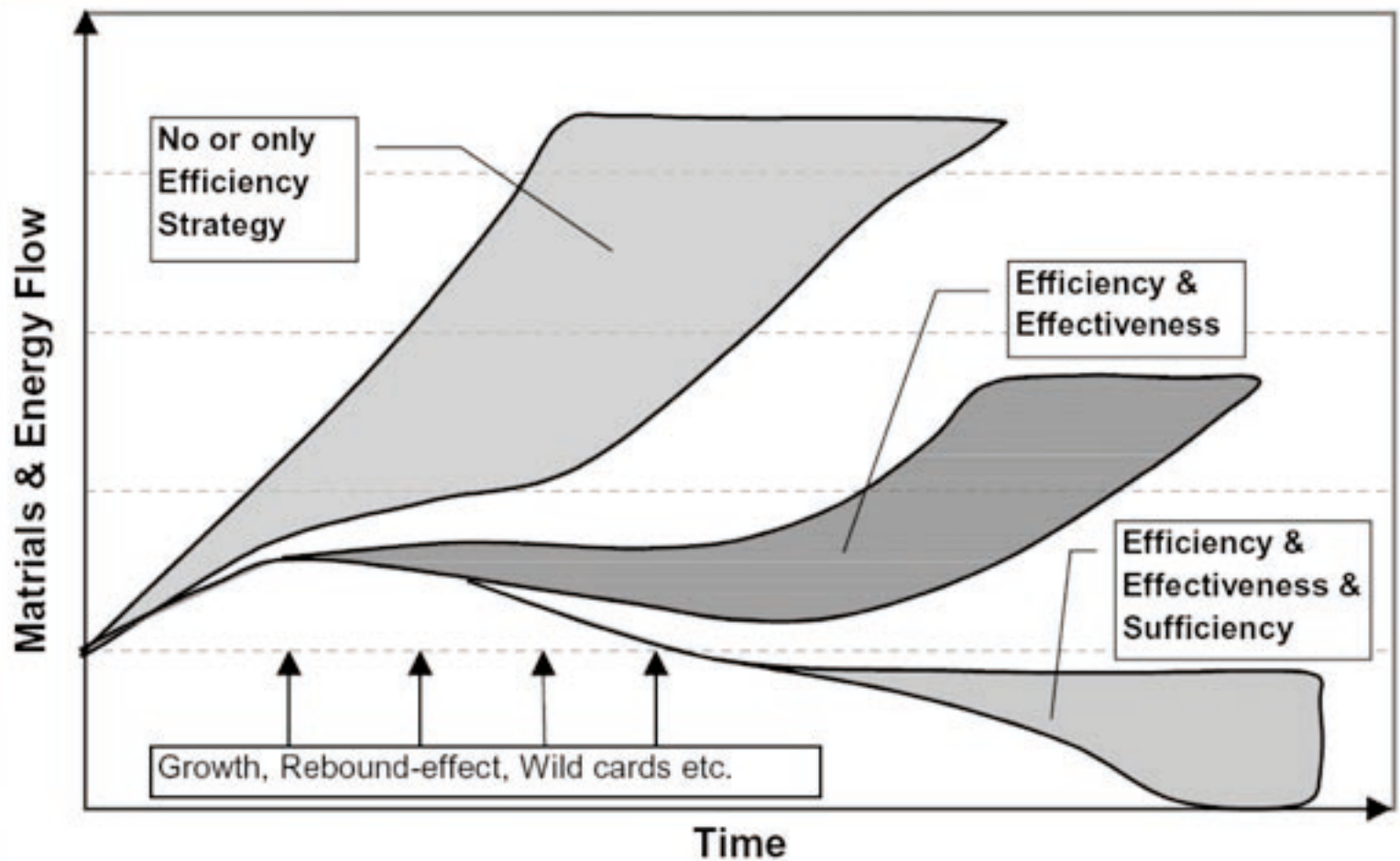


# Amb quines estratègies?

## Suficiència.

- Lema: “Fer les coses en la seva justa mesura”  
“L’art de viure bé”
- Promoguda, entre d’altres, pel Wuppertal Institute.
- Estem incidint en la variable A de l’equació IPAT.
- Barreres tipus 3 (estructurals : creences).
- Beneficis:
  - Temps, espai i relacions socials com a béns immaterials.
  - Deixar espai per l’emergència de l’equitat.
- Escales d’intervenció:
  - Estatal: gestió de la demanda.
  - Empresarial: productes i serveis ‘verds’, conciliació de la vida laboral..
  - Individual: consum sostenible.

# Amb quines estratègies?



**2a edició**  
Debats sostenibilitat

# **Futur Viable?** **Economia, societat** **i medi ambient**



Cicle de conferències

**5<sup>a</sup>. Virtuts, credibilitat i malfiances de les  
tecnologies ambientals.**

**Tecnologia i sostenibilitat: una marc de referència.**