



## Los límites biofísicos

Carlos de Castro Carranza

Universidad de Valladolid, 19 de septiembre de 2011



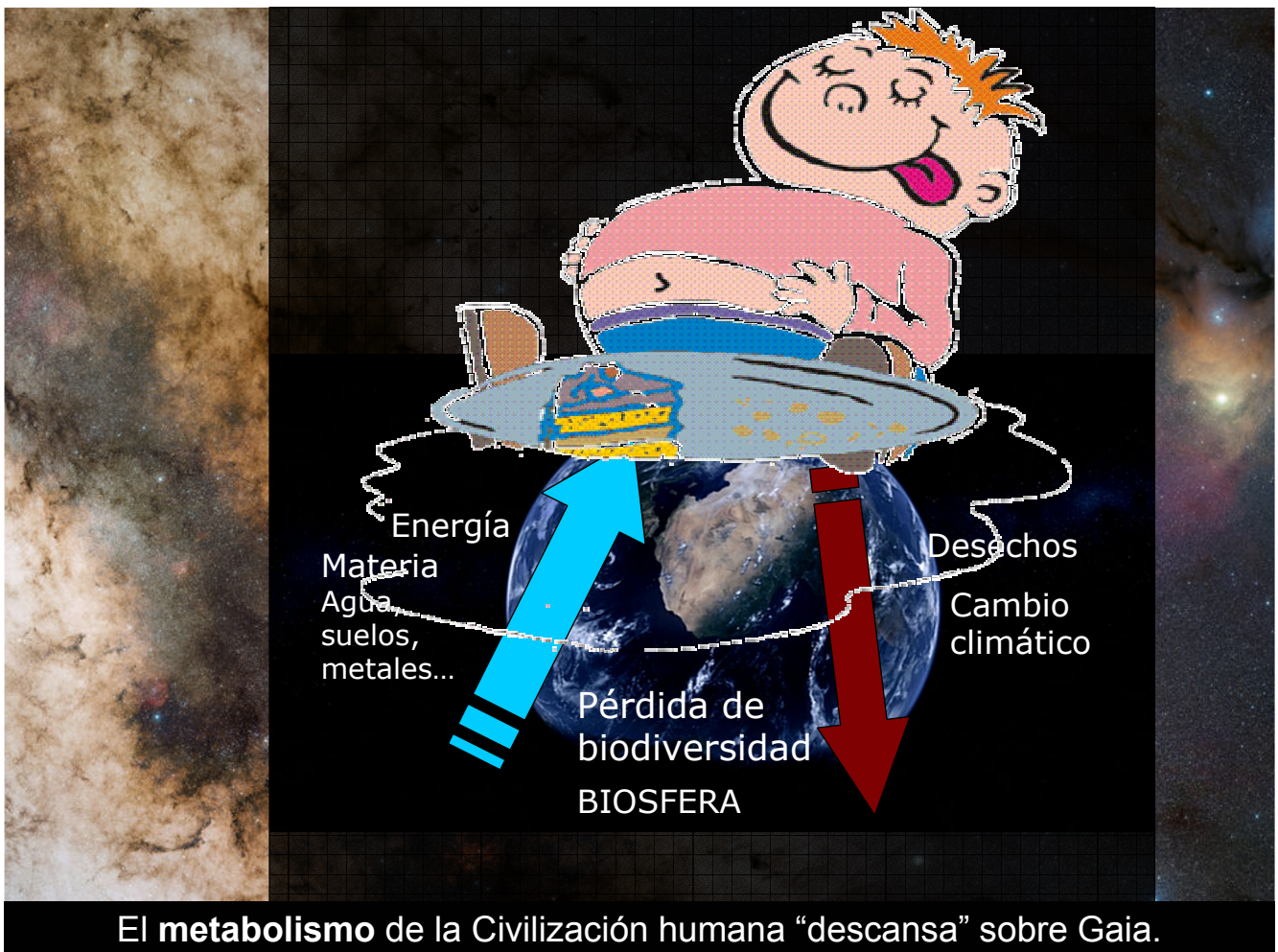
### OBJETIVOS:

1. Demostrar que estamos cerca de algunos límites que sustentan a la humanidad y que hemos sobrepasado otros.
2. Tratar de demostrar que el colapso de nuestra civilización es ya inevitable y estamos comenzándolo
3. Reflexionar sobre las implicaciones de ésta idea.

Gaia:

Nuestra Biosfera funciona *COMO SI* fuese un todo **único, complejo y coordinado**; un **ORGANISMO**

- Control y formación de:
  - Clima
    - Nivel del CO<sub>2</sub>, T<sup>a</sup>, H<sub>2</sub>O
  - Atmósfera
    - Nivel del O<sub>2</sub>
  - Océanos
    - Salinidad, acidez...
  - Suelos...





- ¿Cómo? ¡Metabolismo!
- Energía renovable
- Reciclado de materia
  - Biodiversidad (resistencia, resiliencia)
  - Coordinación entre partes (bio-realimentaciones)

Gaia

- ¿Cómo? ¡Metabolismo!
- Energía no renovable
- No Reciclado de materia
  - ¿Diversidad cultural? (resistencia, resiliencia)
  - Conflictos, competencia entre partes (N-S)

Homo

Parásito, Cáncer

¿La Civilización Occidental? Sería una excelente idea. M. Gandhi

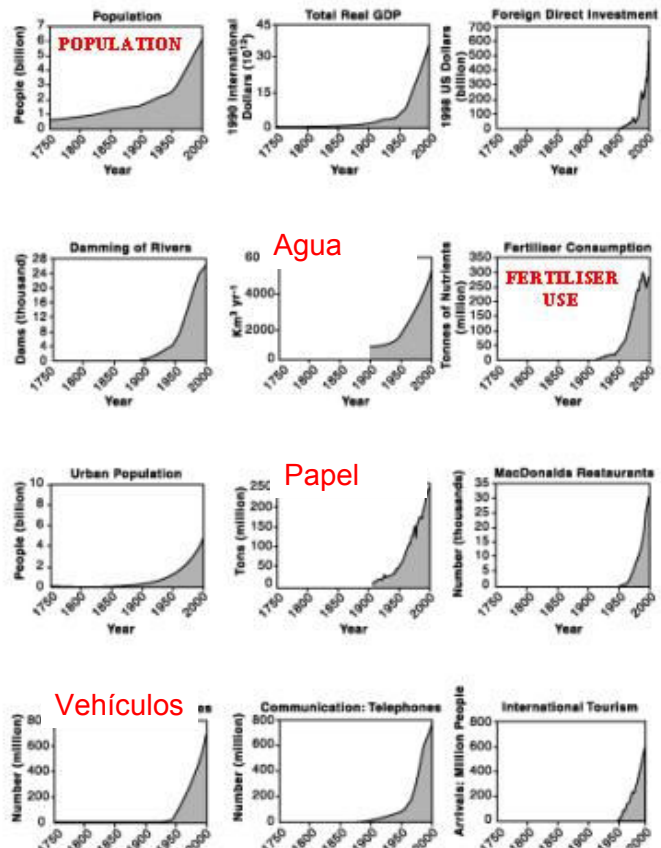
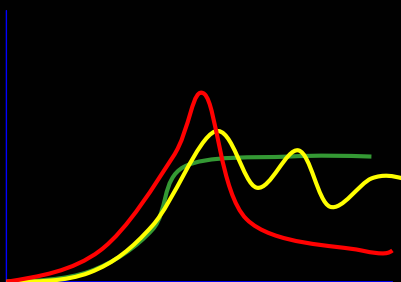


La Humanidad ha crecido de forma exponencial: población, uso de agua, de energía, de fertilizantes, de papel, de vehículos, de teléfonos....

Físicamente la función exponencial SIEMPRE es transitoria.

Posibles "salidas":

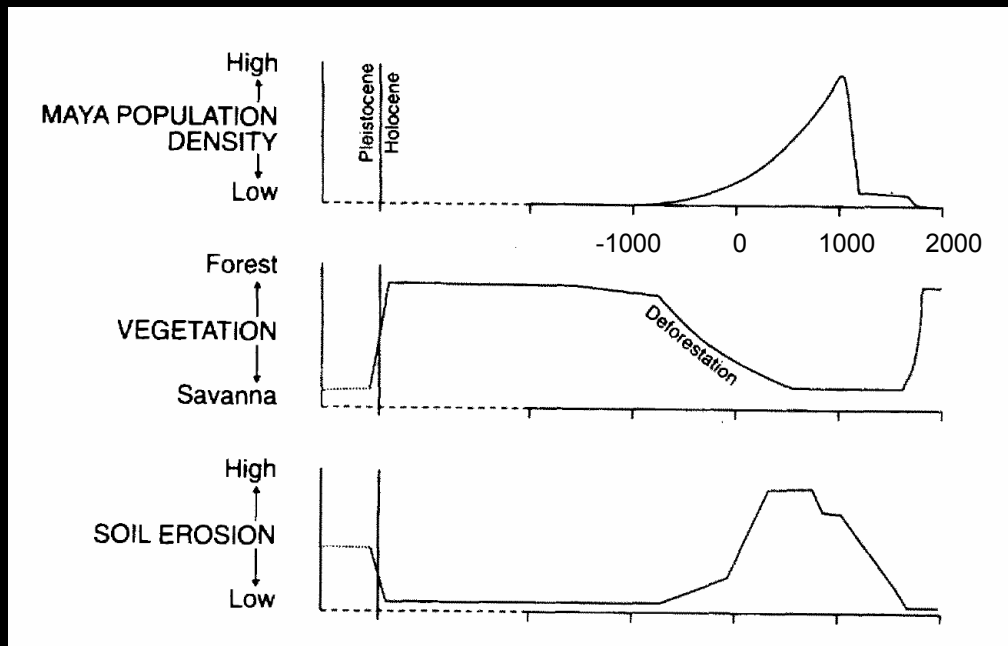
Sigmoide, oscilaciones o colapso



Probablemente se ha hecho más daño a la Tierra en el s. XX que en toda la historia anterior de la humanidad.

J. Yves Cousteau

## La civilización Maya: Petén. Laguna Tamarindito



Dunning et al. 1998

El bosque precede a la civilización, el desierto lo sigue. *R. Chateaubriand.*

“Recursos Naturales”: **Energía**

+ agua, metales, suelos... ¡realimentaciones!

“Residuos”: **Cambio Climático**

+ contaminación, acidificación... ¡realimentaciones!

“Disfunciones ecosistemas”: **Pérdida de biodiversidad...**

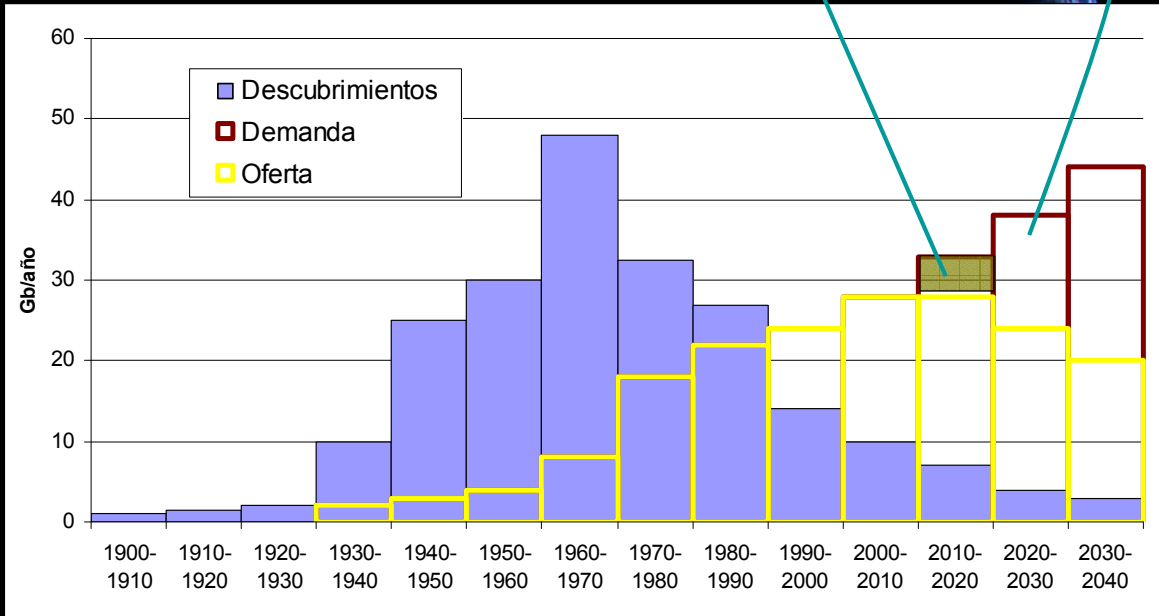
¡realimentaciones!

“Disfunciones entre sociedades humanas:

Hambre, conflictos... ¡realimentaciones!

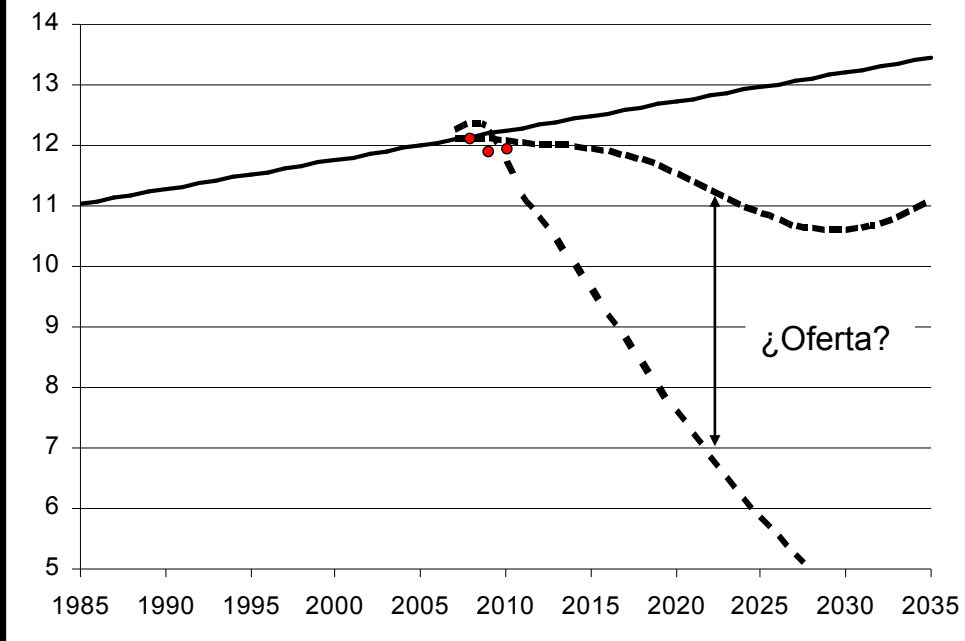
# "Recursos Naturales": Energía

⇔ ¡3000 centrales nucleares!  
 ⇔ 300 millones de hectáreas

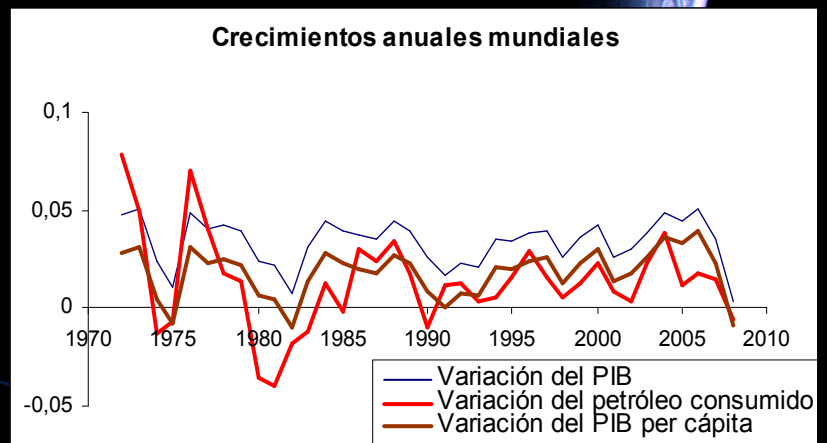
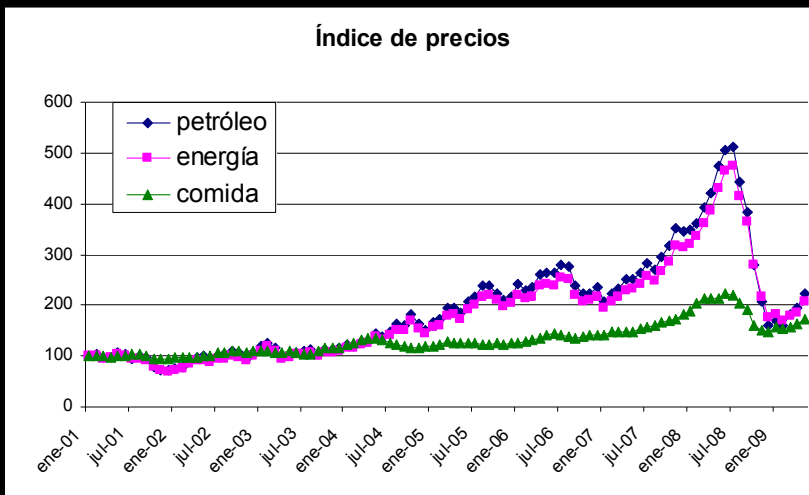
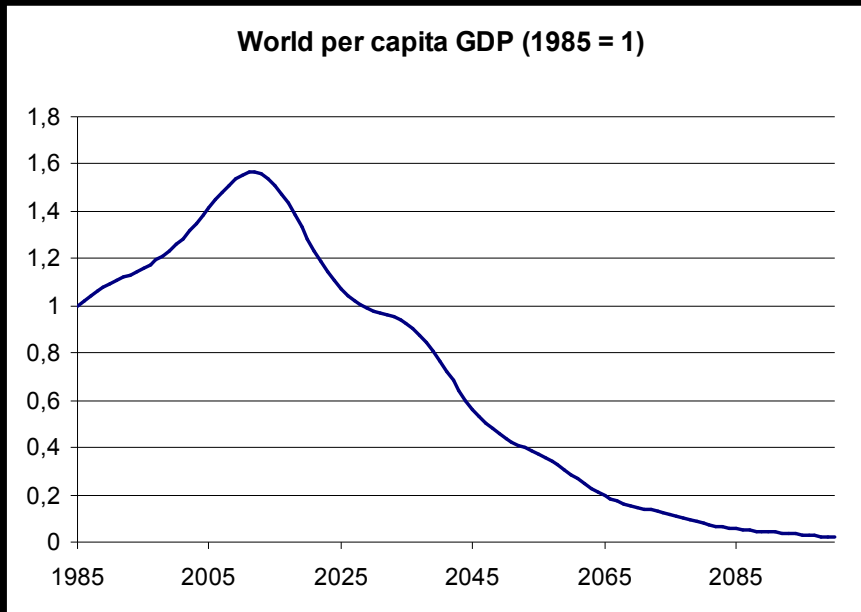


La gasolina es el incienso de la civilización. R. Gómez de la Serna

## Energía per cápita mundial (Bep/año)

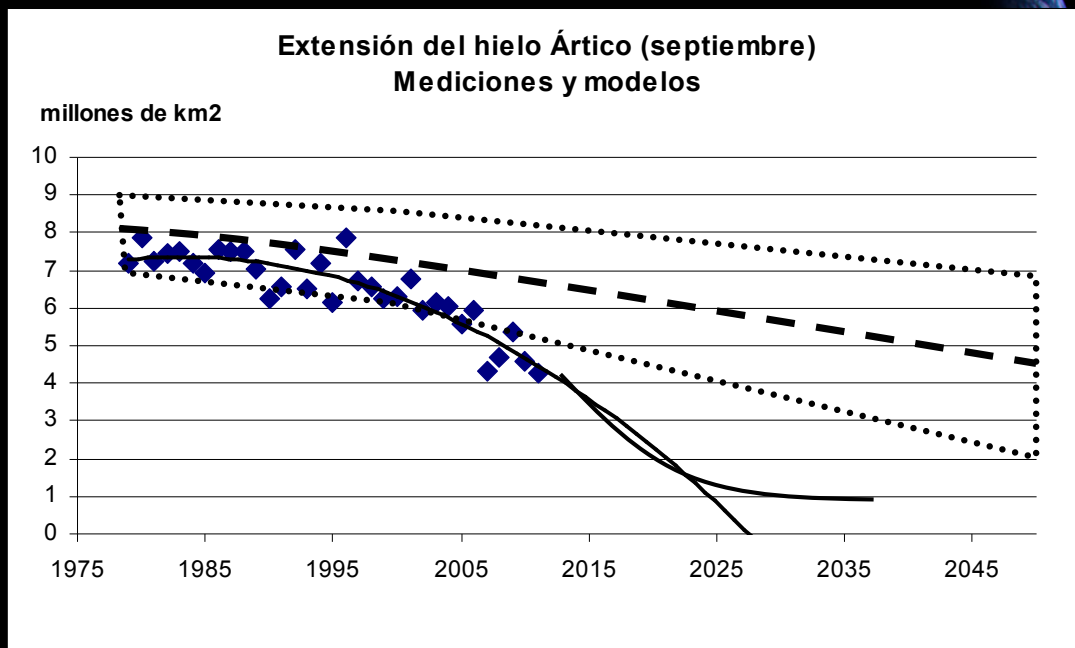
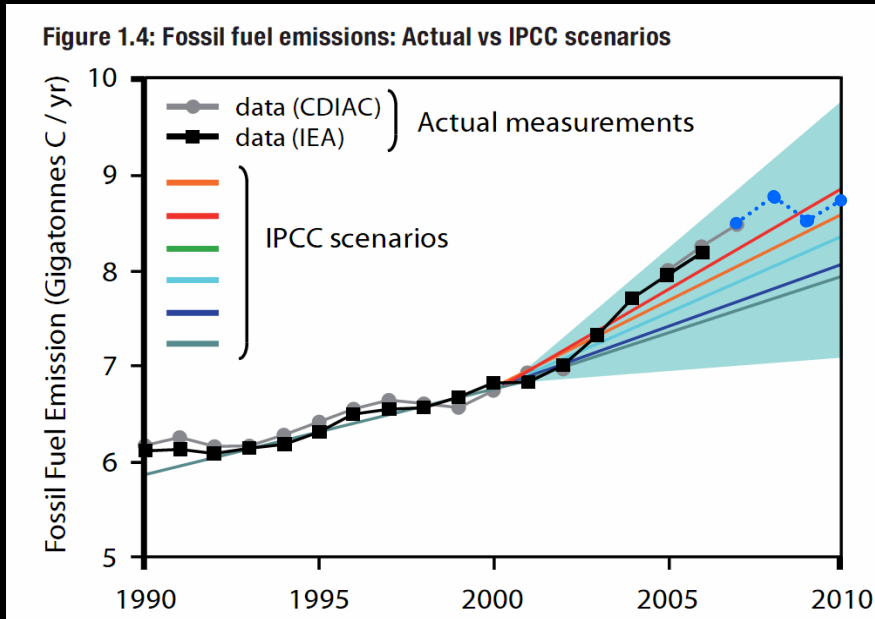


Si no respondemos adecuadamente al problema energético:

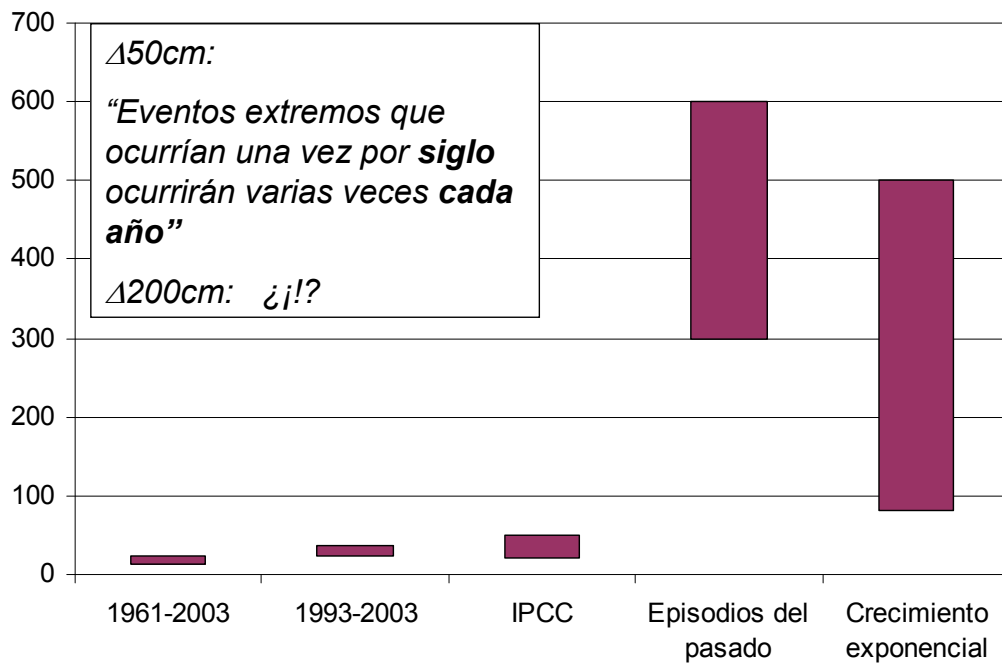


Los escenarios no tienen en cuenta reducciones "políticas" de las emisiones como Kioto.

Según el IPCC sin Kioto las emisiones habrían sido aún mayores. ¿?

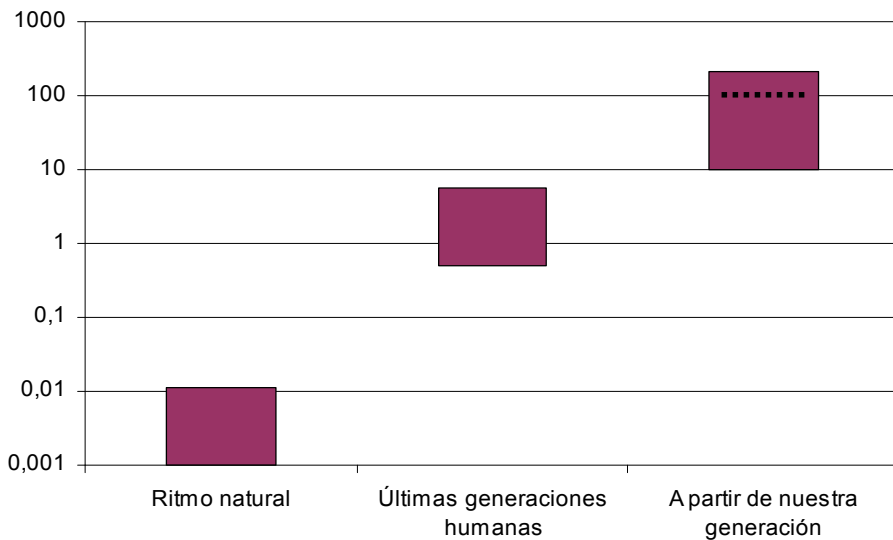


### Tasa de subida del nivel del mar (cm/siglo)



### Pérdida de Biodiversidad

#### Ritmos del % de extinción de especies por siglo



Ecosistemas:

Funcionan bien con elevada biodiversidad

*Regulan y controlan el clima, la composición de la atmósfera y los suelos, la salinidad de los océanos, etc., haciendo a la Tierra apta para la vida*

*No podemos vivir en un mundo tipo “estación orbital”*



# SUELOS

## Tendencia de la demanda (s. XXI)

Protección de la biodiversidad (200MHa)

Degradación de tierras (300-500MHa)

Alimentación (250-500MHa)

Urbanización (200-300MHa)

Nuevas energías renovables (50-350MHa)

Cambio climático y otros problemas  
ambientales (150MHa-500MHa)

TOTAL: 900-2300 MHa

## ¿Oferta posible?

Sostenible (300-500MHa)

Deforestación masiva  
(1500 MHa)

“Recursos Naturales”: **Energía**

+ agua, metales, suelos... ¡realimentaciones!

“Residuos”: **Cambio Climático**

+ contaminación, acidificación... ¡realimentaciones!

“Disfunciones ecosistemas”: **Pérdida de biodiversidad...**

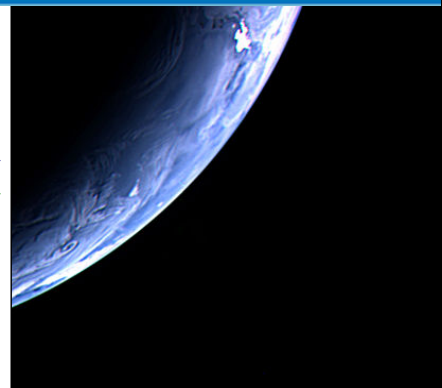
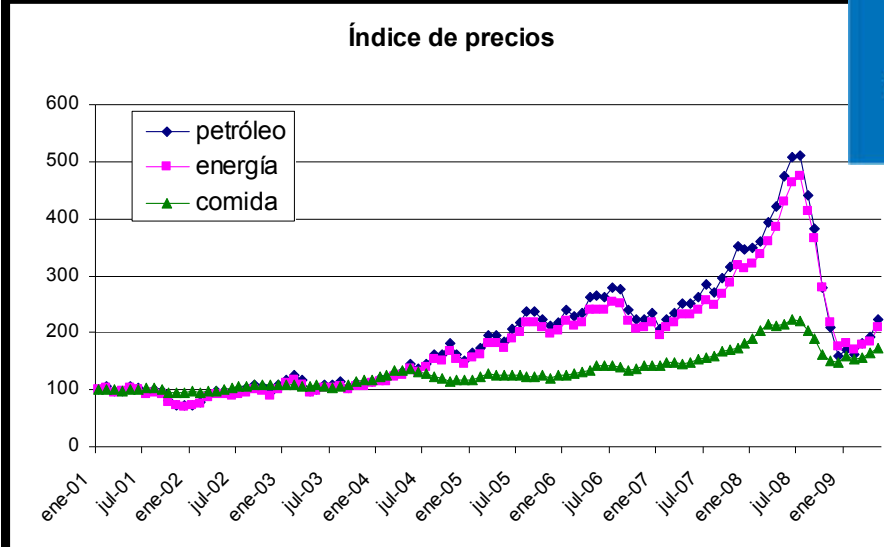
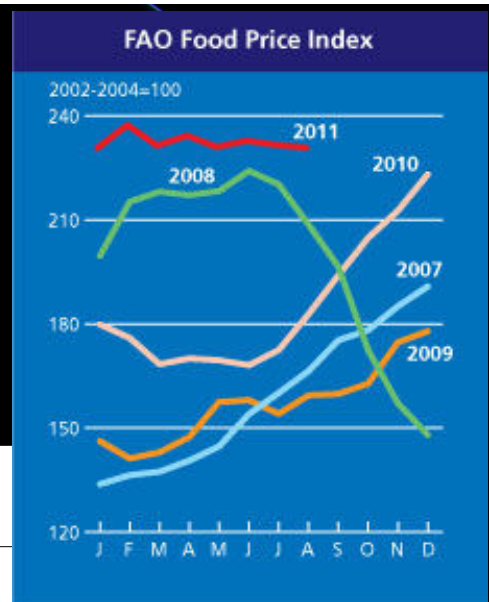
¡realimentaciones!

“Disfunciones entre sociedades humanas:

Hambre, conflictos... ¡realimentaciones!

Nada puede destruir  
a la humanidad, excepto  
la humanidad misma.  
*P. Theihard de Chardin*

- Precio del petróleo
- Clima
- Biocombustibles
- Especuladores



Hemos sobrepasado límites:

1. Límite de CO<sub>2</sub> 300 ppm. Ahora 392ppm
2. Límite de pérdida de biodiversidad ¿20-50%? Ahora ¿5-15%?
3. Límite de energía 5-10TW ahora 17TW
4. Límite de uso de Tierra ¿1 Tierra? Ahora 1,2 (huella ecológica)
5. ...

¿La tecnología?

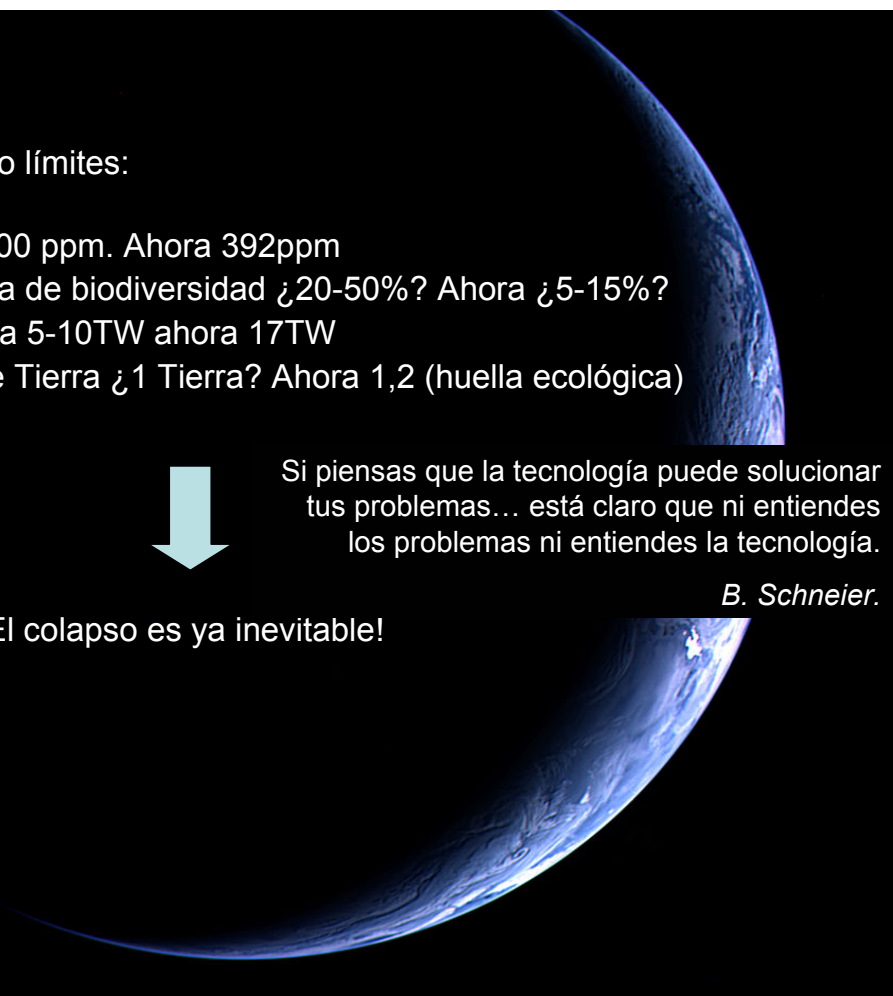
¿La civilización?



Si piensas que la tecnología puede solucionar tus problemas... está claro que ni entiendes los problemas ni entiendes la tecnología.

*B. Schneier.*

¡El colapso es ya inevitable!





Reflexiones sobre el colapso.



El Titanic



El Endurance

- En realidad somos muy malos prediciendo el futuro, siempre nos equivocamos:

- El futuro no es ya lo que solía ser.

(Atribuido a Paul Valery y a Arthur C. Clarke.)

- No estaba prediciendo el futuro, estaba intentando prevenirlo.

Ray Bradbury.

- La mejor manera de predecir el futuro es crearlo.

D. H. Hansson

- Vivimos sin un futuro: con las narices apretujadas contra una puerta cerrada.

Virginia Woolf



- El análisis es pesimista y alarmista:

- Hemos aprendido a volar como los pájaros, a nadar como los peces, pero no hemos aprendido el sencillo arte de vivir como hermanos.

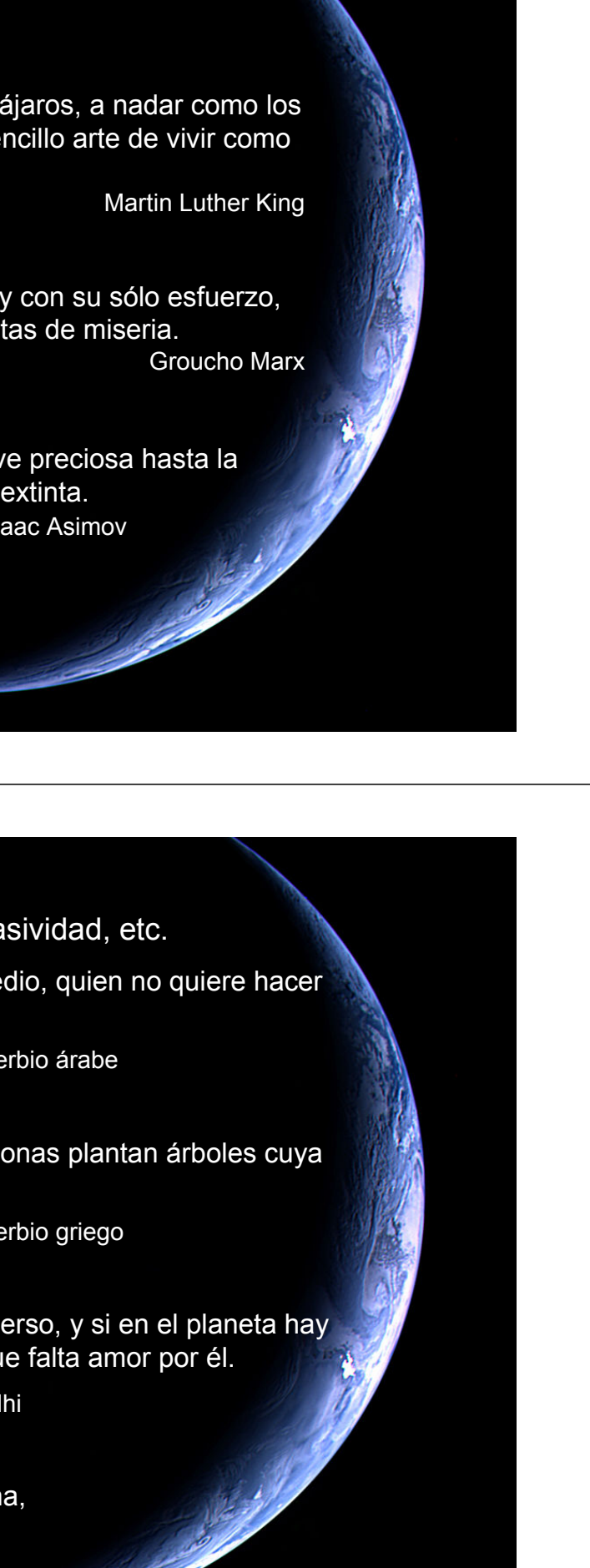
Martin Luther King

- La humanidad, partiendo de la nada y con su sólo esfuerzo, ha llegado a alcanzar las más altas cotas de miseria.

Groucho Marx

- Espera mil años y verás que se vuelve preciosa hasta la basura dejada atrás por la civilización extinta.

Isaac Asimov



- Anunciar el colapso produce inacción, pasividad, etc.

- Quien quiere hacer algo encuentra un medio, quien no quiere hacer nada encuentra una excusa.

Proverbio árabe

- Una sociedad crece bien cuando las personas plantan árboles cuya sombra saben que nunca disfrutarán.

Proverbio griego

- El amor es la fuerza más grande del Universo, y si en el planeta hay un caos medio ambiental es también porque falta amor por él.

Mahatma Gandhi

- Si supiera que el mundo se acaba mañana, yo hoy todavía plantaría un árbol.

Martin Luther King





Bibliografía "Gaiana"

Aerlin.bubok.com

