

# Decrecimiento y sostenibilidad

Margarita Mediavilla Pascual  
Grupo de investigación en Energía y Dinámica de Sistemas de  
la Universidad de Valladolid  
Ecologistas en Acción

# Decrecimiento y sostenibilidad

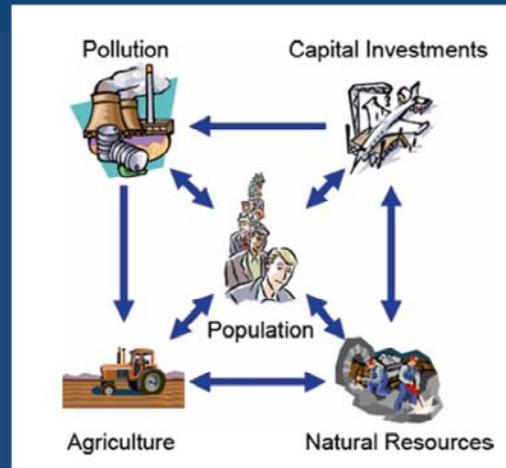
- Límites al crecimiento
- ¿Por qué no dejamos de crecer?
- ¿Cómo decrecer (bien)?
- Decrecimiento-acrecimiento

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

# Límites al crecimiento

## Los estudios del Club de Roma

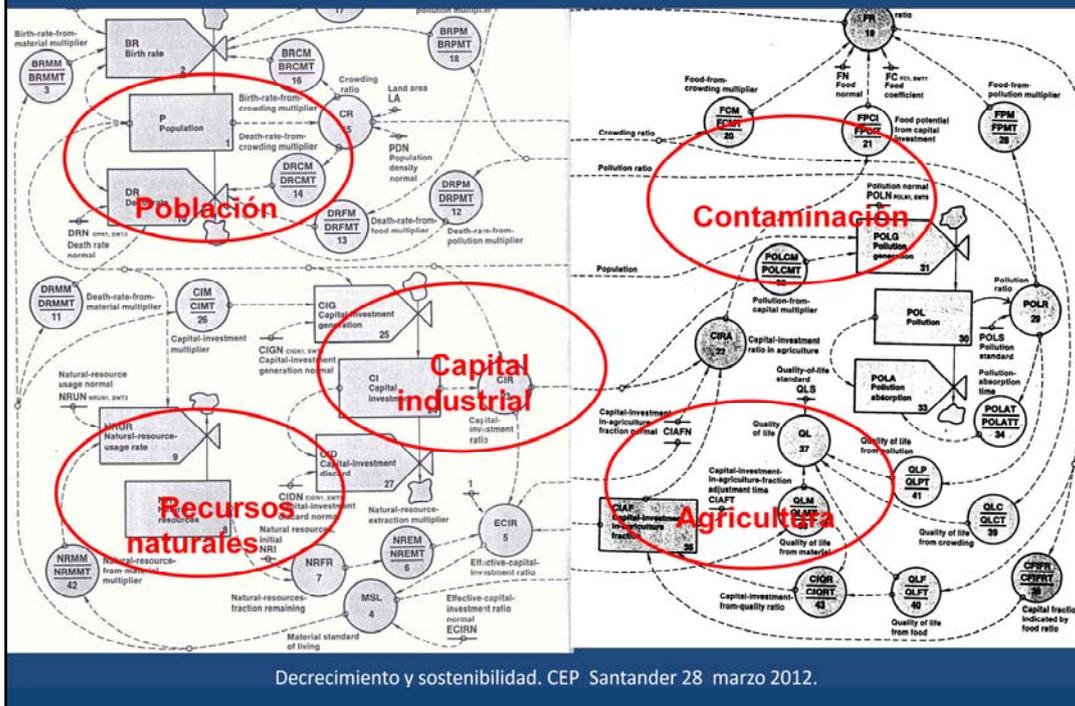
- Problemas mundiales:
  - Alimentación
  - Educación
  - Conflictos sociales
  - Industria
  - Servicios
  - Polución
  - Recursos naturales



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

En los años 70 un grupo de expertos se reunió, a raíz de una iniciativa del Club de Roma, para dar soluciones a los problemas globales. Los expertos hablaban de soluciones parciales a cada uno de los problemas: invertir más dinero para acabar con el hambre, más inversiones para la industria, más medidas descontaminantes para acabar con la contaminación...

# Límites al crecimiento



Además contrataron a un ingeniero, J. Forrester, para que aplicara las recién inventadas computadoras. El acierto de Forrester consistió en abordar los problemas desde una visión completamente diferente (no era economista ni experto en ninguno de esos temas), y en utilizar una herramienta que le permitía tratar todos los problemas y las interacciones entre ellos a la vez (la dinámica de sistemas). La dinámica de sistemas no es ninguna herramienta “mágica”, consiste en usar el sentido común para establecer las relaciones más obvias entre variables y un ordenador para estudiar su evolución en el tiempo.

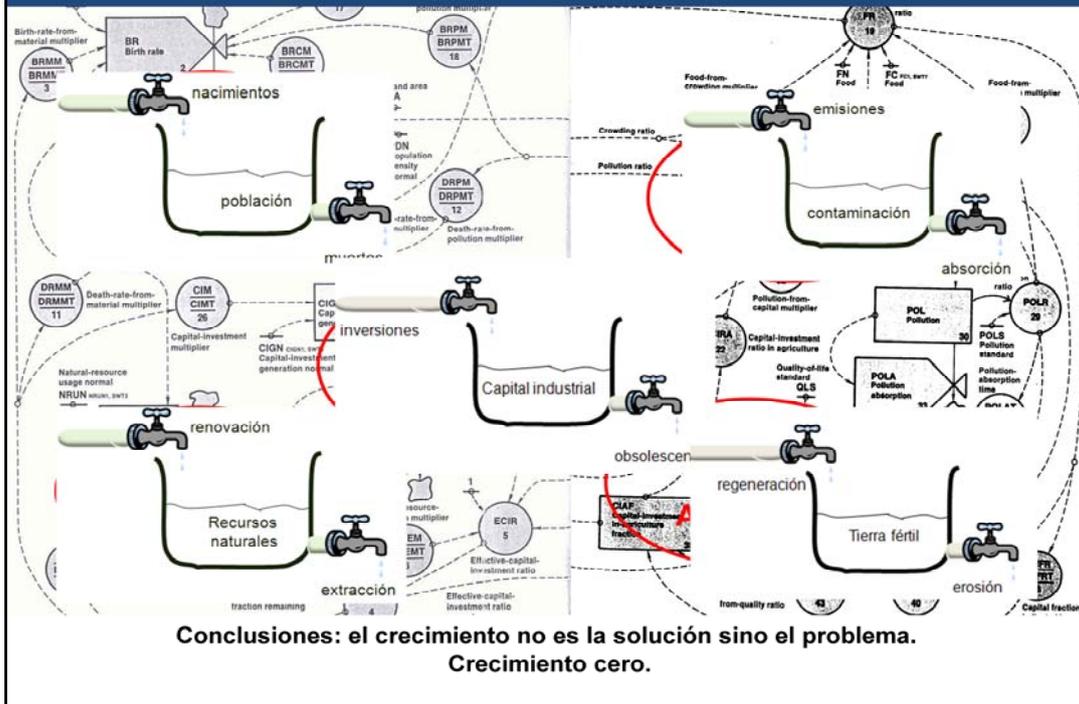
## Los recursos y sus stocks



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

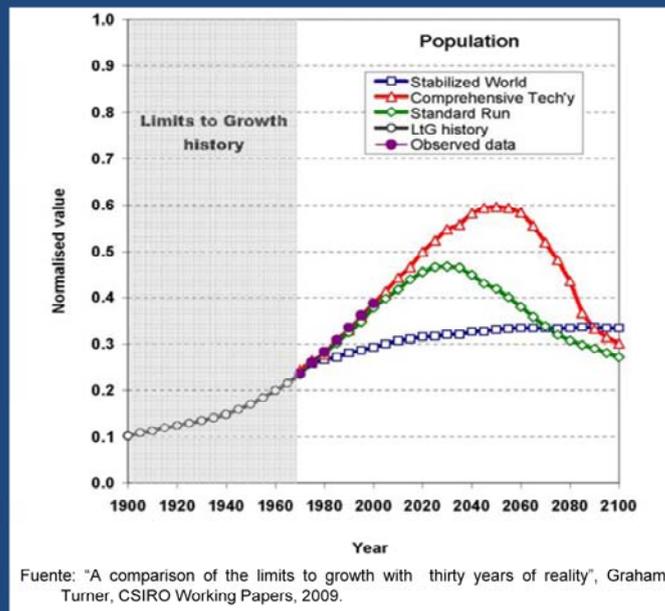
Uno de los conceptos clave del modelo de Forrester era la idea de stock. Un stock es un almacén y se puede representar con el similitud de la bañera. Un bosque, una pesquería, un yacimiento de petróleo son stocks que son vaciados cuando se extraen recursos de ellos y son llenados por la reposición natural. Algunos recursos son renovables, es decir, son llenados por la reposición natural (bosques, pesquerías, acuíferos); otros no lo son o tienen ritmos muy lentos de llenado (minas, yacimientos de petróleo).

# Límites al crecimiento



Los resultados del modelo de Forrester fueron sorprendentes: la solución no era “más de” sino “menos de”. El modelo mostraba que estábamos creciendo exponencialmente y llegaríamos a los límites del crecimiento a lo largo del siglo XXI. Por ello, era urgente parar el crecimiento, tanto de la población como de la economía, y llegar a un crecimiento cero.

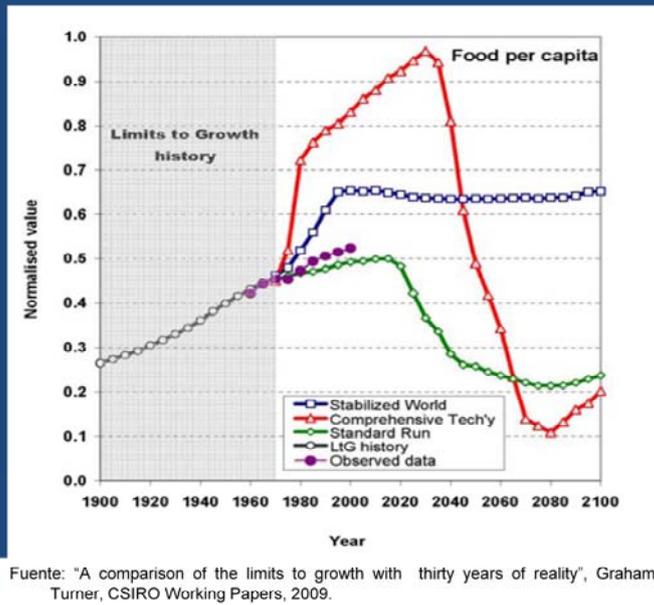
## ¿Se equivocaron?



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Después de casi 40 años podemos conocer hasta qué punto los modelos del Club de Roma acertaron. Los datos no sólo entran dentro de los márgenes que plantearon en sus diferentes escenarios, sino que la coincidencia con el escenario "standard run", en el cual no se toma ninguna política para solucionar los problemas, es asombrosa. El escenario azul era el camino de crecimiento cero que ellos proponían, mientras el rojo es el resultante de utilizar tecnologías más eficientes para usar mejor los recursos naturales (retrasa el colapso unos años pero acaba cayendo igual). Los puntos en violeta son los datos históricos de estos años.

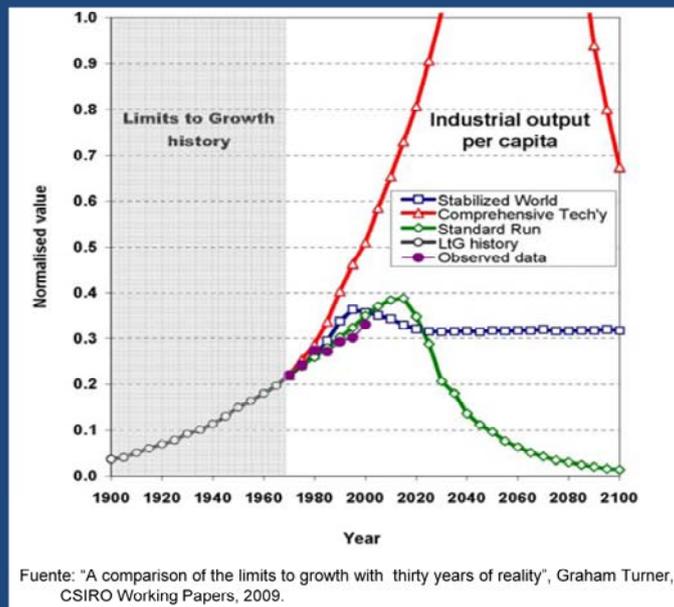
## ¿Se equivocaron?



Fuente: "A comparison of the limits to growth with thirty years of reality", Graham Turner, CSIRO Working Papers, 2009.

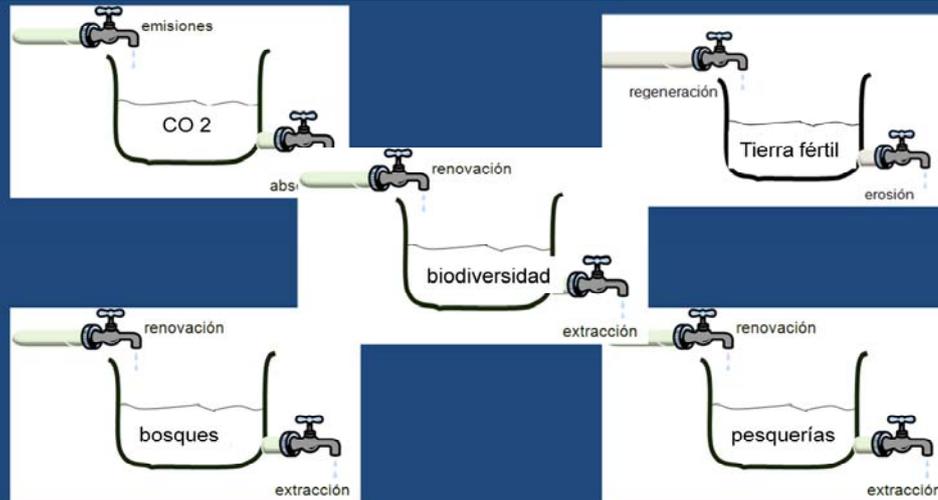
Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

## ¿Se equivocaron?



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

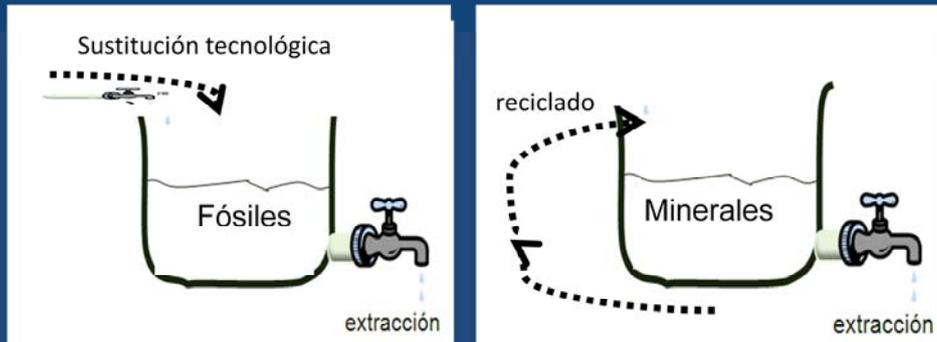
## ¿Cómo están nuestros stocks?



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

A principios del siglo XX prácticamente todos nuestros stocks están siendo muy mal gestionados y sus niveles disminuyen preocupantemente. Aunque en muchos casos veamos que los flujos de extracción de recursos naturales todavía aumentan, es engañoso, los niveles bajan. Los bosques (sobre todo en hemisferio sur), las pesquerías, las tierras fértiles, la capacidad de la atmósfera de absorber nuestros desechos (CO<sub>2</sub>), y el más preocupante de todos, la biodiversidad, todos están disminuyendo.

## Los stocks de minerales y energía fósil



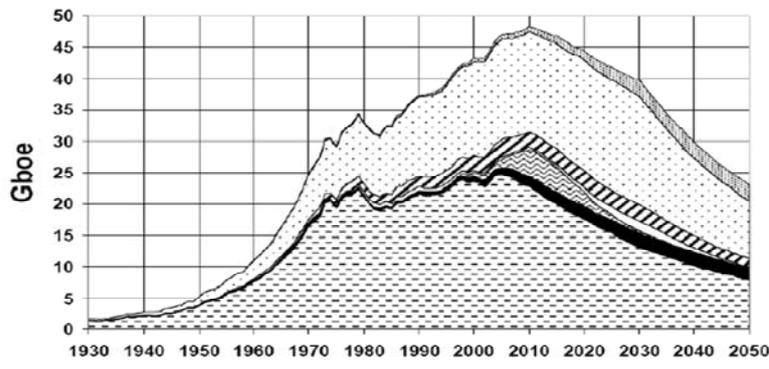
Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Vamos a centrarnos en dos stocks clave: energía y materiales. Son los más importantes para la tecnología y no son renovables (o el ritmo de renovación de las energías fósiles es muy pequeño). Sin embargo podemos suponer que el stock de minerales puede llenarse mediante el reciclado y el de energía se puede llenar si el avance tecnológico permite encontrar nuevas fuentes de energía

## Los stocks energéticos

La visión general del declive

### PERFILES DE PRODUCCIÓN DE GAS Y PETRÓLEO Escenario Base 2007



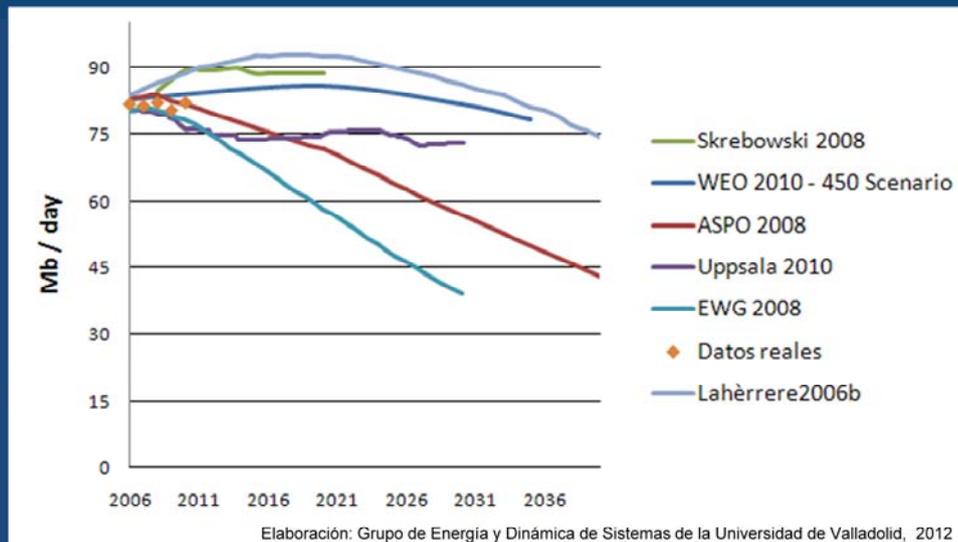
Fuente: ASPO

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Estamos empezando a ver, por ejemplo, que los stocks de petróleo están alcanzando un nivel crítico a partir del cual los geólogos nos dicen que la extracción se hace forzosamente más lenta. A este momento se le llama pico o cénit y, a partir de ese momento, aunque todavía queda por extraer aproximadamente la mitad del petróleo que se estima que existe (encontrado y por encontrar) en la corteza terrestre, la extracción va a ser menor año a año por ser más costosa la extracción, sin que el precio o las tecnologías empleadas puedan cambiar sustancialmente el declive.

La Asociación para el Estudio del Pico del Petróleo y Gas (ASPO) está compuesta por geólogos independientes que ha estudiado las reservas mundiales de petróleo y estima que va a seguir curvas como las que se pueden ver en la figura. El petróleo convencional (barato y de calidad) es el que se encuentra en la parte más baja de la figura y estiman que alcanzará su extracción máxima en 2005 (lo cual se ha visto corroborado por los datos históricos). La suma del resto de los petróleos alcanzará el pico de extracción sobre 2010-15.

## Estimaciones de producción de petróleo de diversos autores

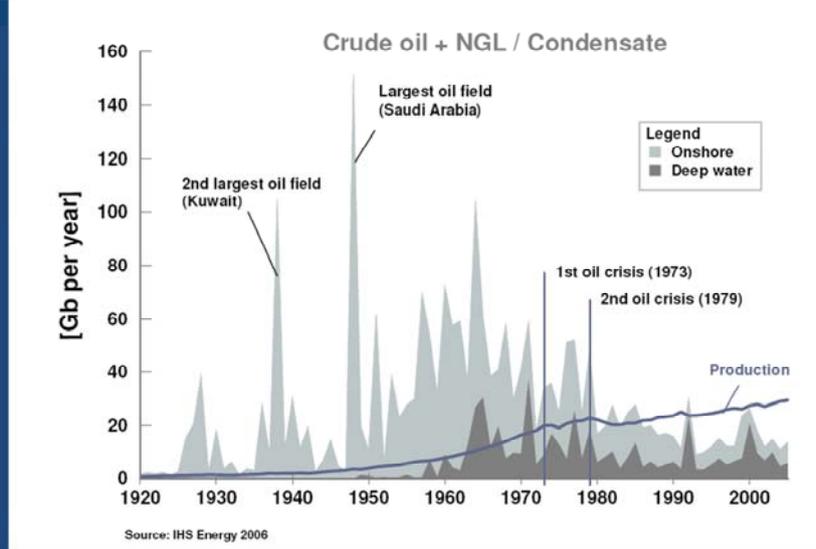


Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Estas son las estimaciones de producción de petróleo de diversos autores que hemos encontrado. Algunos, como ASPO, hablan de declives, otros de “mesetas ondulantes”, pero prácticamente nadie habla de que podamos aumentar mucho más la producción. Los datos históricos de estos últimos años cuadran con las previsiones pesimistas.

## Los descubrimientos

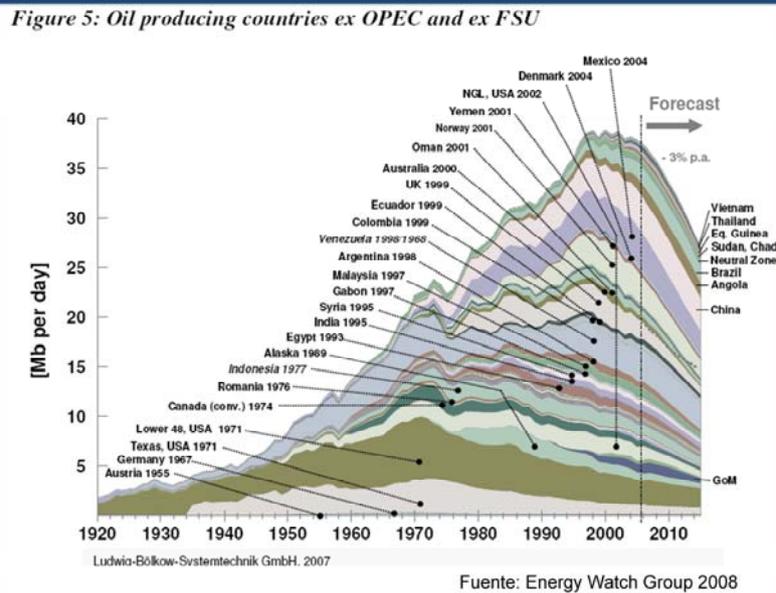
Figure 1: History of oil discoveries (proved + probable) and production



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Los grandes descubrimientos de petróleo se hicieron hace mucho tiempo, en los años 60 se vio el pico máximo de los descubrimientos, a partir de entonces los descubrimientos fueron menores y de crudos más remotos (marinos, yacimientos pequeños). Es prácticamente imposible que existan grandes yacimientos como los encontrados en los años 50, porque se ha explorado toda la tierra con técnicas sísmicas que detectan los grandes pozos. Los que pueden quedar son yacimientos pequeños y remotos. De hecho yace ya años que extraemos más de lo que se encuentra. Yacimientos que se han encontrado recientemente y han tenido gran atención mediática (Brasil, Noruega), no son realmente grandes pozos.

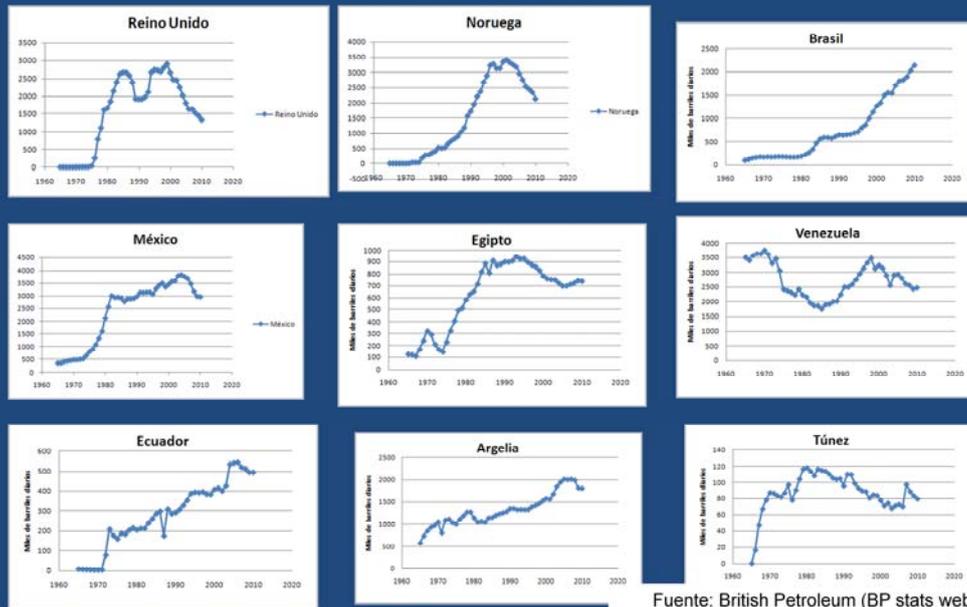
## Países no OPEC en declive



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Numerosos países han entrado ya en declive, sobre todo los no-OPEC, cuya producción ha declinado ya.

## Países no OPEC en declive



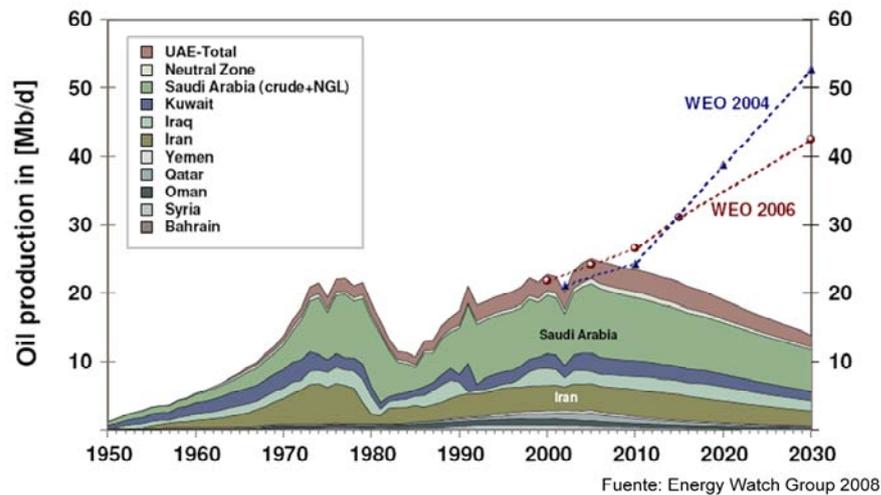
Fuente: British Petroleum (BP stats web)

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Numerosos países han entrado ya en declive, sobre todo los no-OPEC, cuya producción ha declinado ya. Estos datos se pueden consultar en la página web de British Petroleum, donde hay unas bases de datos públicas y gratuitas (ficheros excell).

## Producción en Oriente Medio

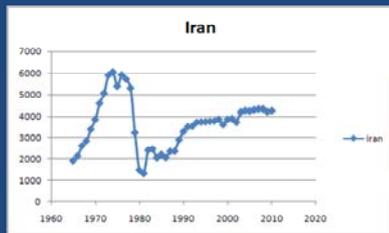
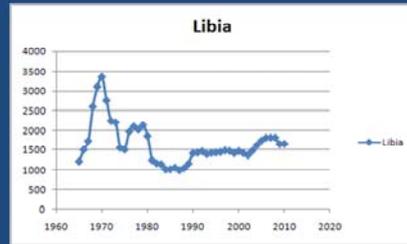
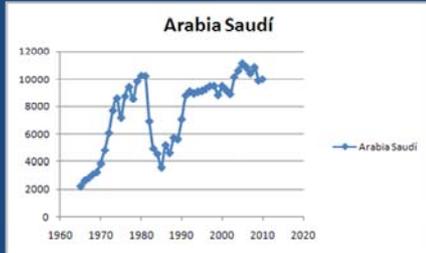
Figure 10: Oil production in the Middle East



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Los países con capacidad excedentaria (que todavía pueden aumentar su extracción) se concentran en oriente medio (OPEC), y los conflictos armados también se concentran en ellos.

# Producción en Oriente Medio



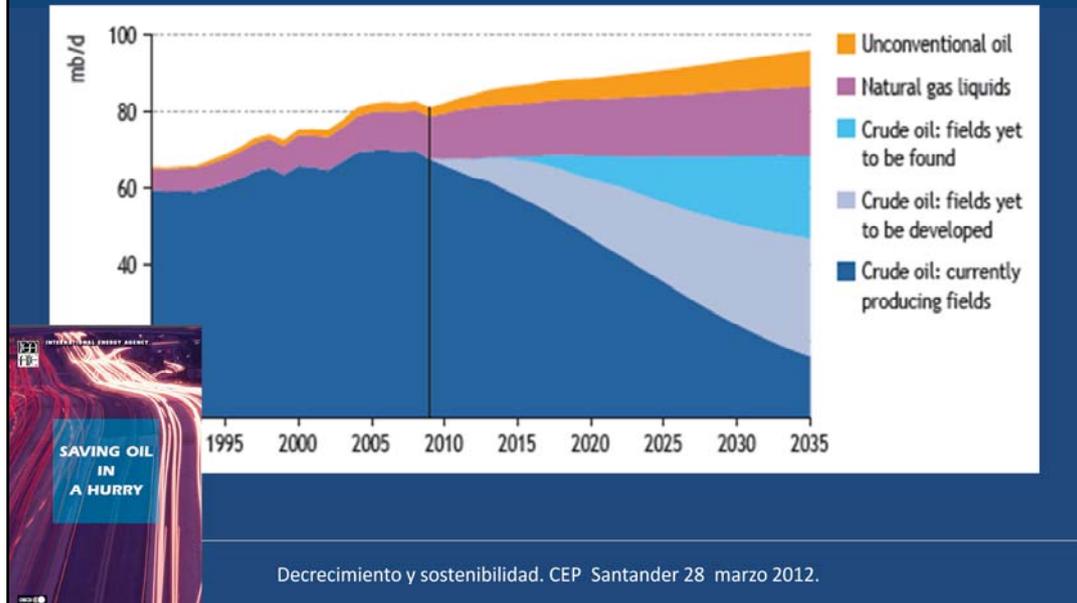
Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

## Lo que dice la Agencia Internacional de la Energía



La Agencia Internacional de la Energía, que durante años ha dicho que habría suficiente petróleo para cubrir la demanda por lo menos hasta 2050 (o incluso más), empieza a reconocer que el petróleo convencional ha entrado en declive (en azul oscuro). Sin embargo sigue diciendo que el crecimiento económico es posible porque hay suficiente petróleo, pero rellena el gráfico con “petróleo no encontrado o no desarrollado” y dice que se debe encontrar 6 veces la capacidad de producción de Arabia Saudí antes de 2030!!.....¿Y si no lo encontramos?

## La propia Agencia va corrigiendo sus predicciones a la baja



De hecho, la propia Agencia, modifica sus predicciones a la baja año a año y su último informe se titula “Ahorrando petróleo a toda prisa”, aunque en el mismo, curiosamente, no dicen qué razones hay para ahorrar petróleo ni hablan de escasez global, sino de posibles problemas derivados de escasez puntual.

## Ya empieza a aparecer en documentos oficiales

Informe "Future Transport Fuels"  
Report of the European Expert Group on  
Future Transport Fuels, enero 2011

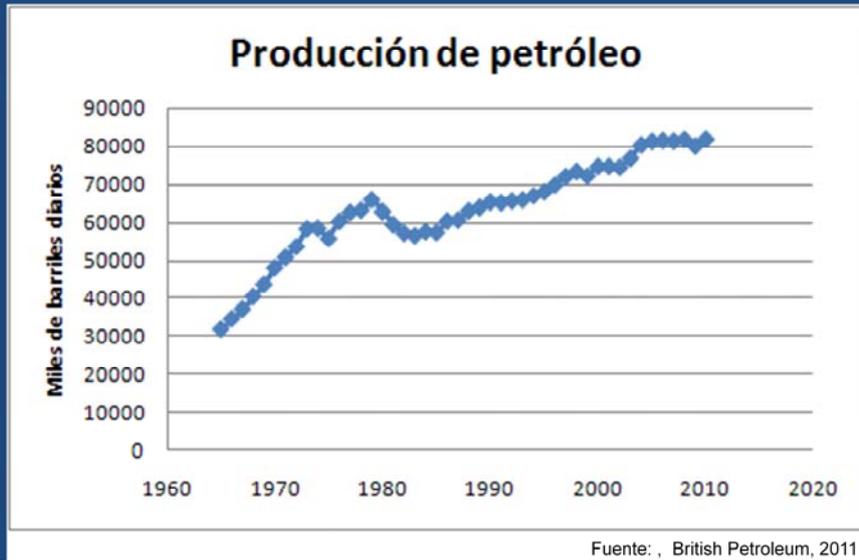
Oil, the main energy source for transport overall, supplying nearly 100% of road transport fuels, is currently expected to reach depletion on the 2050 perspective. Substitution of oil therefore needs to start as soon as possible and increase rapidly to compensate for declining oil production, expected to reach a peak within this decade.



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

En el último informe de la UE sobre transporte ya se habla claramente del pico del petróleo, de que debemos dejar de consumir un 90% de lo que consumimos actualmente para 2050. En ocasiones aparecen noticias sobre el pico del petróleo en los periódicos, especialmente en las páginas de economía, pero nunca en las portadas.

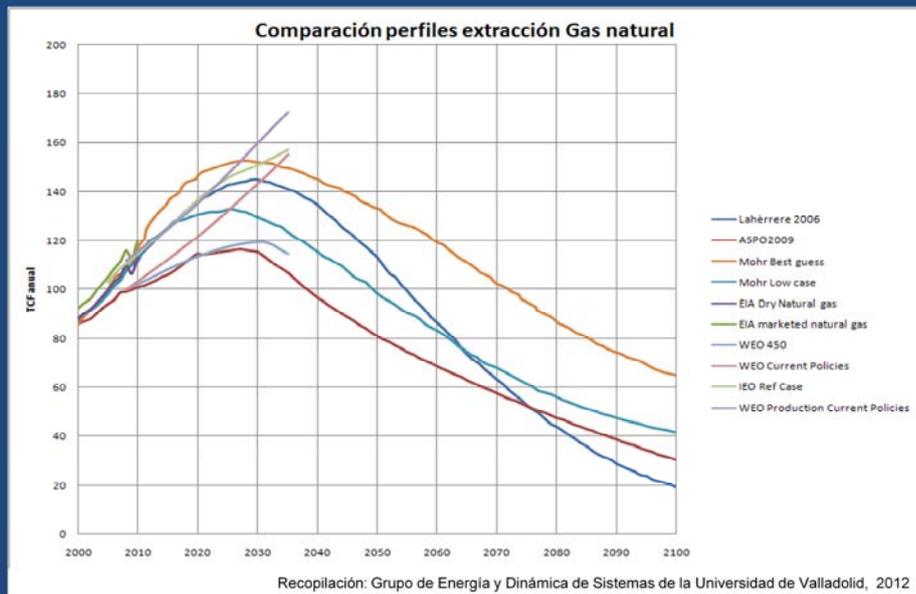
## El pico del petróleo es YA



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

De los datos de la web de BP se puede extraer la producción mundial, en la cual ya se observa un estancamiento desde 2005. En 2009 la crisis económica hace bajar la demanda, pero este estancamiento es anterior, no es falta de demanda, es falta de oferta.

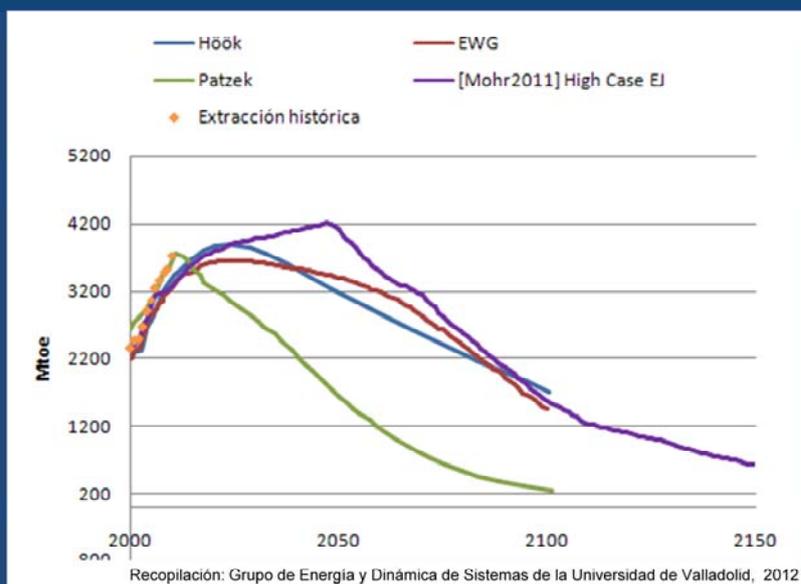
## El gas natural



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

La gráfica muestra las estimaciones de extracción de gas natural de diversos autores. Antes de 2035 tenemos el mismo problema del pico de extracción con el gas natural.

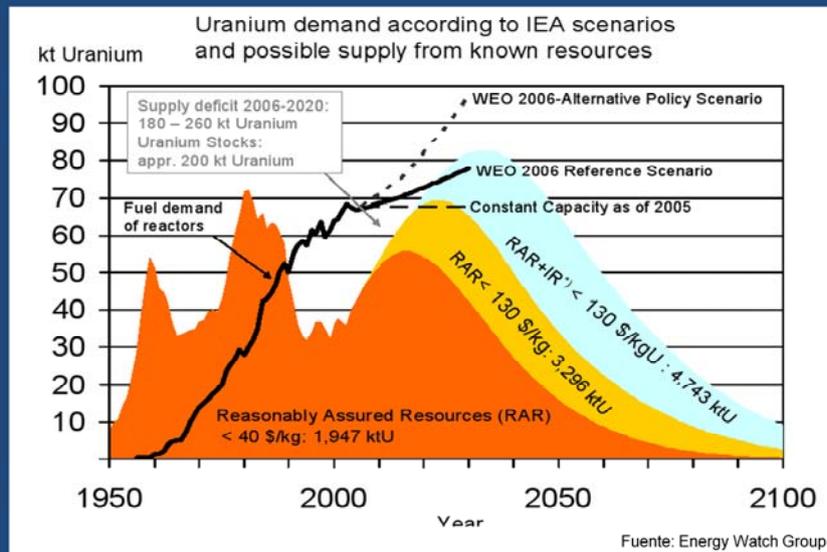
## El carbón



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

El carbón se demorará probablemente un poco más, pero no demasiado.

## El uranio

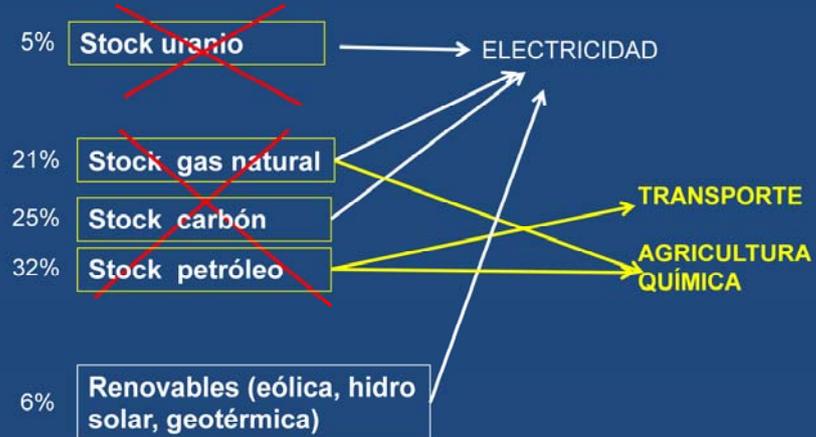


Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

La energía nuclear no va a ser la alternativa, porque el uranio también está sujeto a declive. Ahora estamos consumiendo gran parte del uranio que se extrajo en los años 50 y no se “quemó” (se almacenó en armas nucleares principalmente), pero antes de 2020 el uranio que quedará será de menor concentración y los uranios rentables no se espera que lleguen a 2050.

La industria nuclear habla de algunas tecnologías de fisión nuclear que requieren mucho menos uranio que la actual (que lo reciclan) y que, en teoría, podrían ser una alternativa a largo plazo (cuarta generación). Sin embargo estas tecnologías se han probado hace más de 30 años y los resultados no han sido buenos.

## El reto energético



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

En las próximas décadas nos vamos a tener que enfrentar a la disminución de los stocks de uranio y energías fósiles y tendremos que sustituirlos por renovables. El problema es que casi todas las energías renovables producen electricidad, mientras el petróleo es utilizado para los combustibles líquidos de los que dependen dos sectores clave: la agricultura y el transporte.

# Las alternativas energéticas

## PETRÓLEO

### •Transporte:

- vehículo eléctrico, híbridos, biocombustibles,
- hidrógeno+pilas, gas natural, biogas de residuos o algas
- transporte público, bicicletas, urbanismo, redes cortas de distribución y producción

### •Calefacción:

- Electricidad
- Arquitectura bioclimática, ahorro y eficiencia, solar térmica

### •Agricultura:

- agricultura orgánica, relocalización de la producción

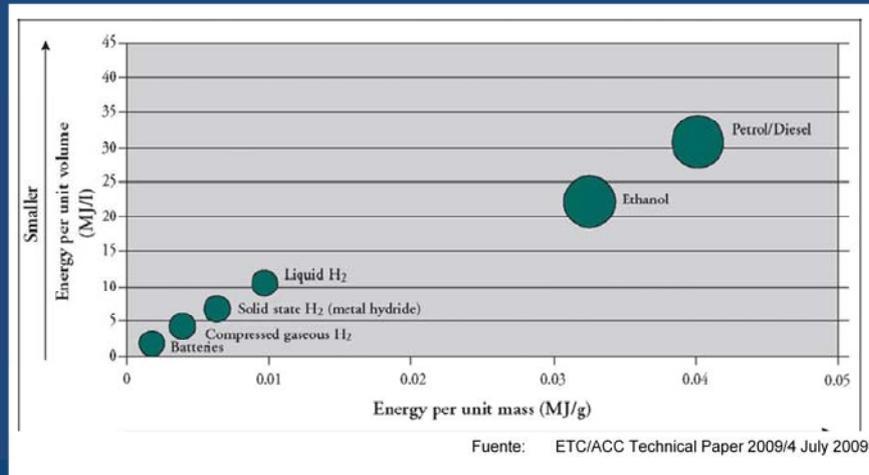
Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Los principales retos globales impuestos por la energía son los relacionados con el transporte, la agricultura y el cambio climático. El transporte es enormemente dependiente del petróleo ya que más del 90% depende de este combustible. Como ya hemos visto que no existen sustitutos sencillos y listos para ser utilizados en esta década, tendremos que recurrir a otros métodos que nos permitan ahorrar el combustible (cambio de movilidad, urbanismo, relocalización...). También la agricultura es muy dependiente del petróleo, ya que tanto los abonos químicos como los pesticidas y la maquinaria, se alimentan de petróleo y gas natural.

Como alternativas sencillas al petróleo en el transporte tenemos el vehículo eléctrico y los biocombustibles o los vehículos más ahorradores (híbridos, más pequeños). Alternativas más caras o que todavía están en desarrollo son el vehículo de hidrógeno, el gas de residuos o algas) las medidas de ahorro también están ya desarrolladas aunque algunas requieren infraestructuras costosas (ferrocarril).

En la calefacción se pueden utilizar medidas de ahorro y de arquitectura bioclimática y la agricultura orgánica requiere mucho menos petróleo y ambas están dando resultados muy positivos.

## No hay sustitutos al petróleo (o los que hay son mucho peores)



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

El petróleo es muy difícil de sustituir porque es un combustible fabuloso. Su densidad energética (energía por unidad de volumen o por unidad de masa) es muy elevada. Sólo los biocombustibles o agrocombustibles se le acercan. La densidad de las baterías o el hidrógeno es mucho menor. Esto significa que un vehículo tiene que cargar con mucho peso para poder llevar la energía que usa, es decir, o bien la autonomía es muy pequeña o bien gastamos la energía en llevar el combustible.

## No hay sustitutos tecnológicos al petróleo

### BIOCOMBUSTIBLES

Tierra arable en el mundo 1520 Mha

Tierra para biocombustibles para los coches actuales 3000Mha

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Los biocombustibles actuales no tienen nada de ecológicos, porque la sostenibilidad no es cuestión de que algo contamine más o menos sino de los flujos y de la cantidad de recursos que requieren (como en el caso de la bañera). Actualmente los rendimientos de los biocombustibles son muy bajos. Con los rendimientos que estamos teniendo ahora necesitaríamos el doble de las tierras fértiles que tiene el planeta para alimentar a todos nuestros coches. Incluso si el progreso técnico consiguiera que se doblasen los rendimientos (y técnicamente conseguir eso no es sencillo), necesitaríamos todas las tierras del planeta (no comeríamos).

La fotosíntesis apenas almacena el 1% de la energía solar que incide sobre la planta, este rendimiento es un límite que no se puede superar con combustibles extraídos de plantas (un panel solar fotovoltaico aprovecha en 10%).

# No hay sustitutos tecnológicos al petróleo

## El hidrógeno como acumulador (no como fuente)



El hidrógeno no es una fuente de energía, sino un acumulador. Podemos utilizar energía eléctrica (solar, por ejemplo) para conseguir hidrógeno por hidrólisis y luego juntar el hidrógeno con oxígeno de nuevo y recuperar la energía. El problema es que el rendimiento de todo el proceso, de momento, no es muy elevado. Se pierde mucha energía en el transporte y compresión del hidrógeno y las pilas de combustible para “quemar” el hidrógeno siguen siendo caras.

## Las alternativas energéticas

### •ELECTRICIDAD

- Eólica, hidroeléctrica, solar fotovoltaica, solar termoeléctrica, geotérmica, maremotriz, ahorro y eficiencia
- Fusión nuclear, nucleares cuarta generación(?¿)

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

La electricidad presenta alternativas mejores. Algunas tecnologías como la hidráulica, eólica o la solar termoeléctrica están consiguiendo resultados aceptables.

La fusión nuclear es, en teoría, una tecnología que resolvería los problemas energéticos humano durante siglos, ya que se basaría en un “combustible” enormemente abundante como es el hidrógeno. Sin embargo, después de 50 años de investigación y se miles de millones de dólares de inversiones, sigue sin encontrar prototipos que vayan mucho más allá del laboratorio y actualmente depende del uso de minerales como el litio que son raros en la corteza terrestre y muy valorados para otros usos. Nadie puede saber si la fusión nuclear a nivel industrial va a ser posible algún día, pero muchos dudan de que llegue a ser rentable y más todavía de que llegue a tiempo de compensar el declive de las fósiles. Esto mismo puede decirse de algunas tecnologías de fisión nuclear que se han intentado y que requieren mucho menos uranio que la actual y que, en teoría, podrían ser una alternativa a largo plazo.

Hay que tener en cuenta que la implantación de una tecnología es un proceso largo y costoso en el que intervienen muchos actores. No sólo es necesario conseguir un “invento milagroso” o un descubrimiento en un laboratorio, es preciso un largo proceso de desarrollo y optimización de prototipos, de construcción de infraestructuras, creación de empresas y personal cualificado que permitan que esa tecnología llegue a todos los consumidores. Muchas tecnologías no llegan a completar el proceso porque, a pesar de ser posibles, no tienen suficiente retorno energético ni económico, es decir, la energía y el dinero que se extrae de ellas son poco comparados con los invertidos para ponerla en marcha. Muchos inventos posibles, simplemente no son rentables

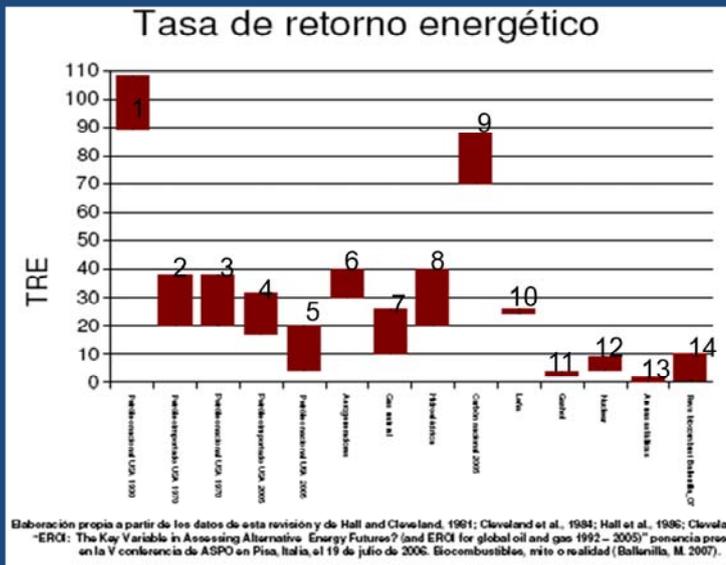
## La tasa de retorno energético

$$\text{TRE} = \frac{\text{energía obtenida}}{\text{energía invertida}}$$

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Cuando se ve una tecnología energética, siempre hay que tener en cuenta el retorno energético. Construir una central térmica requiere energía, pero luego compensa porque se extrae más de ella. Si requiere más energía construirla que lo que se va a extraer en su vida útil, estamos haciendo muy mal negocio.

## La tasa de retorno energético

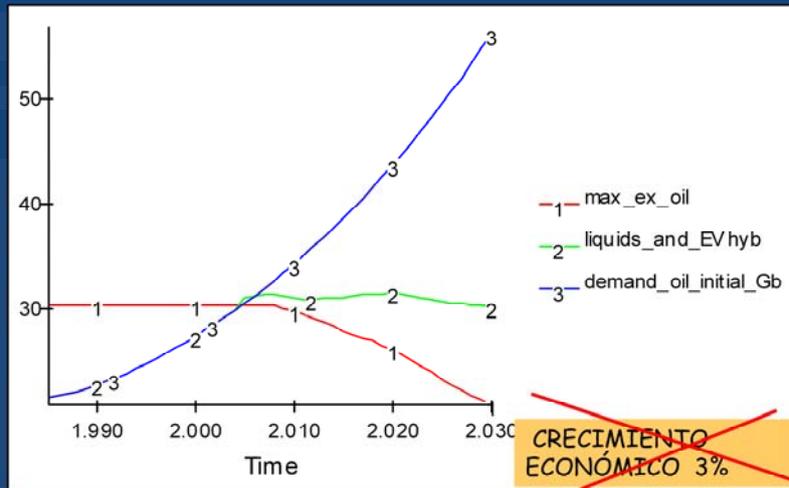


- 1. Petróleo USA 1930
- 2. Petróleo importado USA 1970
- 3. Petróleo nacional USA 1970
- 4. Petróleo importado USA 2005
- 5. Petróleo nacional USA 2005
- 6. Aerogeneradores
- 7. Gas natural
- 8. Hidroeléctrica
- 9. Carbón nacional 2005
- 10. Leña
- 11. Gashol
- 12. Nuclear
- 13. Arenas asfálticas
- 14. Biocombustibles

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Las tasas de retorno energético de algunas tecnologías son muy bajas, sobre todo de los biocombustibles y de algunos crudos de baja calidad como las arenas asfálticas.

## La transición energética Petróleo



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

En el grupo de investigación en Energía y Dinámica de Sistemas de la Universidad de Valladolid hemos estudiado el problema de la transición energética a una sociedad basada en energías renovables.

Los resultados que se presentan aquí corresponden a uno de nuestros modelos que busca saber qué caminos no van a ser posibles. Es un modelo mundial de demanda y consumo de energía.

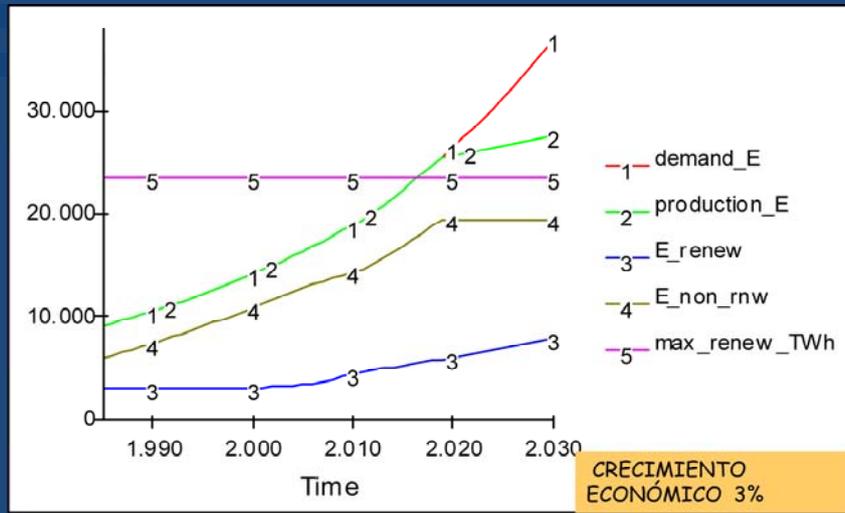
Con este modelo estudiaremos qué escenarios de crecimiento económico son compatibles con los límites de extracción del petróleo, gas, carbón, uranio y a los límites de implantación de energías renovables. Hemos considerado importante distinguir la energía en forma de combustibles líquidos (extraída básicamente del petróleo) y energía en forma de electricidad (extraída de carbón, gas, uranio o renovables). No es sencillo transformar los aparatos alimentados con combustibles líquidos para que utilicen electricidad, es un cambio tecnológico que requiere tiempo.

En este primer escenario que proponemos la economía crece como en décadas anteriores y no cambiamos nuestros patrones de consumo. Intentamos evitar el pico del petróleo únicamente usando biocombustibles y vehículos eléctricos usando las previsiones de crecimiento de éstos más optimistas que bajarán las agencias internacionales.

En este escenario se puede la demanda inicial (demand\_oil\_initial), liquids+Evhyb son los combustibles líquidos que se pueden extraer en total sumando biocombustibles y el ahorro del vehículo eléctrico e híbrido, max\_extr\_oil es la extracción de petróleo prevista por ASPO.. Cantidades en Gbarriles de petróleo equivalente al año.

Este escenario es imposible, dada la enorme diferencia entre oferta y demanda. O cambiamos sustancialmente los patrones de consumo o el crecimiento económico de décadas anteriores es imposible.

## La transición energética eléctrica



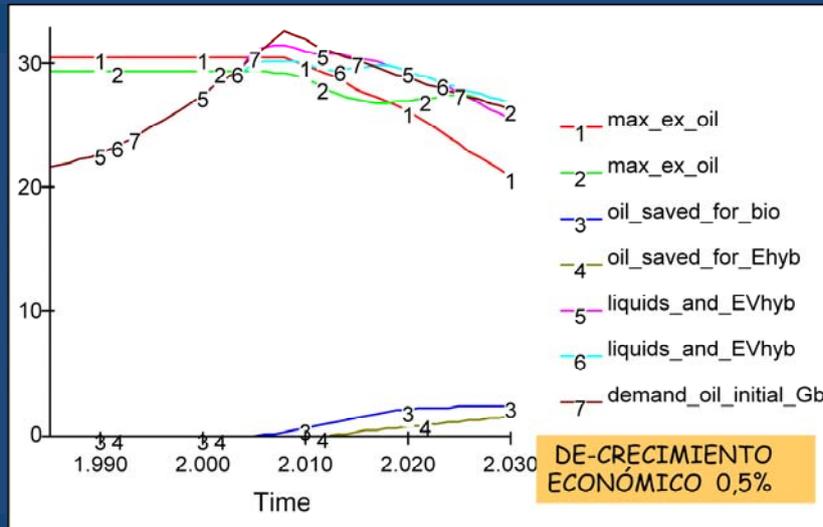
Renovables preferentes, crecimiento al 8% anual

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

En el panorama de la electricidad vemos que, en este escenario, los problemas con la electricidad se demoran 10 años.

Production\_E es la electricidad total producida, resultado de la suma de la electricidad renovable (E\_renew) y no renovable (E\_non\_renew) donde se agregan carbón, gas y uranio.. Max\_extraction\_renew es el techo máximo de extracción de renovables que hemos estimado (basado en estudios de De Castro todavía por publicar).

## La transición energética Petróleo



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

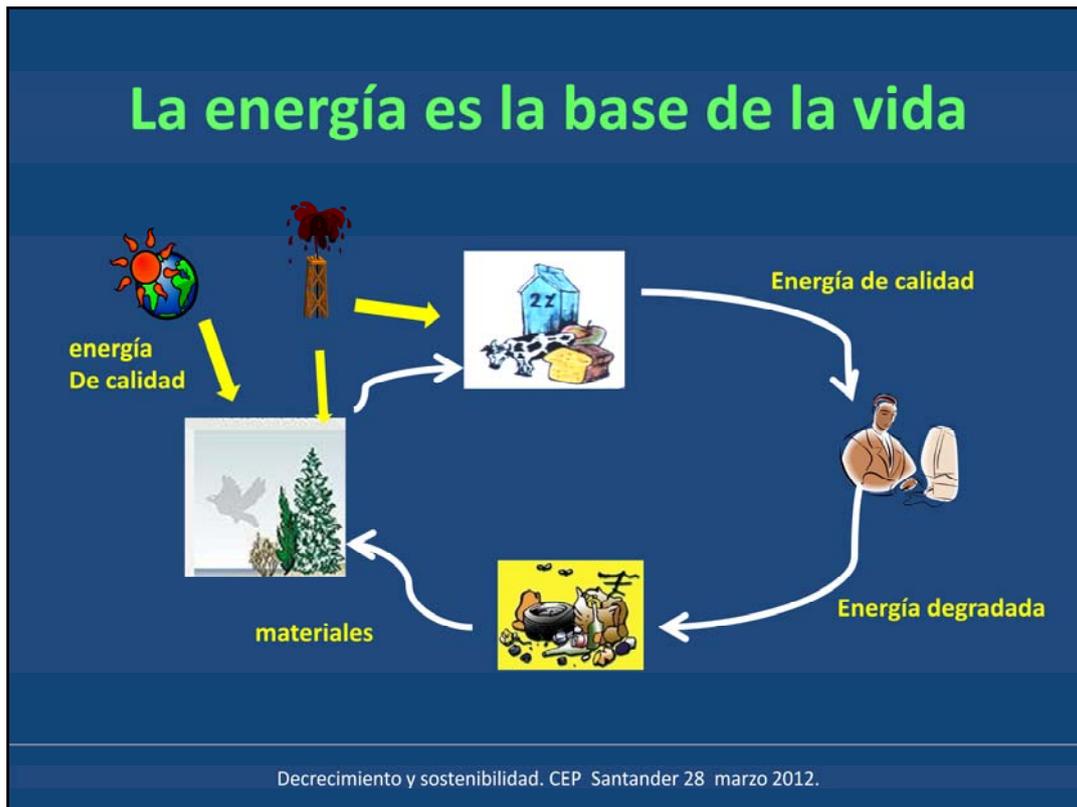
Estos dos escenarios anteriores son imposibles, ya que el pico del petróleo no se supera. Si no cambiamos los patrones de consumo ¿qué decrecimiento deberíamos realizar? Hemos estimado un decrecimiento económico pequeño que consigue cuadrar oferta y demanda.

Conclusiones del modelo: el pico del petróleo como problema más acuciante, las renovables importantes a largo plazo y posibles sustitutos de las fósiles en la producción de electricidad, la energía nuclear es innecesaria ya que sería una apuesta que requeriría las mismas inversiones que las renovables y estaría sujeta a un agotamiento cercano.

## Decrecimiento y sostenibilidad

- Límites al crecimiento
- **¿Por qué no dejamos de crecer?**
- ¿Cómo decrecer (bien)?
- Decrecimiento-acrecimiento

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.



Conocemos bien la primera frase, que describe el primer principio de la termodinámica, pero la segunda, es mucho más desconocida y, sin embargo, es el segundo principio de la termodinámica, otra de las grandes leyes de la física que rigen nuestra vida en el planeta (y cuya validez, después de varios siglos de ciencia, sigue vigente).

Comprender esta segunda ley de la termodinámica es esencial para entender la vida misma y los límites que la energía impone. La energía se conserva, pero también se degrada.

Los seres humanos (y los animales) necesitamos alimentos que nos proporcionen energía de calidad. Una vez utilizados, expulsamos la misma cantidad de energía al entorno (si no lo hiciéramos terminaríamos acumulando energía y explotando), pero esta energía que expulsamos es energía degradada. La energía degradada ya no nos sirve para realizar trabajo, es decir, para vivir: no podemos comer basuras.

Por suerte, hay unos seres maravillosos en el planeta que toman los materiales que los animales desechamos y energía de calidad del sol para volver a producir alimentos ricos en energía de calidad. Este ciclo de la energía rige toda nuestra vida y nos habla de un mundo limitado por la cantidad de energía de calidad que podemos captar. Actualmente los seres humanos hemos introducido en este ciclo grandes cantidades de energía solar acumulada en forma de combustibles fósiles.

# La energía es la base de la tecnología

Edad Media



Agricultura tradicional

Navegación vela

Artesanía

Siglo XX



Agricultura química

Aviación

Automatización

Energía  
(de calidad)

tecnología



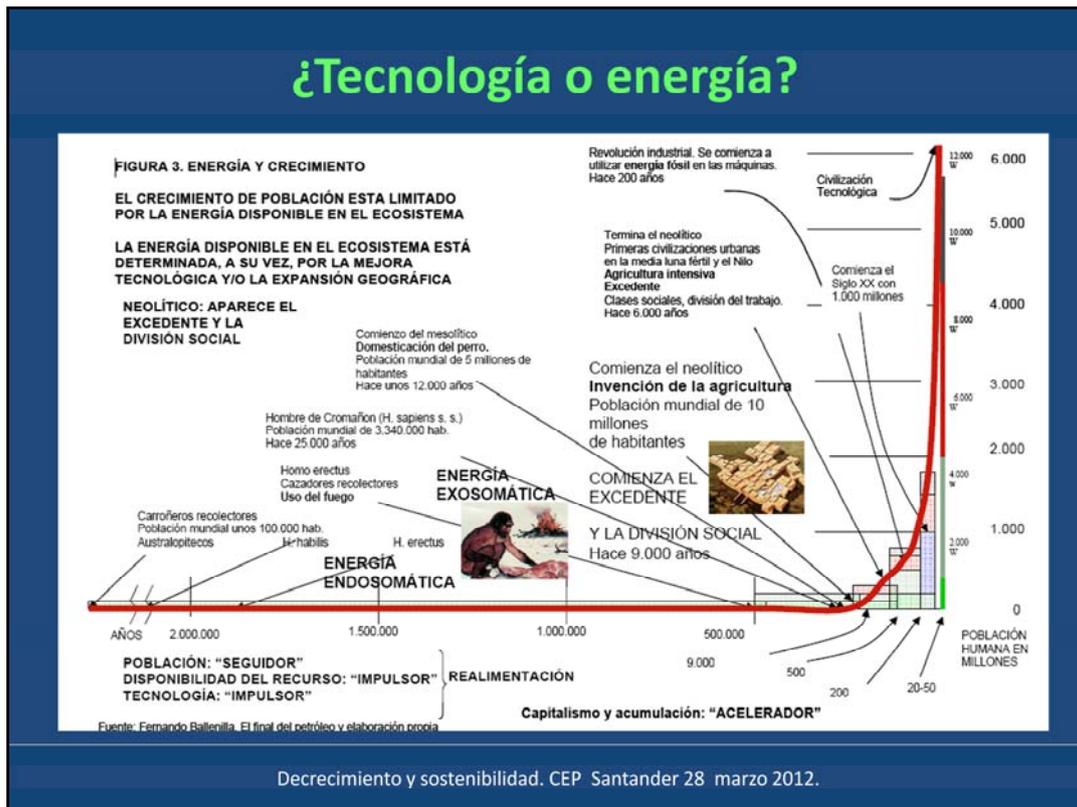
La tecnología no es capaz de hacer nada sin usar, en mayor o menor medida, energía. Un ejemplo sencillo es la explotación de minerales.

En siglos pasados, los recursos minerales se valoraban de forma extraordinaria y se temía su escasez. Sin embargo, en el siglo XX, se han podido explotar muchos más recursos que en siglos anteriores, al usar minerales de concentraciones bajas, porque las tecnologías de extracción han mejorado mucho.

Sin embargo, según la segunda ley de la termodinámica, si queremos extraer elementos menos concentrados, debemos usar más energía en el proceso. De forma que, por mucho que tengamos conocimientos, sin energía, estas tecnologías avanzadas, no funcionan. La tecnología no es únicamente conocimiento

Esto hace que la energía se convierta en el factor más importante del desarrollo tecnológico. Si hemos vivido años de espectacular abundancia de materiales, ha sido porque hemos podido aumentar el consumo de energía para extraerlos. El día que lleguemos al pico máximo de extracción de energía (y es muy probable que lo estemos alcanzando en esta década) se acabará la abundancia de materiales.

## ¿Tecnología o energía?



El desarrollo tecnológico de la humanidad ha ido acompañado del aumento del uso de la energía exosomática (energía no producida por el cuerpo). Nuestras tecnologías han mejorado mucho y nuestra población ha crecido de forma paralela, pero el coste ha sido un espectacular aumento del uso de la energía.

El planeta entero es como una isla en el espacio aislada materialmente; sólo recibe un flujo constante de energía del sol y emite energía degradada en forma de calor al espacio. Ahora mismo estamos explotando los stocks de energía solar acumulada en forma de combustibles fósiles y los stocks de energía almacenada en algunos núcleos pesados y poco abundantes. Una vez que esos stocks se agoten, tendremos que volver a vivir del flujo de energía procedente del sol.



## ¿Tecnología o minerales?

### Elementos usados en la fabricación de computadores 2010

H																		He
Li	Be										B	C	N	O	F			Ne
Na	Mg										Al	Si	P	S	Cl			Ar
K	Ca	Y	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		Kr
Rb	Sr	La	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I		Xe
Cs	Ba	Ac	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At		Rn
Fr	Ra																	
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
		Ac	Th	Pa	U													



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Algunos minerales extraordinariamente escasos se mezcla en los aparatos y después de una vida corta de pocos meses, son desechados en vertederos en los cuales no se presta la más mínima atención a su recuperación. Una vez dispersados en la corteza terrestre volver a concentrarlos requiere enormes cantidades de energía, que no habrían sido necesarias si se hubiera tenido una gestión adecuada. Una vez que los minerales son dispersados por encima de un límite o son mezclados con ciertos componentes son prácticamente irrecuperables y se han perdido para siempre.

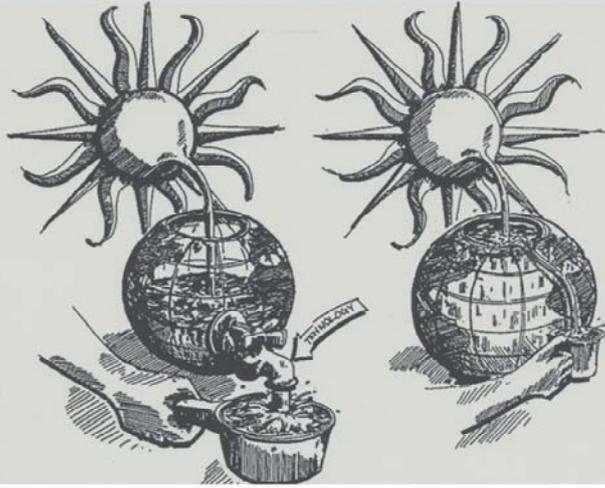
Esto está sucediendo en la actualidad con numerosos elementos muy empleados en las últimas dos décadas para la fabricación de computadores, teléfonos móviles y todo tipo de aparatos electrónicos. Estos elementos son los que han hecho posible que la electrónica actual consiga prestaciones increíbles en aparatos muy pequeños, sin estos elementos, ordenadores y teléfonos móviles volverían probablemente a tener los tamaños de los años 80, lo que es más grave, las prestaciones de muchos paneles fotovoltaicos y aerogeneradores que son los que deben aportarnos las energías del futuro, serían mucho peores.



Consumir los elementos químicos como lo hacemos en la actualidad: diseñándolos sin tener en cuenta el reciclaje, mezclarlos sin tener en cuenta el reciclado, desecharlos en vertederos después de una corta vida, estimular en usar y tirar porque “es preciso que la economía crezca”, etc es demencial. Muchos de estos elementos están dando ya muestras de agotamiento a pesar de que solo se han explotado durante 20 años , y además tenemos el agravante de la escasez energética que hará todavía mas costoso explotar minerales cada vez menos y menos concentrados, ya que las leyes de la física nos dicen que extraer elementos puros de minerales de concentración baja requiere mucha más energía que hacerlo de minerales con concentraciones altas. Esto es un principio de la naturaleza bien conocido desde hace siglos que habla de límites físicos que no pueden superarse por mucho que avance el progreso tecnológico.

Así pues, la extraordinaria abundancia que hemos visto de minerales en estos siglos se debe también a la energía abundante, sin ella será mucho mas difícil todo avance tecnológico.

## ¿Cómo están nuestros stocks?



La tecnología actual sirve para hacer más grande el grifo  
no para aumentar o conservar el stock

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

La sostenibilidad es un concepto que ha sido tan manipulado que ha terminado siendo sinónimo de “producción limpia” o incluso de “crecimiento sostenido”. Sin embargo es una idea muy válida que nos habla de mantener los stocks, de sacar lo mismo que se regenera para mantener nuestro planeta en pleno rendimiento. Deberíamos usar la tecnología para conservar el planeta lleno y sacar sólo lo que se regenera cada año, pero actualmente estamos usando la tecnología para hacer más grande el grifo únicamente.

No te preocupes, aquí no dice nada sobre un muro de ladrillos



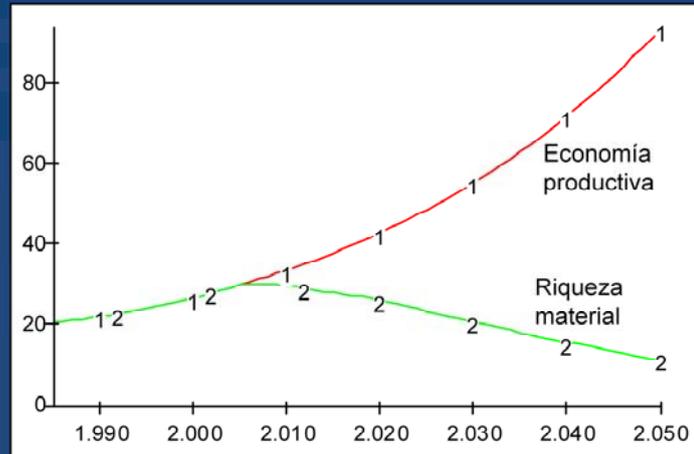
O espantoso poder  
da mente humana ...

## Decrecimiento y sostenibilidad

- Límites al crecimiento
- **¿Por qué no dejamos de crecer?**
- ¿Cómo decrecer (bien)?
- Decrecimiento-acrecimiento

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

## ¿Por qué no dejamos de crecer?

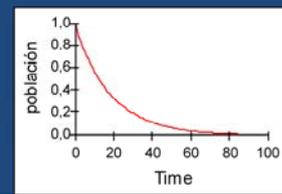
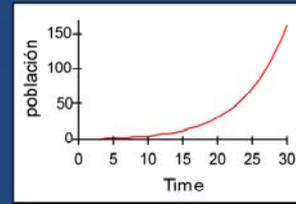


Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

¿Por qué hemos crecido tanto? ¿por qué es tan difícil dejar de crecer? ¿por qué no hicieron caso a las, más que razonables, advertencias del Club de Roma? Quizá por algo muy sencillo: porque tenemos energía abundante y muy barata. Hemos hecho lo que haría cualquier bacteria a la que se introduce en una probeta llena de alimento: crecer y reproducirnos. Nos hemos dotado de unas instituciones políticas y bancarias adecuadas a esta abundancia y, ahora mismo, abandonar esas instituciones y cambiar el paradigma del crecimiento económico supone enfrentarse con intereses tremendamente poderosos y muy arraigados en toda la sociedad.

# El crecimiento

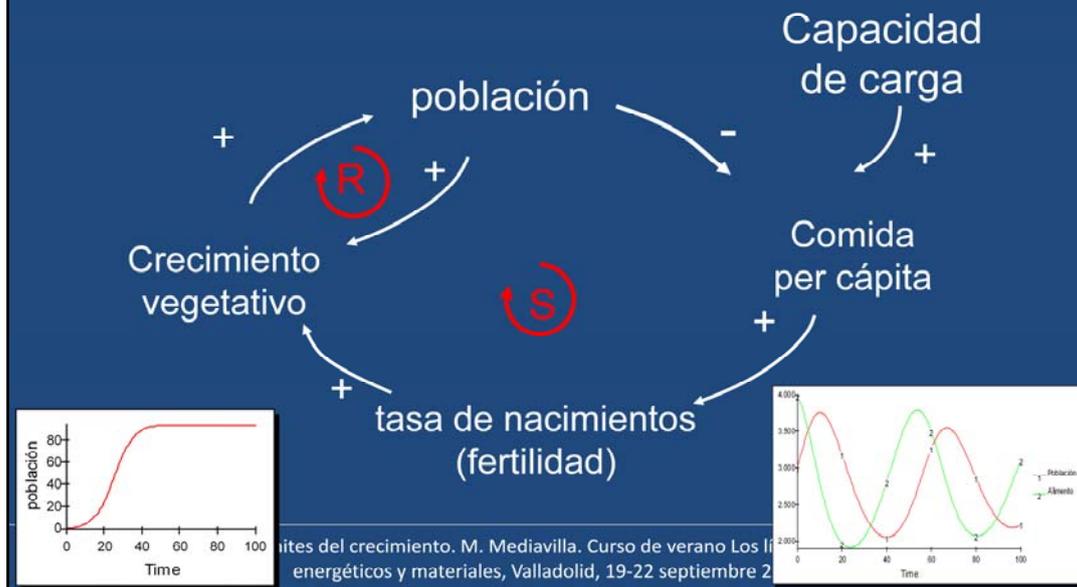
- El crecimiento desde el punto de vista de la dinámica de sistemas



Retos globales ante los límites del crecimiento. M. Mediavilla. Curso de verano Los límites del crecimiento: recursos energéticos y materiales, Valladolid, 19-22 septiembre 2011

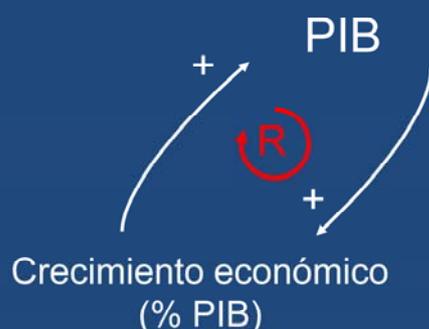
En muchos sistemas de la naturaleza se encuentran lazos de realimentación como el de la figura: dos magnitudes se refuerzan la una a la otra. El ejemplo de las poblaciones de animales es muy habitual. Cuanto mayor es la población más son los nacimientos (y las muertes) y cuanto mayores son los nacimientos mayor la población. Si la tasa de natalidad es mayor que la tasa de mortandad, el crecimiento se alimenta a sí mismo y cada vez se acelera más (crece exponencialmente); pero, si la tasa de mortandad es mayor, el decrecimiento también es abrupto. Este tipo de lazos de crecimiento realimentado dan lugar a lo que se conoce como inestabilidad en la ingeniería.

# Límites en la capacidad de carga



En la naturaleza nada puede crecer indefinidamente. Cuando una población alcanza los límites de capacidad de carga de su ecosistema, debe moderar su crecimiento para adaptarse a ello. La adaptación no suele tomar la suave forma de una curva en S, es más frecuente que se produzcan oscilaciones, sobrepicos y caídas.

## La dinámica del crecimiento económico



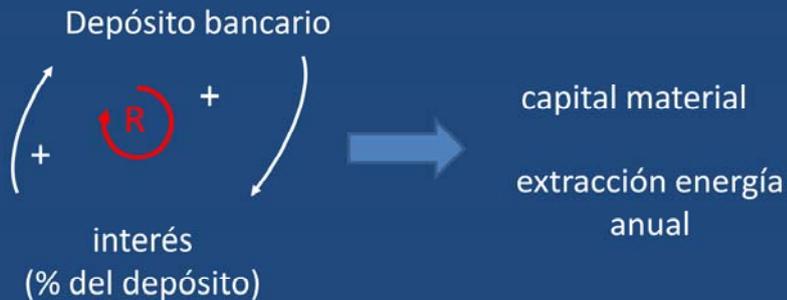
Retos globales ante los límites del crecimiento. M. Mediavilla. Curso de verano Los límites del crecimiento: recursos energéticos y materiales, Valladolid, 19-22 septiembre 2011

La sociedad humana actual posee un claro lazo de realimentación: el imperativo de nuestras economías. Cada año damos por supuesto que debemos incrementar el PIB (cantidad de bienes y servicios intercambiados) un tanto por ciento, esto es un claro lazo de realimentación que nos está forzando a la inestabilidad y el crecimiento...o decrecimiento abrupto.

Desgraciadamente, el aumento del PIB, hasta la fecha, siempre ha ido unido a un incremento de los recursos naturales y la energía utilizada. No podemos asegurar que sea imposible aumentar el PIB usando cada año menos energía y materiales, pero, hasta la fecha, nunca hemos sido capaces de hacerlo a nivel global; y las mejoras de la "eficiencia" de algunas economías nacionales son modestas.

# ¿Por qué no dejamos de crecer?

- La dinámica del crecimiento del capital



"Two Intellectual Systems: Matter-energy and the Monetary Culture"

(summary, by M. King Hubbert)

Retos globales ante los límites del crecimiento. M. Mediavilla. Curso de verano Los límites del crecimiento: recursos energéticos y materiales, Valladolid, 19-22 septiembre 2011

Una de las explicaciones que se puede dar a esta enorme tendencia de nuestra economía a crecer es la dada por M. Hubbert. El préstamo con interés es la base de nuestro sistema bancario. Esto exige que el dinero crezca constantemente, ya que el banco debe entregar cada año intereses. Según Hubbert el crecimiento del dinero y el de los bienes reales (energía, materiales) debe producirse de forma paralela, ya que, si el crecimiento del dinero no se ven respaldado por el aumento de los bienes físicos, se hacen imposible la estabilidad de estos dos "sistemas intelectuales" humanos (el dinero pierde su valor al no estar respaldado por los bienes materiales).

## Economías antiguas: limitadas

- Riqueza= posesión de la tierra
- Tierra= única forma de captar la energía (del Sol) mediante cosechas y bosques.



TIERRA



### Préstamo con interés prohibido

Si crece el dinero y no crece la riqueza, el usurero gana y el endeudado pierde.

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

La raíz del crecimiento se encuentra en el préstamos con interés, en el sistema bancario. Las economías antiguas (medievales, por ejemplo), eran economías limitadas, no basadas en el crecimiento. La riqueza en aquellas sociedades estaba ligada a la posesión de la tierra, ya que ésta era la única forma de captar energía del sol mediante bosques y cosechas. En estas sociedades, curiosamente, el préstamo con interés estaba mal visto o incluso prohibido por algunas religiones.

# Economía del crecimiento

- Riqueza no limitada por la tierra: industria y tecnología

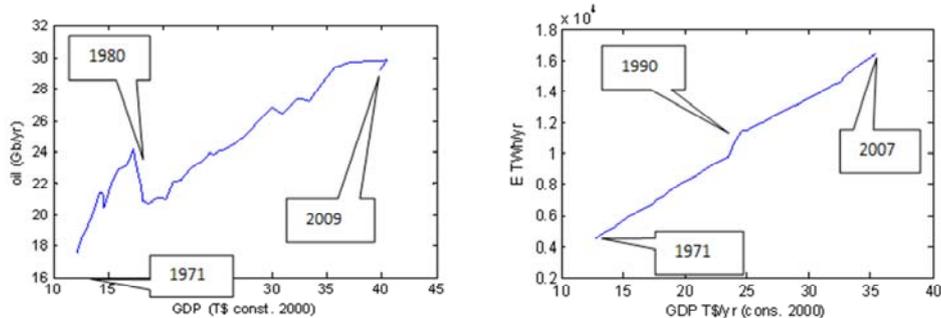


Con la revolución industrial y el capitalismo, el préstamo con interés dejó de ser algo reprobable para convertirse en una costumbre alabada por la sociedad. El capitalismo consiguió hacer crecer enormemente la producción de bienes materiales. Los economistas empezaron a eliminar la tierra y los recursos naturales de sus ecuaciones. Daba la impresión de que había surgido un elemento llamado industria y tecnología que nos permitía aumentar los bienes y crecer enormemente, sin estar limitados por la posesión de tierra.

Pero.... toda esta industria y tecnología no pueden funcionar sin el enorme aporte de energía que nos han dado los combustibles fósiles. Así pues: ¿son el capitalismo, la industria y la tecnología los que nos han permitido crecer....o es simplemente que hemos sido capaces de explotar mucha más energía?

Si ignoramos que la energía es un recurso natural más y que es limitado, podemos pensar (como hacen las teorías económicas al uso) que este crecimiento económico se puede mantener siempre, dado que los conocimientos técnicos no se olvidan. Muchos economistas están cuestionando estos conceptos y volviendo a introducir los recursos naturales, sobre todo la energía, en las ecuaciones económicas. Sin embargo las corrientes de pensamiento oficialistas que siguen la mayor parte de los gobiernos del mundo, siguen ignorando completamente (hasta la fecha) el papel de la energía y los recursos naturales en la economía.

## No ha habido desmaterialización de la economía

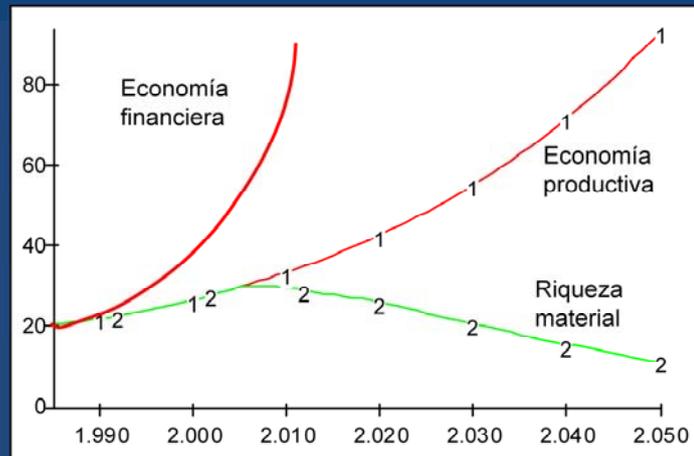


**Figura 8:** Extracción de petróleo mundial en función del PIB (izquierda) y consumo de electricidad mundial en función del PIB (dcha).

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Muchas teorías económicas hablan de desmaterialización, de que las economías de países “avanzados” consiguen utilizar menos energía y materiales para iguales cantidades de PIB debido a la mayor eficiencia de sus tecnologías. Sin embargo, como O. Carpintero ha demostrado, esto es sólo un resultado de que la producción más contaminante se ha trasladado a otros países, si vemos los resultados globales del consumo energético, un aumento del PIB (GDP) es básicamente un aumento de la energía usada. Esto es muy evidente en el caso de la electricidad y en el caso del petróleo también, salvo por el bajón de los años 80, cuando la guerra Iran Irak hizo que bajara abruptamente el suministro de crudo. En los últimos años también hemos visto que la producción de petróleo se estancaba y la economía seguía creciendo, hasta que en 2009 estalla la crisis financiera.

## Crisis de crecimiento y crisis financiera

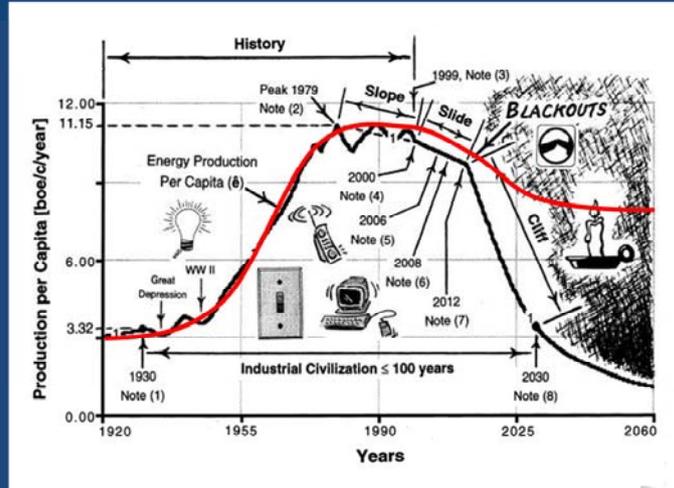


Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Sin embargo, no todo en la crisis económica actual se puede achacar a los límites del crecimiento. No se puede ignorar que la economía financiera no sólo estaba creciendo por encima de las posibilidades del planeta, estaba creciendo hiperexponencialmente, muy alejada incluso de la creciente economía productiva. La crisis financiera se superpone a la crisis de los límites del planeta, son dos fenómenos diferentes pero que trabajan en la misma dirección.

# ¿Es posible una transición energética?

LA TEORÍA DE OLDUVAI: en 2030 se vuelve al nivel de 1930 y al fin de la civilización industrial



Muchos dicen que cuando se acabe el petróleo volveremos a una sociedad como la de 1930, aunque con una población mucho mayor ...¿es posible otro futuro?

## Decrecimiento y sostenibilidad

- Límites al crecimiento
- ¿Por qué no dejamos de crecer?
- **¿Cómo decrecer (bien)?**
- Decrecimiento-acrecimiento

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

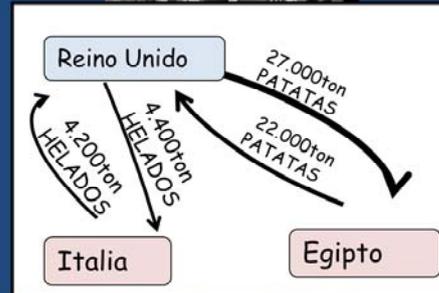
## ¿Podemos hacerlo?

Transporte público



Arquitectura bioclimática

bicicletas



Sensatez en la producción y distribución

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Existen muchas formas conocidas de ahorrar petróleo e incluso aumentar la calidad de vida. Sobre todo podemos cambiar este demencial sistema de producción de alimentos que hace que éstos viajen 4000 km antes de llegar a nuestra mesa de media y que hace que en 2007 los intercambios de alimentos entre UK y Italia y Egipto fueran como los de la figura (fuente J. Pigem)

# ¿Podemos hacerlo?

Agricultura ecológica



Alimentación

Dietas menos carnívoras

100m <sup>2</sup> de soja	→	100m <sup>2</sup> de soja
0,5 Kg de proteínas animales		5 Kg de proteínas vegetales
3 personas		30 personas

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

La agricultura ecológica usa menos abonos, pesticidas y maquinaria y es una posible alternativa, también lo son las dietas menos carnívoras, además de ser más saludables para gran parte de los habitantes del mundo rico.

## ¿Podemos hacerlo?

- Una investigación realizada en India meridional, en 1993, comparaba rendimientos y rentabilidad de granjas ecológicas y de granjas que practicaban la agricultura química convencional; concluía que las primeras eran tan productivas y rentables como las segundas, y que si se extrapolaban los resultados a la nación entera, la generalización de la agricultura ecológica no tendría efectos negativos sobre la seguridad alimentaria, reduciría la erosión y desertificación del país, mejoraría la fertilidad de los suelos y reduciría la dependencia económica del extranjero.<sup>29</sup>
- En una síntesis de diversos trabajos Miguel Ángel Altieri, uno de los mayores expertos mundiales sobre agroecología, indica que en agricultura ecológica los rendimientos por unidad de área de cultivo pueden ser un 5-10% menores que en cultivo convencional, pero son mayores los rendimientos relacionados con otros factores (por unidad de energía, de agua, de suelo perdido, etc.). Los policultivos superan el rendimiento de los monocultivos; la variabilidad de los rendimientos en agricultura ecológica es menor, con lo que hay menor riesgo de fracaso productivo; las variedades nativas o

La agricultura ecológica es mucho más productiva de lo que se suele pensar. Recientemente ISTAS-CCOO ha realizado un informe recopilando datos de producción que rompe muchos tópicos.

..con esto, desde luego, no



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

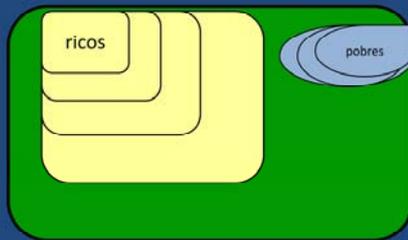
Lo que no nos deja aplicar a gran escala todas estas medidas es una economía pensada para crecer que hace que la obsolescencia programada sea la norma y que “tenemos” que consumir cada día más. El problema no son las soluciones tecnológicas, el problema es que si “tenemos que consumir más” nunca se van a encontrar soluciones.

**¿Qué pasa con una economía  
diseñada para el crecimiento cuando  
ya no puede crecer?**

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

## CRECIMIENTO (el pasado)

### más es más



- Ahorrar es perjudicial, es preciso estimular el consumo.
- Unos crecen más que otros, pero todos lo hacen (no es necesario repartir).
- Globalización, comercio internacional (economías orientadas a la exportación)

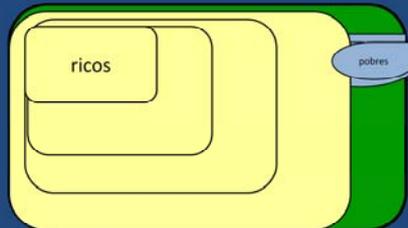
Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

En estos siglos nos hemos acostumbrado a una mentalidad basada en el crecimiento y nuestra economía está llena de lazos de realimentación tipo “más es más”, es decir, realimentaciones que conducen al crecimiento.

Bajar los impuestos, por ejemplo, conducía a estimular la actividad económica y terminar recaudando más impuestos. Pagar más a los trabajadores conducía a aumentar la actividad económica y mayores beneficios empresariales y, posiblemente, a salarios más altos. Pero ese tipo de dinámicas del crecimiento ¿no se ven cuestionadas cuando los recursos naturales ponen límites externos al crecimiento? ¿Qué pasa si, aunque suban los salarios o bajen los impuestos, no es tan sencillo aumentar la actividad económica porque los recursos son todos muy caros?

## DECRECIMIENTO (hoy)

### más es menos



- Deuda imposible de pagar
- ¿Unos decrecen para que otros puedan crecer?
- ¿Vuelve el viejo problema de repartir?

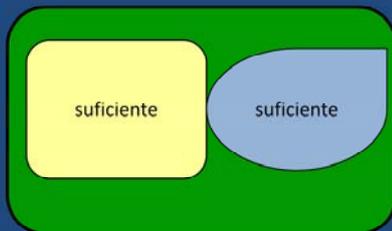
- ¿Globalización, con un comercio internacional cada vez más caro?

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Los límites nos ponen en una tesitura nueva, en la tesitura del “más es menos”, donde el crecimiento de unos debe hacerse a costa del decrecimiento de otros y los recursos naturales introducen factores en la economía humana que hasta hace pocos años no estaban. ¿Estamos llegando a ese punto? La verdad es que produce escalofríos pensar que esa pueda ser la explicación de gran parte de lo que está pasando en el mundo en los últimos años. ¿Qué está pasando? ¿No estamos viendo que el crecimiento de bancos y grandes empresas no consigue materializarse si no es a base de empobrecer cada vez más a las clases medias? ¿No será que en estos momentos están cambiando los esquemas de la realidad económica porque, simplemente, el paradigma del crecimiento está cambiando?

## ACRECIMIENTO (la utopía)

### menos es más



- Mayor empleo, bienestar y servicios con menos energía y dinero

- Una economía del suficiente

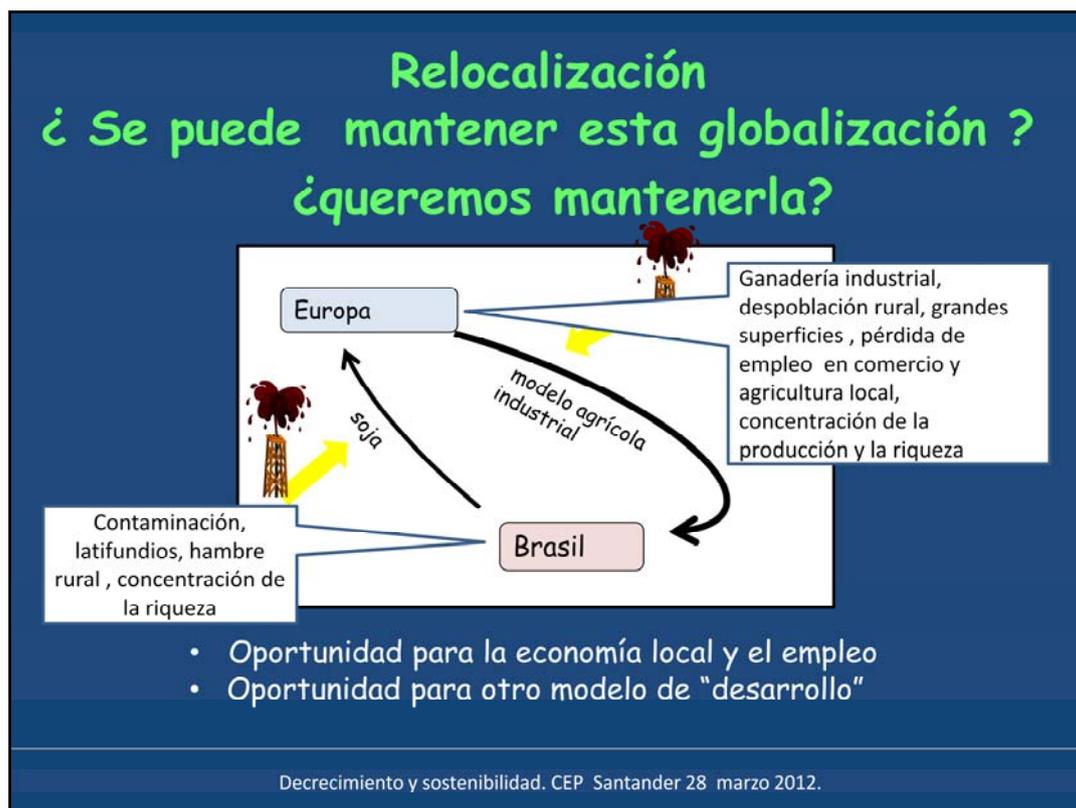
- Mundo menos materialista

- Necesidad de relocalizar, redistribuir, reutilizar, rediseñar...

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Acercamiento significa ser ateos del crecimiento, no necesitarlo, no apoyarse en él como solución a los problemas. Es el ideal utópico al que tenemos que avanzar para hacer frente a un decrecimiento material que no podemos evitar.

Quizá se deba poner mucho más énfasis en *repartir* puesto que estamos en un mundo limitado, quizá tengamos que pensar en *relocalizar* dado que nos estamos quedando sin el combustible principal del transporte, quizá tenemos que pensar en una economía centrada en el *territorio*, puesto que las energías renovables dependen de él, quizá tenemos que pensar en una economía del *estado estacionario* y en cómo conseguir realmente el “*menos es más*”.



La abundancia de petróleo, en algunos aspectos, ha creado más problemas de los que ha resuelto. Desde los años 70 hemos pasado de una agricultura campesina, en la cual los pequeños agricultores vivían de abastecer los mercados nacionales, a una agricultura industrializada que apenas requiere mano de obra. Eso ha movido grandes masas de población hacia las ciudades y, en muchos países, la pobreza campesina ha sido sustituida por la miseria urbana. Aunque la producción de alimentos sea mayor, también hay más personas sin capacidad para comprar alimentos y mayor desnutrición.

Paralelamente, el mercado de alimentos se ha hecho global, y numerosos países con poblaciones hambrientas son exportadores de alimentos para mantener dietas muy carnívoras en los países ricos. En los últimos años se observa, incluso, una peligrosa tendencia hacia la concentración de toda la producción y distribución de alimentos en unas pocas grandes empresas. Algunos fondos de inversión están incluso llegando a comprar grandes extensiones de tierra en África y América Latina para cultivos destinados a la exportación.

La Vía Campesina es una agrupación de asociaciones de campesin@s de todo el mundo que promueve una agricultura orgánica, no dependiente de las grandes empresas de semillas y agroquímicos, y la soberanía alimentaria: que sean los campesinos de cada país los que alimenten a su población.

El modelo de alimentación globalizada que provoca tantos problemas ambientales y sociales puede venirse abajo ante la escasez de petróleo, ya que, tanto el comercio global como la producción industrializada, dependen enormemente de un petróleo barato. La agricultura orgánica beneficia enormemente al medio ambiente al no usar químicos nocivos y fomentar la biodiversidad, y requiere explotaciones mucho más diversificadas y un campesinado mucho más experto, por ello es más difícil que sea monopolizado por grandes empresas. Los circuitos cortos de comercialización benefician a los agricultores locales que pueden ofrecer mejores precios cuando la agricultura globalizada se queda sin el "subsidio" del petróleo barato.



Aunque sabemos que hay problemas muy graves, muchas veces no pasamos a la acción porque, inconscientemente, seguimos atrapados en ideas y mitos falsos que nos impiden cambiar.

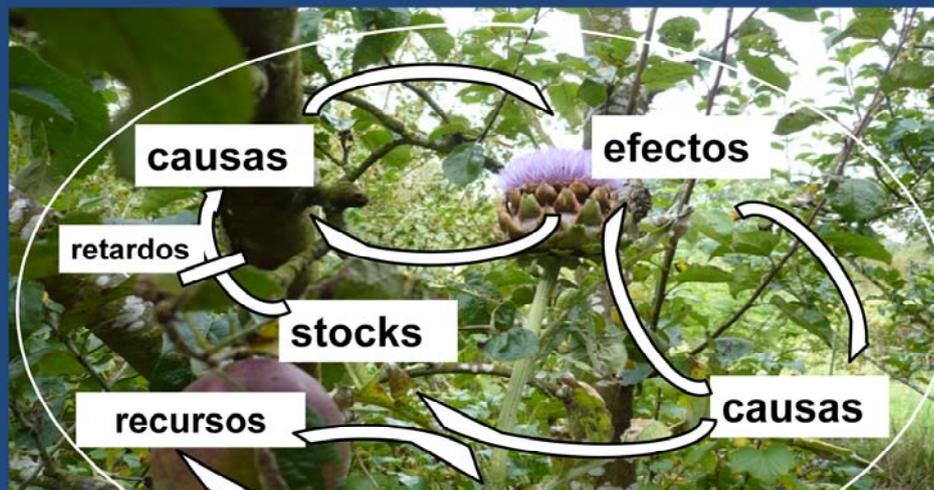
Yo creo que uno de estos mitos que tenemos que revisar es el ideal de progreso. Hemos vivido una sociedad en crecimiento y nos hemos acostumbrado a ese progreso que sólo va hacia adelante y siempre hacia arriba. Un buen ejemplo de nuestra mentalidad unidireccional es cómo gestionamos los recursos, los convertimos en basuras sin mirar mucho más allá ni cerrar los ciclos.

Además nuestra mentalidad se ha alimentado mucho de las ideas iniciales de la ciencia occidental que se basaban en la cadena de causas y efectos y veían el mundo como una gigantesca maquinaria (derivado del reloj medieval). Así la ciencia actual sigue siendo muy reduccionista, tiende a analizar las causas y a analizar detalles mínimos, esperando que “el todo sea igual a la suma de las partes”.

En el siglo XX muchos científicos y pensadores han cuestionado esta mentalidad reduccionista de la ciencia y se está extendiendo una mentalidad más sistémica, que permita estudiar los problemas en la globalidad y ver que “el todo es mucho más que la suma de las partes” porque las relaciones son en ocasiones más importantes que los elementos.

Esta idea de que la naturaleza es toda una gran maquinaria nos ha impulsado a tratar a la naturaleza bajo la óptica del ingeniero que debe “mejorarla” y hacer que ésta siga las reglas de la lógica industrial. Estamos intentando transformar toda la naturaleza en una fábrica de alimentos ordenada según los patrones de la lógica cartesiana.

## De mecanismos a ecosistemas



**Biomímesis:** imitar a la naturaleza en lugar de intentar convertirla en una fábrica. Giro Copernicano hacia una mentalidad más global y menos antropocéntrica.

Sin embargo, los científicos estamos viendo que esta lógica cartesiana y reduccionista se queda muy pequeña. La realidad no se basa sólo en la cadena causa-efecto, los efectos frecuentemente se vuelven causas y se realimentan, y no sólo suele existir una causa, sino varias, con sus retardos y stocks. Para entender la realidad debemos conseguir mentalidades más sistémicas y globales.

No estaría tampoco de más que intentásemos imitar a la naturaleza, que cierra todos los ciclos de nutrientes y que, ahora estamos viendo, tiene tecnologías que superan ampliamente todo lo que los humanos hemos hecho. Nuestra tecnología nos ha permitido crecer muy rápido y apropiarnos de muchos recursos, pero está lejos de conseguir "mejorar" a la naturaleza, como atestiguan los escasos resultados conseguidos en algunos ámbitos como la robótica, la inteligencia artificial o la ingeniería genética.

## El mundo lineal → el mundo sistémico



Esta mentalidad reduccionista tiene también su reflejo en nuestra vida social, en la cual nos vemos como individuos aislados y como consumidores individuales que simplemente elegimos lo más barato (o la mejor relación calidad precio en un producto). Sin embargo pocas veces vemos todo lo que se mueve alrededor de nuestra compra: salarios de miseria, deterioro ambiental, stocks que se vacían, hambre y pobreza. Todo ello termina volviendo a nosotros con salarios a la baja, concentración del poder en muy pocas empresas, pérdida de poder de los estados, pobreza en el Norte, ... porque en el fondo el mundo es sistémico, aunque nosotros no seamos conscientes de ello.



Sin embargo, si somos parte del problema es porque también somos parte de la solución.

Podemos también construir con nuestra compra diaria y con nuestra actividad ciudadana o campesina relaciones económicas más sanas con nosotros y con el planeta. Podemos apoyar a los productores de agricultura ecológica y eso revierte en nuestra sociedad y nuestra salud, o apoyar a comercios locales que sabemos que pagan impuestos y generan puestos de trabajo. Tampoco tenemos por que abogar por el localismo chauvinista, podemos apoyar a productores de otros países que sabemos que trabajan con criterios éticos apoyando, por ejemplo, el comercio justo. Y podemos ser activos política y socialmente apoyando la solidaridad global.

Las relaciones para sanar el mundo deben salir de esa dualidad actual de una economía muy global pero una ciudadano muy individualista y avanzar hacia un mundo más local en algunos aspectos económicos, pero más global en otros y, sobre todo, mucho más comunitario.



Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

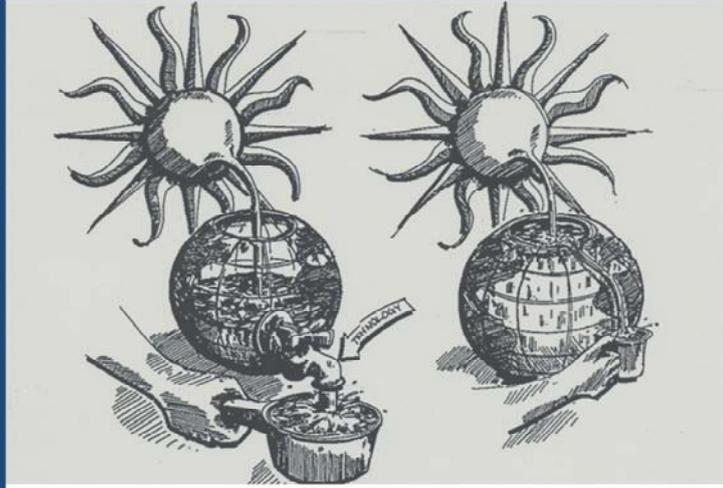
Pero, muchas veces, estas soluciones son vistas como algo bonito pero utópico porque “el progreso” no va por ese camino y “todo lo que se opone al progreso es arrasado por él”.... Sin embargo esa idea de progreso ¿sigue siendo válida?

¿Por qué consideramos progreso la microelectrónica (aunque dependa de elementos que se van a agotar), o la robótica o la ingeniería genética o los grandes centros comerciales y la comida precocinada...



...y no consideramos progreso a la agricultura ecológica, la permacultura, a conseguir alimentos sanos de productores locales de fiar, o a calentar nuestras casas con el sol? Actualmente quizá necesitemos investigar menos en electrónica y más en realaciones sociales realmente eficaces ¿por qué eso no es “tecnología”? Progreso es encontrar soluciones válidas y eficaces a los problemas que realmente tenemos, no inventar cosas diferentes a las naturales.

## ¿Cómo están nuestros stocks?



La tecnología actual sirve para hacer más grande el grifo  
no para aumentar o conservar el stock

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

## ¿Una oportunidad para otra economía y otra sociedad?

### ¿Progreso?

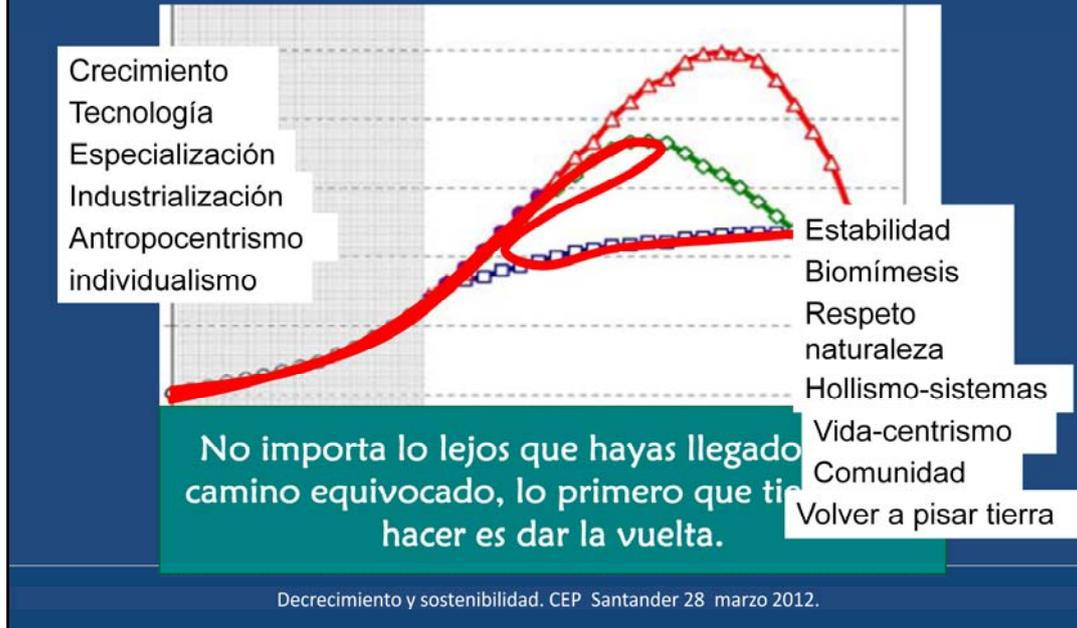
- Agricultura química
- Industrialización campo
- Multinacionales
- Grandes superficies
- Eficiencia, competitividad
- Patentes
- Libre empresa
- Globalización económica
- Concentración poder

### También progreso

- Agroecología
- Campesinos
- Cooperativas, PYMES
- Comercio local
- Cooperación
- Conocimiento libre
- Público
- Relocalización
- Ciudadanía y solidaridad global

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

## ¿Dar la vuelta?



El estado de la humanidad en este principio del siglo XXI se parece al de un montañero que viera cómo su camino se hace cada vez más impracticable. Si es una persona sensata, se plantearía si merece la pena seguir esforzándose en avanzar o es mejor pararse a pensar si se ha extraviado y debe volver atrás para recuperar la pista, a pesar del desaliento que supone reconocer que el camino andado con gran esfuerzo debe ser desandado. Quizá la encrucijada en la cual perdimos el rumbo podríamos situarla hace 40 años, cuando se hicieron los primeros estudios sobre los límites del crecimiento y se vio que este modelo de sociedad era claramente insostenible.

Se vislumbra que estamos viviendo un cambio copernicano en la historia de la humanidad. De considerarnos el rey de la creación a ver que dependemos de las demás especies y ecosistemas y somos una especie más.

## La transición ya está en marcha



Vía campesina      Economía del "suficiente"  
Buen vivir      Ciudades en transición      Decrecimiento

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Existen ya en el mundo numerosas iniciativas de cambio global. Por el momento no son más que experimentos locales, pero muchos de ellos se pueden convertir en potentes vías de cambio social. Vía campesina es una de las alternativas más interesantes, pero también hay movimientos que están surgiendo más recientemente y se centran en hacer frente al pico del petróleo: las ciudades en transición inglesas, las Post Carbon Cities, el "buen vivir", el decrecimiento.... Sin olvidar el reciente movimiento 15M con su apuesta por la democracia real.

En Valladolid mismamente (y probablemente también en Santander) existen personas que están intentando trabajar estos temas desde organizaciones sociales. Todavía las experiencias son incipientes, pero se están organizando redes de comercialización de alimentos ecológicos, huertos urbanos, grupos de activismo, asociaciones culturales... Si alguien quiere participar en este tipo de iniciativas puede ponerse en contacto por medio de Ecologistas en Acción Valladolid o el grupo 15M de medio ambiente.

La mala noticia es que estamos en el pico de la producción de petróleo, pero la buena noticia es también esa. Estamos en el momento de máxima capacidad técnica, de más capacidad de acción, de mayor capacidad económica, con más población educada...y todavía tenemos la mitad del petróleo para realizar la transición. Si no fuera porque tenemos una inercia tremenda que nos empuja hacia un consumismo demencial, la transición de debería ser tan difícil.

## Decrecimiento y sostenibilidad

- Límites al crecimiento
- ¿Por qué no dejamos de crecer?
- ¿Cómo decrecer (bien)?
- **Decrecimiento-acrecimiento**

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

## Movimiento por el decrecimiento

- Nicholas Georgescu-Roegen. 1971 El modelo económico no tiene en cuenta el principio de degradación de la energía.
- Herman Daly economía del estado estacionario
- Club de Roma, Schumacher, Henri David Thoreau, Lev Tolstoï , John Ruskin, Vandana Shiva, Arturo Escobar, Serge Latouche
- Naredo, Carpintero, Riechmann, Taibo, Martinez-Alier, [crisisenergetica.org](http://crisisenergetica.org)

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Algunas ideas sobre cómo diseñar una economía y una sociedad compatible con los límites del planeta extraídos del informe “Enough is enough”, de CASSE (descargable gratuitamente en internet).

## Movimiento por el decrecimiento

Regular la producción económica con el objetivo de establecer una nueva relación de equilibrio entre el ser humano y la naturaleza

Es posible vivir mejor con menos, la felicidad humana no aumenta a partir de un determinado nivel de consumo.  
Simplicidad voluntaria

Crecer en tiempo, en relaciones humanas, en afectos, en creatividad, en cuidados, en durabilidad.

## Movimiento por el decrecimiento

- EEUU, R.Heinberg, J. Kunstler cénit del petróleo.
- América Latina: antiextractivismo y “buen vivir”
- Francia, Italia, España grupos de consumo, monedas sociales, Conferencia Internacional sobre Decrecimiento (Barcelona 2010)
- Irlanda, Reino Unido: Rob Hopkins, ciudades en transición

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

## Ciudades en transición

*No te molestes en luchar contra el sistema, caerá él solo cuando las bases económicas en las que se sustenta dejen de ser necesarias.*

- Superar la adicción al petróleo y al consumo

- Resiliencia local: capacidad de un ecosistema de evolucionar para hacer frente a choques traumáticos

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

En estas transparencias están algunas de las ideas del movimiento de las ciudades en transición. El libro Transition Handbook se puede descargar gratuitamente (en inglés).

## Auto organización

- Cooperación (frente a competencia)
- Participación (conciencia de organismo frente al individualismo)
- Creatividad-Memoria

## Visiones de futuro

Necesidad de historias colectivas

¿Cómo sueñas tu barrio y tu mundo...?

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

## Propuestas del movimiento por el decrecimiento

- Nuevas formas de medir el progreso y el bienestar
- Reforma del sistema monetario, monedas locales
- Relocalización de la economía
- Repensar la empresa, no basarla en el crecimiento y el capital

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Algunas de las propuestas básicas del Decrecimiento,

## Propuestas del movimiento por el decrecimiento

- Revaluar: nuevos valores
- Reconceptualizar: nueva visión de la vida
- Reestructurar: adaptar el aparato de producción
- Relocalizar: autosuficiencia disminuyendo el consumo en transporte.
- Redistribuir: reparto de la riqueza
- Reducir, Reutilizar y Reciclar: alargar el tiempo de vida de los productos
- Resistir

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

Y las R's propuestas por S. Latouche.

Grupo de investigación en energía y dinámica de sistemas de la  
Universidad de Valladolid

<http://www.eis.uva.es/energiasostenible>  
<http://www.crisisenergetica.org>



**¡Muchas gracias por vuestra atención!**

Decrecimiento y sostenibilidad. CEP Santander 28 marzo 2012.

La viñeta es de Z.Zar.