

La
UVa
en
CUR
SO
2015

**El futuro de la
“tecnología”
después del
agotamiento del
petróleo**



Imitando a Gaia:

Reciclaje y eficiencia
energética en las
tecnologías
ecosistémicas

Carlos de Castro Carranza

Imitando a Gaia desde Gaia

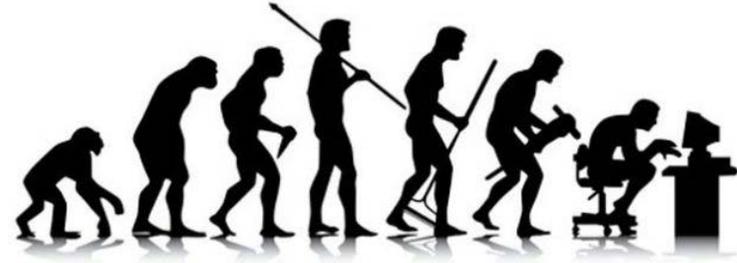
Las máquinas en el mejor de los casos son imperfectas falsificaciones de organismos vivos. Lewis Mumford

- Biomimesis:
 - Robar las ideas de la tecnología de los organismos:
 - Velcro, bañador “tiburón”
- Ecomimesis:
 - Biocarburantes, plantas “comedoras” de residuos
 - ¿Geoingeniería? ¿Qué queremos imitar?
 - ¿Para qué? Para integrar armónicamente los sistemas humanos en la biosfera
 - La biomimesis es necesaria pero no suficiente

La naturaleza es cruel. Por eso también nosotros podemos serlo. Adolf Hitler

“Gaiamimesis”

Imitar la tecnología/economía gaiana



“Tecnología”: capacidad de adaptar el entorno a las necesidades (Ortega)
versus capacidad de adaptarse al entorno (Lamarck, Darwin...)

- Sobrenaturaleza, centauro ontológico (Ortega)
- Nos domina, somos nosotros los que nos adaptamos a ella en vez de al revés (Riechmann)
- La interacción homo-técnica es recursiva; explosiva, exponencial (Echevarría) (con el acceso a la energía también)

- Reciclaje y eficiencia energética en las “tecnologías” ecosistémicas

En realidad adaptación y tecnología son caras de la misma moneda

si se quiere:

La vida incorpora ontológicamente a la tecnología. Y aunque no sea con autoconsciencia lo es con finalidad, con propósito (teleológicamente)

Es obvio:



Y no es tan obvio



Adaptación:
¡me acerco!



¿Me adapto o adapto?

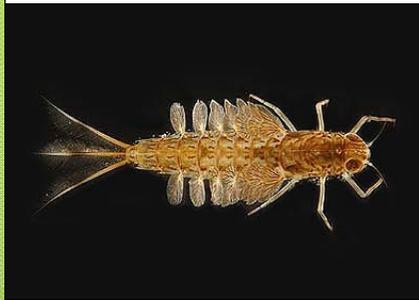


Tecnología: adapto los
rayos de luz





Tecnología animal



Branquias (larvas)



Branquias en alas



La burbuja-escafandra termina colapsando (dura 5 horas)



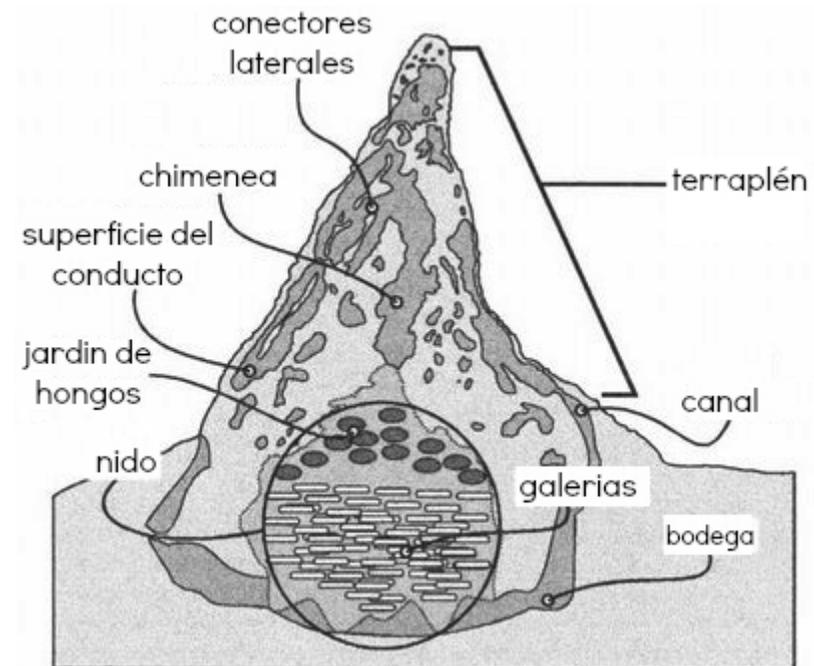
Microburbujas que no colapsan (nacen con ellas tras la metamorfosis)

La vida incorpora ontológicamente a la tecnología



Primeras tecnologías/ revoluciones energéticas

- ¿Quién inventó y cuando la agricultura y la ganadería?
- Los insectos sociales hace más de 80 millones de años



Energía: viento, sol y hongos

Tan complejo que el nido es un super-organismo

“Gaiamimesis”

¿Por qué es necesaria?

- Porque somos un desastre de Civilización (descontrol de la tecnología/energía y sociedades dominadoras/ desiguales): insostenible (abocada al colapso)
 - Pico de energía, de materiales, de suelos, de agua
 - Caos climático, acidificación océanos, deforestación masiva
 - 6ª gran extinción de poblaciones, especies, ecosistemas
 - Y toda la enorme desigualdad y violencia entre humanos
- Simplificamos Gaia, parasitamos Gaia (cáncer), sin finalidad adaptativa
- Y la vida y Gaia (con su tecnología) lleva (auto)sosteniéndose 3500 millones de años
 - ¿Qué principios sigue Gaia que la hacen sostenible?

Principios de sostenibilidad

- Tecnológicos:
 - Energía del Sol (geotérmica $<0,1\%$) (control)
 - Cierre de ciclos de la materia (reciclado)
 - Diálogo tecnología/adaptación
 - Alta diversidad, multifuncionalidad
- Económicos:
 - Economía circular (energía \rightarrow materia, información)
 - Estado estacionario (no se crece, se madura)
 - Incorporación lenta de los inventos (precaución, realimentaciones negativas)
 - Cooperación versus competencia (no es posible economía circular sin cooperación/simbiosis)

Otros principios (para humanos)

- Humildad (Gaia lo hace y hará siempre mejor)
- Precaución (biotecnología?, xenobióticos?, nuclear?)
- Frugalidad (consumir menos, lo necesario)
- “Amor” (respetar diversidad humana y del resto)
- Integración (acoplarse a Gaia, volver a ser “naturaleza”)
- Desmitificar (freno a los mitos):
 - progreso tecnológico, tecno-optimismo,
 - felicidad = consumo, desarrollo = crecimiento económico
 - velocidad, aceleración, independencia de Gaia
- Cambios éticos (biocentrismo, gaiacentrismo versus antropocentrismo)
 - Cuidado con la tergiversación de los dominadores (Hitler, machismo, racismo, homofobia, clase)

El crecimiento de un gran negocio no es más que la supervivencia del más capacitado... Solo es la manifestación de una ley de la naturaleza y una ley de Dios.

John D. Rockefeller

Gaia lo hace y hará siempre mejor (principio de humildad)

- Sí, puede que una refinería o una fábrica de coches sea menos compleja que una simple bacteria, o que nosotros producimos fertilizantes a altas temperaturas y presiones (con mucho gasto energético fósil) y un hongo lo hace a temperatura ambiente, pero el progreso está ahí:
 - Una célula fotovoltaica tiene una eficiencia del 20% o más, en cambio la fotosíntesis no llega a fijar ni el 1% de la radiación que llega a la planta.
 - Respuesta: No es comparable, de hecho la planta es más eficiente en todos los sentidos.

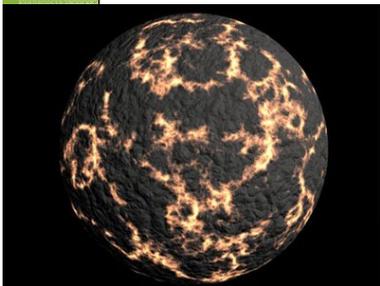
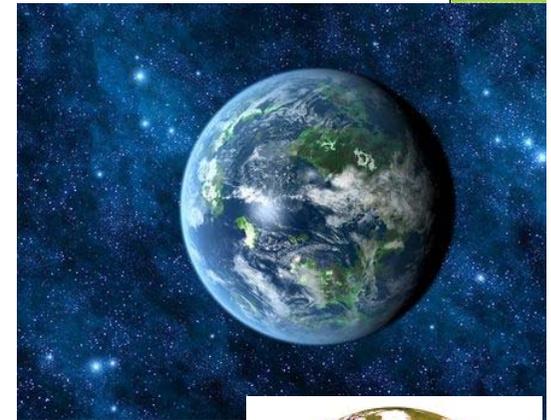


- De hecho una planta fotovoltaica solo transforma netamente en electricidad un 2% (o menos) de la radiación que incide en el espacio que ocupa (unos $3\text{W}/\text{m}^2$), nuestros biocarburos no llegan al 0,1% y la eólica sólo transformará $1\text{W}/\text{m}^2$.
- Un árbol además de fotosíntesis, produce energía almacenada ($10\text{W}/\text{árbol}$) (tan versátil que alimenta energéticamente a casi todos los animales), se adapta a los cambios, se reproduce, se autorrepara, se alimenta, es más bonito.
- Y bombea agua y se enfría (frigorífico) o calienta, para todo ello emplea el 50% de la radiación incidente ($1000\text{W}/\text{árbol}$).
- Y colabora en los ciclos gáianos del agua, del oxígeno, del carbono, del nitrógeno, del fósforo, etc. (el gran ingeniero multitarea del reciclado).
- A escala gáiana, más del 80% del agua que se mueve en los suelos proviene de una planta (eso ahora, hace 10000 años aún más). “Producen” las plantas terrestres $35\text{-}40\text{W}/\text{m}^2$ (incluidos desiertos, el Amazonas supera los $70\text{W}/\text{m}^2$). (más de 5000 TW)



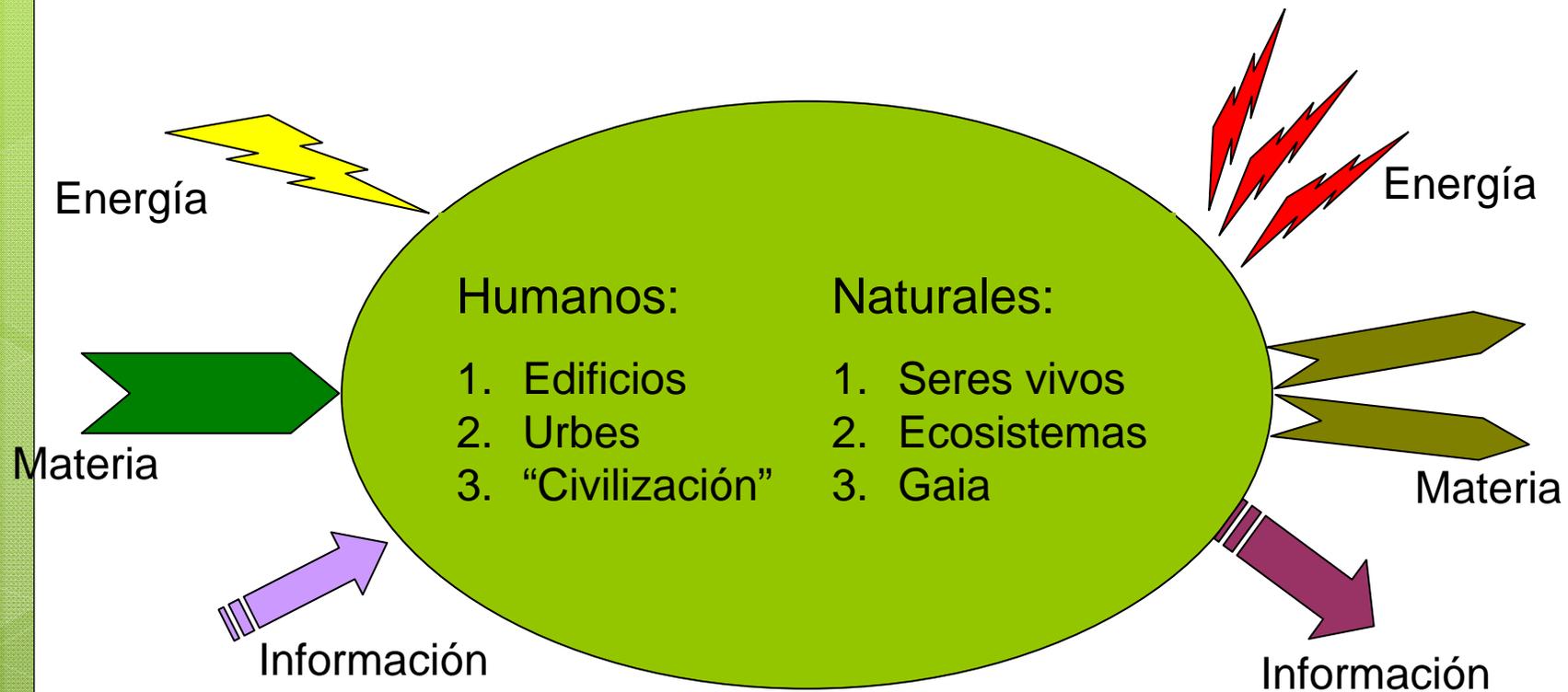
¿Y qué hace Gaia con la energía?

- Básicamente reciclar, mover los ciclos de materia (alejarse de Thanatia).
- Comparemos el ciclo tecnoeconómico humano con el gaiano:



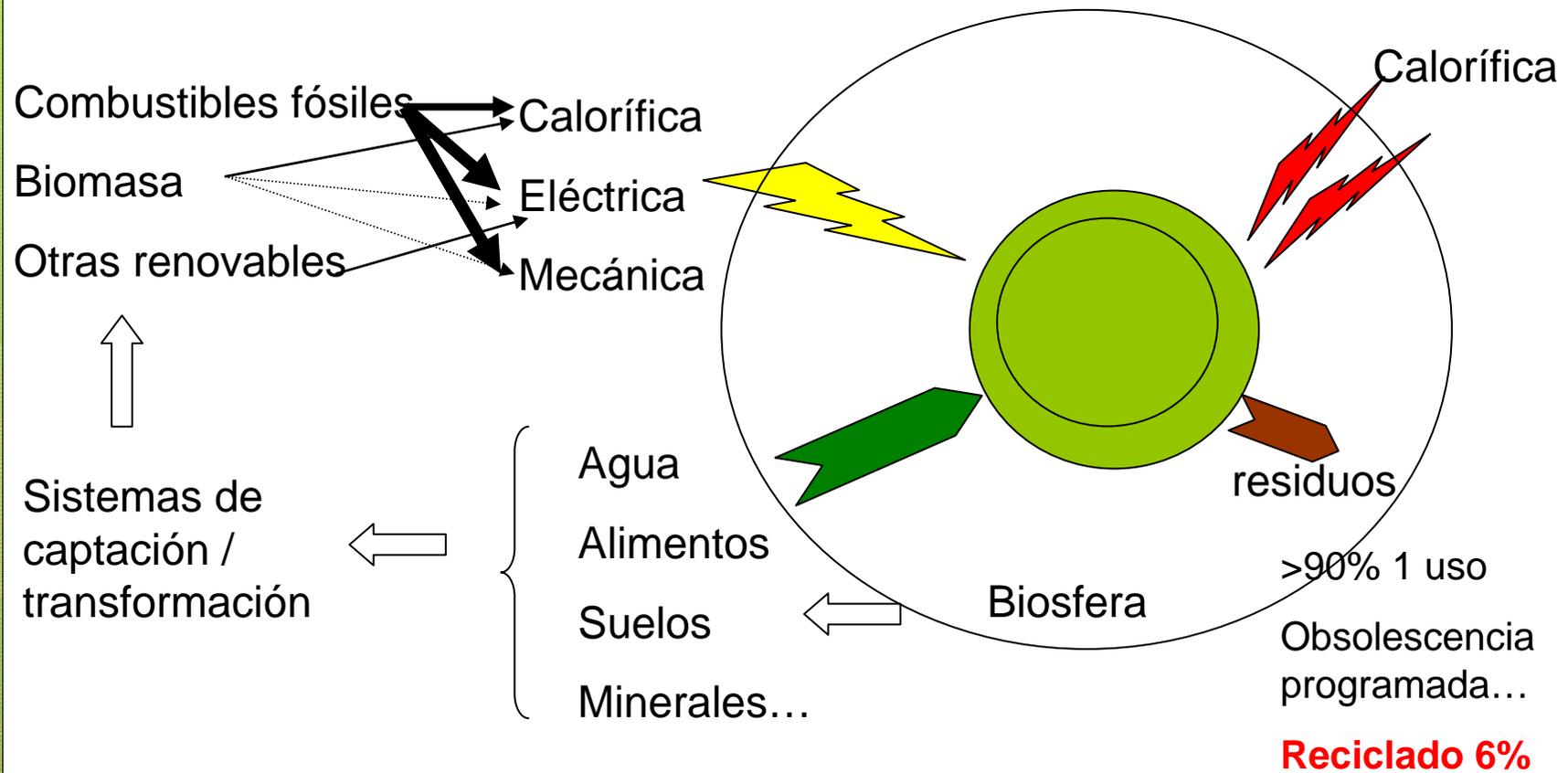
- Metabolismo/Sistemas complejos dinámicos

Cambio de visión/enfoque



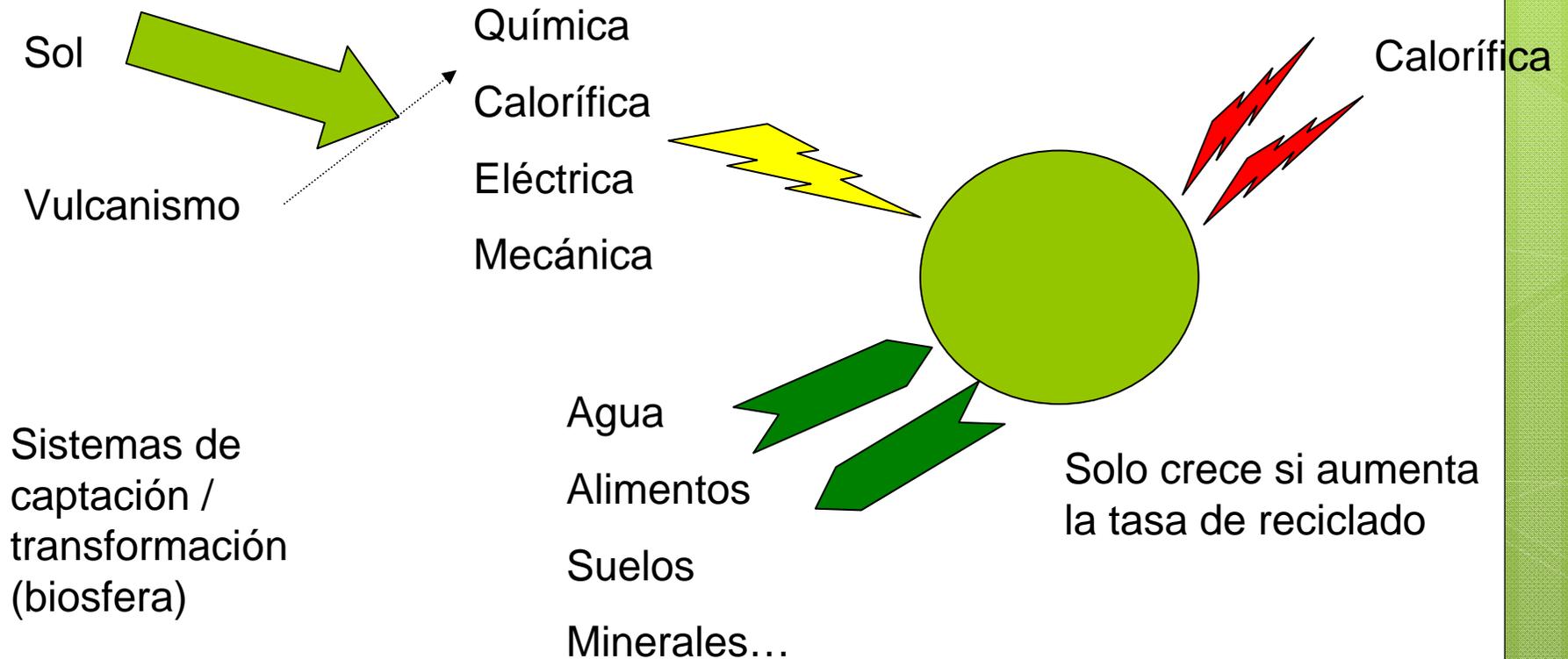
Sistemas Humanos

- Edificios, urbes, “Civilización”

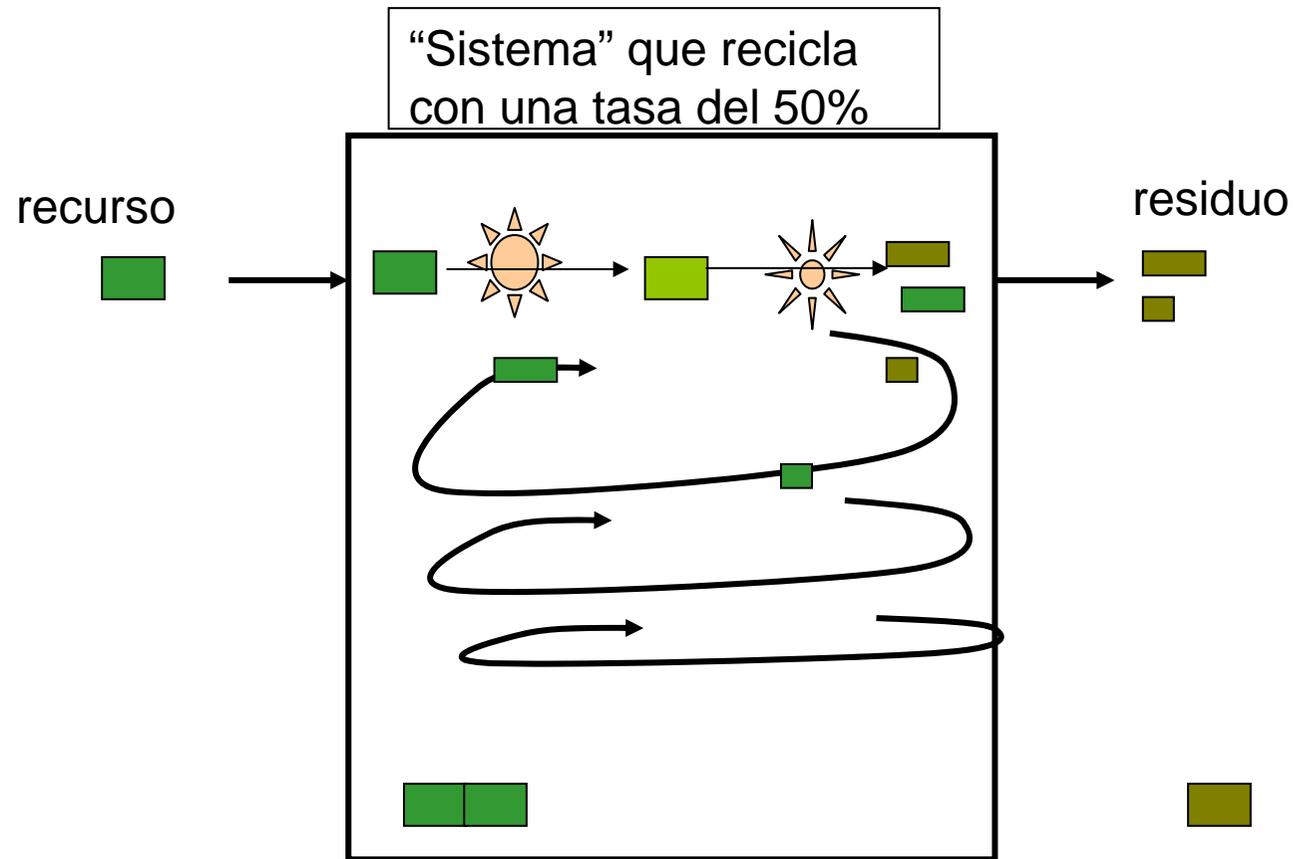


Sistemas naturales vivos

- Seres vivos, ecosistemas, Gaia

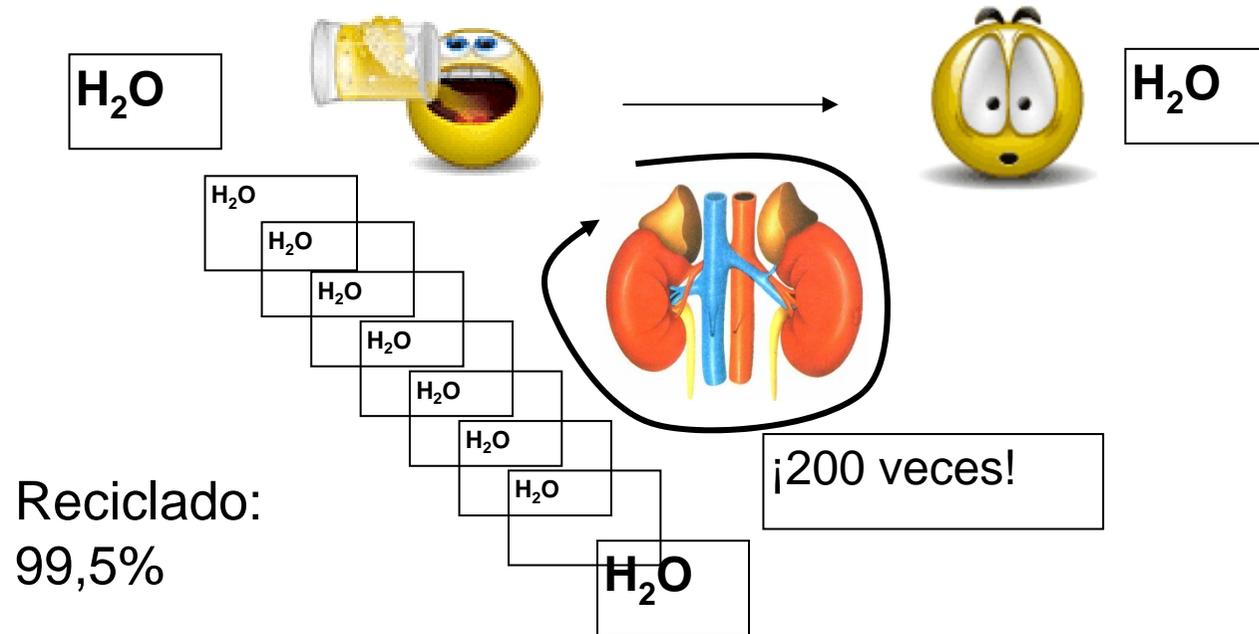


Sistemas naturales vivos



Al reciclar, el “sistema” requiere 1 rectángulo grande pero internamente ha usado 2. Es decir, necesita menos recursos. Pero necesita energía e información compleja (**coordinación**) para reciclar.

Mamífero



Reciclado:
99,5%

Exige energía y elevadísima coordinación

- Gaia recicla a tasas del 99%, La Civilización a tasas del 6%
- Es imposible para nuestra Civilización acercarse a Gaia
 - Habría que funcionar como un organismo complejo, coordinado
 - Cambio de Civilización, integrarse en los ciclos (pervivencia versus productividad)

- Gaiamimesis:
 - Simbiótica (vida en común)
 - Em-pática (emoción, sentimiento en común)
 - Sim-pática (¿es tu tecnología simpática?)
- ¿Matar una araña porque no nos gusta es como quemar la Capilla Sixtina porque no nos gusta?
 - Vale es más compleja, armoniosa y bella la araña pero la Capilla Sixtina es única.
 - Cada día se extinguen unas 50 especies (únicas): es como sí:
 - El lunes se hubiera borrado de la historia las pinturas de Leonardo
 - Ayer no recordáramos las sinfonías de Mozart
 - Hoy las novelas de Dostoievski
 - Mañana destruyéramos los restos arquitectónicos de Palmira
 - Y esa destrucción la estamos acelerando...
 - Aunque lo importante es Gaia, no una especie (cambio de éticas “ambientales”).

Conclusiones

- Nuestra Civilización se comporta como un cáncer en un organismo (cáncer que además compite con él mismo), esto es suicida.
- Nuestra tecnología es minúscula comparada con la de Gaia.
- Las próximas civilizaciones se integrarán en Gaia (si quieren sobrevivir) y podrán entonces “evolucionar/progresar”.

¡Gracias por su empatía!

Más en:

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

<http://www.bubok.es/autores/aerlin>