



## Desarrollo Sostenible

### ¿Una utopía?

Dr. José Galindo G.  
Dpto. Lenguajes y Ciencias de la Computación.  
Universidad de Málaga (Spain)

## Desarrollo Sostenible: Fuentes

- ⇒ • B.J. Nebel, R.T. Wright, "Ciencias Ambientales: Ecología y Desarrollo Sostenible", 6ª edición. Prentice Hall, 1999.
- ⇒ • José Galindo, "Salvemos Nuestro Planeta". www.lulu.com, 2008.
- Joaquín Araújo, "Ecos... lógicos, para entender la Ecología". Editorial Maeva, 2000.
- Peter Singer, "Ética Práctica". 2ª Edición, Cambridge University Press, 2003.
- ⇒ • Bertrand De Jouvenel, "La Civilización de la Potencia: De la Economía política a la Ecología política". 1976.
- Harvey Diamond, "Salud y Ecología". Ediciones Urano, 1990.
- Paul R. Ehrlich y Anne H. Ehrlich, "La explosión demográfica: El principal problema ecológico". Bib. Científica Salvat, 1993.
- Jorge Riechmann: "Comerse el Mundo". Ed. del Genal, 2005.

- **Por Internet:**
  - ⇒ [www.resumelibros.tk](http://www.resumelibros.tk)
  - ⇒ [www.cadenaverde.tk](http://www.cadenaverde.tk)
  - ⇒ [blogsostenible.wordpress.com](http://blogsostenible.wordpress.com)

## Desarrollo Sostenible

- **El Desarrollo Sostenible según la ONU** (*Our common future, 1987*):
  - Forma de desarrollo o progreso que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones venideras de satisfacer sus propias necesidades.
- Según eso, el **actual desarrollo, NO ES SOSTENIBLE**.
  - Carl Sagan (1934-1996):
    - «Nuestra tecnología se ha hecho tan potente que estamos convirtiéndonos en un peligro para nosotros mismos».
  - Comunicado conjunto de las Academias de Ciencias de Estados Unidos de América e Inglaterra en el 1992:
    - «Ya no se puede confiar en los avances de la ciencia para paliar el deterioro ambiental y la pobreza».
  - D. Sitartz (Agenda 21, 1993):
    - «Poco a poco se va entendiendo que los asuntos de la pobreza, el crecimiento de la población, el desarrollo industrial, el agotamiento de los recursos naturales y la destrucción del medio están muy relacionados».
  - Nebel y Wright:
    - El D.S. «va a requerir un grado especial de dedicación, compromiso e interés mutuo de los ciudadanos de la comunidad mundial».

## ¿Qué es Desarrollo?

- **Desarrollo Económico:** Mejora cualitativa y duradera de una economía y su funcionamiento.
  - Objetivo: Debe ser aumentar la calidad de vida (no los ingresos).
- **Elementos del Desarrollo: ¿Cómo cuidarlos?** (Samuelson)
  - **Recursos Humanos:** Educación, sanidad, trabajo...
  - **Recursos Naturales:** Fundamentales, sobre todo para ciertos países donde la producción agraria es básica.
  - **Formación de Capital:** Máquinas, fábricas, hospitales... Incluyendo el endeudamiento exterior.
  - **Ciencia y Tecnología:** Básico en el desarrollo, pero no suficiente.
    - **Innovar no es necesario** para que un país crezca (Japón, a fines del XIX, envió a sus estudiantes al extranjero), y se pueden **aplicar inventos extranjeros** (Ford y General Motors aplicaron el motor de explosión europeo).
- **Círculo vicioso:**
  - Rentas bajas → Poco ahorro → Poco capital → Poca producción.
- **Lo valioso no es el DINERO** → **Se puede funcionar SIN dinero:**
  - **Sistemas LETS, moneda local** que facilita el intercambio trueque de bienes y servicios → Lo que vale es el trabajo, el tiempo...

## Las Leyes de Defensa Ambiental

- Son fundamentales y dependen de **Gobiernos y Ciudadanos**.
  - Son políticas a largo plazo: Con ventajas en salud, medio ambiente...
- **EE.UU.** es el **país más contaminante**, aunque China ya produce más CO<sub>2</sub>.
  - También es uno de los que más y mejores leyes de protección medioambiental tienen.
  - Causas: Sociedad moderna, con un sistema de vida con exagerado consumo y sus empresas son extremadamente competitivas.
- **El Empleo:**
  - Se podrían citar casos de pérdidas de empleos originadas por las reglamentaciones ambientales, pero esto supone el 0.1%.
  - La protección ambiental "es una de las que más empleos crean, tienen más ganancias y generan más ventas".
  - Roger Bezdek (1993): Los estados con reglamentos más estrictos tienen mayores tasas de crecimiento del empleo.
    - Antiguos países comunistas de Europa, donde se suspendieron las medidas ambientales para favorecer la industria, las "economías y los ecosistemas sean zonas de desastre".
    - "Las políticas ambientales no disminuyen la riqueza de las naciones, sino que la transfieren de los contaminadores a quienes controlan la contaminación y la generan menos".

## La Naturaleza: Los Seres Vivos

- **Los Seres Vivos pueden ser:**
  - **Autótrofos o Productores:** Son los únicos organismos que "producen" materia orgánica energética (glucosa, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) en la **fotosíntesis**:
 
$$6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{Energía Solar} \text{ =====> } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$$
    - La glucosa producida se combina con minerales (nitrato, fosfato, potasio) del suelo para producir los tejidos vegetales y crecer.
  - **Heterótrofos:** Se alimentan de materia orgánica. El proceso es el inverso a la fotosíntesis y se llama **respiración celular**:
 
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 \text{ =====> } 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{Energía}$$
    - **Consumidores:** Se alimentan de materia orgánica viva (que no lleva mucho tiempo muerta): Herbívoros (o consumidores primarios), omnívoros, carnívoros, o también parásitos (vegetales o animales)
      - Entre el 60 y el 90% de la comida ingerida por los consumidores es oxidada para obtener energía para moverse y producir el calor interno.
      - Cada nivel alimenticio sólo aprovecha una mínima parte para su crecimiento.
    - **Saprofitos y Descomponedores:** Se alimentan de materia orgánica muerta o detritos: Lombrices de tierra, cangrejos de río, termitas, hormigas, escarabajos, hongos (setas, mohos...) y bacterias, que se encargan de la putrefacción y descomposición de detritos.
- **Autótrofos y Heterótrofos se necesitan mutuamente:** Los elementos se reciclan.

– **Materia orgánica:** Proviene de los organismos vivos.  
– **Materia inorgánica:** Materiales químicos del aire, agua, rocas y minerales.

## Desarrollo Sostenible

- Entre el 60 y el 90% de la comida ingerida por los consumidores es oxidada para obtener energía para moverse y producir el calor interno.
- Cada nivel alimenticio sólo aprovecha una mínima parte para su crecimiento.

La Energía que se almacena en cada nivel es muy inferior a la del nivel anterior

Si los herbívoros crecieran mucho en número, reducirían los vegetales, lo cual perjudicaría a ellos mismos.

## Desarrollo Sostenible

Principios de la Sostenibilidad

- Los CUATRO Principios Básicos de la Sostenibilidad: Propiedades necesarias para que un ecosistema pueda mantenerse indefinidamente.
  - Los ecosistemas **RECICLAN** todos sus elementos.
  - Los ecosistemas aprovechan la **ENERGÍA SOLAR** como fuente de energía (casi en el 100% de los casos).
  - El **TAMAÑO** de las **POBLACIONES** de consumidores debe permitir la **regeneración** de los alimentos:
    - La **SUPERPOBLACIÓN** (y el **CONSUMISMO**) son contrarios a la sostenibilidad.
  - La **BIODIVERSIDAD** debe mantenerse.
- Estos 4 principios se observan en la Naturaleza: Veámoslos.

## La Naturaleza: Los Seres Vivos

- Los Seres Vivos pueden ser:
  - Materia orgánica:** Proviene de los organismos vivos.
  - Materia inorgánica:** Materiales químicos del aire, agua, rocas y minerales.
- Autótrofos o Productores:** Son los únicos organismos que "producen" materia orgánica energética (glucosa,  $C_6H_{12}O_6$ ) en la **fotosíntesis**:
 
$$6 CO_2 + 6 H_2O + \text{(Energía Solar)} \implies C_6H_{12}O_6 + 6 O_2$$
  - La glucosa producida se combina con minerales (nitrato, fosfato, potasio) del suelo para producir los tejidos vegetales y crecer.
- Heterótrofos:** Se alimentan de materia orgánica. El proceso es el inverso a la fotosíntesis y se llama **respiración celular**:
 
$$C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \implies 6 CO_2 + 6 H_2O + \text{Energía}$$
  - Consumidores:** Se alimentan de materia orgánica viva (que no lleva mucho tiempo muerta): Herbívoros (o consumidores primarios), omnívoros, carnívoros, o también parásitos (vegetales o animales)
    - Entre el 60 y el 90% de la comida ingerida por los consumidores es oxidada para obtener energía para moverse y producir el calor interno.
    - Cada nivel alimenticio sólo aprovecha una mínima parte para su crecimiento.
  - Saprofitos y Descomponedores:** Se alimentan de materia orgánica muerta o detritos: Lombrices de tierra, cangrejos de río, termitas, hormigas, escarabajos, hongos (setas, mohos...) y bacterias, que se encargan de la putrefacción y descomposición de detritos.
- Autótrofos y Heterótrofos** se necesitan mutuamente: Los elementos se **reciclan**.

## Desarrollo Sostenible

Principios de la Sostenibilidad

Primer Principio de la Sostenibilidad

- 1. Los ecosistemas **RECICLAN** todos sus elementos:
  - Se libran de los desechos y reponen los nutrientes: Ciclos.
    - Ciclo del carbono, del fósforo, del nitrógeno, del agua...
  - Muchas veces el hombre establece el flujo (de nutrientes, materiales...) sólo en un sentido provocando problemas de agotamiento en unos lugares y de contaminación en otros.
    - Ejemplos: los residuos de los productos orgánicos, eutroficación y abonos químicos en las tierras de cultivo.
- Mucha basura: Por el desarrollo y el "estilo de vida", basado en la compra de productos (innecesarios muchas veces).**
  - Estados Unidos genera al día más de 2 kilos de basura por persona.
  - Algunos países facturan a cada domicilio por volumen y peso de la basura, lo que estimula a los usuarios a reducir su basura.
- Formas de tratar a las basuras:**
  - Rellenos sanitarios:** Problemas de espacio, biogás, lixiviación...
  - Combustión:** Contaminan el aire y frenan el reciclaje.
  - Ley de las TRES ERRES: Reducir, Reutilizar y Reciclar.**
    - El 75% es reciclable: Papel, vidrio, plástico, metales, tela...
      - Los metales ahorran hasta el 90% de energía.
      - Compost, el mejor abono.
- Fomentar el Reciclaje:** Gravar artículos no reciclables y educar.

El ORDEN es MUY importante

## Energía Solar

Segundo Principio de la Sostenibilidad

- 2. Los ecosistemas aprovechan la **ENERGÍA SOLAR actual** como fuente de energía (casi en el 100% de los casos).
  - El hombre usa también la energía solar directa o indirectamente: Paneles Solares, Energía Eólica, Hidráulica, Alimentos, Combustibles Fósiles (energía solar almacenada antaño, NO actual).
- ENERGÍA SOLAR Directa:** Básicamente hay dos sistemas:
  - Solar térmica:** Para calentar agua.
  - Solar fotovoltaica:** Para producir electricidad.
    - El 70% del uso suele ser diurno.
    - Pueden usarse Acumuladores para la noche (baterías).
    - MEJOR: Usar electricidad normal y vender la producida a la compañía.
- Es "**muy barata**": Si se incluye en las fuentes tradicionales "los costos ocultos de la contaminación atmosférica, las minas a cielo abierto y la eliminación de desechos nucleares".
- Requiere mucho terreno: **Sí, pero...**
  - Cada año se devastan cientos de hectáreas para extraer carbón.
  - Hay muchos tejados vacíos (edificios, viviendas, industrias...).
- Objetivo:** Descentralizar la producción eléctrica.
  - Arquitectura ecológica:** Buen aislamiento, orientación, árboles...

## Energía Solar Indirecta

- Energía Hidráulica:**
  - Problemas:** Limpieza de embalses es cara, se inundan hábitats, se obstaculiza la migración de peces, pérdida de nutrientes, cauce del río escaso e irregular, aumento de humedad que puede afectar a monumentos, proliferación de mosquitos...
- Energía Eólica:**
  - Problemas:** Estéticos y para la migración de aves.
- Energía de Biomasa:** De la fotosíntesis actual.
  - Quemar leña o desechos municipales.
  - Producción de metano (biogás): A partir de basura o estiércol.
  - Biocombustibles o Agrocombustibles:** Tienen graves riesgos.
    - Contabilizar el transporte de estos agrocombustibles → **No usar biofuel lejano.**
      - Incrementan el precio de alimentos básicos:
        - EE.UU. usa para producir agrocombustibles el 20% de su producción de maíz.
        - Existe el riesgo de producir agrocombustibles en países con "hambre":
          - Los países ricos quemarían en los coches los alimentos de los países pobres.
  - Otras fuentes energéticas:** Geotérmica y Mareomotriz.

### Energía: Otras fuentes y Soluciones

- **Combustibles Fósiles** (gas natural, carbón, petróleo...):
  - **Contaminación:**
    - **Atmosférica:** CO<sub>2</sub>, lluvia ácida, efecto invernadero...
    - **Superficial:** minería destruye el suelo, lixiviación tóxica...
    - **Térmica,** en las centrales térmicas.
  - Recurso **finito** y cada vez más caro, máspreciado, más escaso y con otras aplicaciones (aparte de quemarlo): Plásticos, fibras...
  - **EE.UU.:** Con apenas el 4.5% de la población mundial, produce casi el 25% de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>. Afirmación de **Nebel/Wright**, antes de la guerra de Irak: "Los costos militares de mantener el acceso al petróleo del Oriente Medio son una forma de subsidiar el consumo. Se calcula que el monto de estos subsidios es de alrededor de 50 dólares por barril" (159 litros), precio que no pagan directamente los consumidores.
- **Energía Nuclear:** En el Mundo unas 430 centrales (más de 100 en EE.UU.)
  - Italia y Suecia decidieron en referéndum cerrar sus centrales nucleares. España tiene una moratoria en la construcción de nuevas centrales.
  - **Contaminación:** 1)En la extracción del uranio y cerca de la central. 2)Contaminación térmica. 3)Desechos radiactivos (es complejo encontrar lugares seguros por miles de años). 4)Accidentes/atentados. 5)Desvío de plutonio para armas nucleares. 6)Transporte de residuos radiactivos.
- **Soluciones sencillas:** mejorar el aislamiento de las viviendas, utilizar focos de bajo consumo, electrodomésticos más eficientes, mejorar y abaratar el transporte público, subvencionar bicicletas y hacer carriles bici, la cogeneración... y... usar energía **SOLAR:**

### Desarrollo Sostenible

Principios de la Sostenibilidad

Tercer Principio de la Sostenibilidad

- 3. El **TAMAÑO** de las **POBLACIONES** de consumidores debe permitir la regeneración de los alimentos consumidos
  - Sólo una pequeña parte de los alimentos pasan al nivel trófico superior → En cada nivel trófico debe haber menos individuos que en el anterior.
  - El hombre está provocando un desequilibrio global, debido a un **crecimiento desmedido de la población humana** que provoca:
    - Ingente pérdida de biodiversidad, deforestación, pesca y ganadería excesiva, abuso del agua, caza furtiva, extinción de la fauna silvestre...
    - ...en definitiva un **CONSUMO EXCESIVO DE TODO** en general.
      - La causa no es exclusivamente la **SUPERPOBLACIÓN**.
      - Influye mucho más el estilo de vida, el **CONSUMISMO**.
  - **Nebel y Wright:**  $\text{Impacto Ambiental} = \frac{\text{Tamaño de la población} \times \text{Nivel de consumo}}{\text{Consideración ambiental}}$
  - Somos muchos y queremos consumir mucho.
    - China y la subida del petróleo y de los cereales.

### Superpoblación

Incumple el Tercer Principio de la Sostenibilidad

- Los **Problemas Ecológicos y de Insostenibilidad** son consecuencia directa de:
  - **Explosión demográfica mundial:** → **SUPERPOBLACIÓN.**
  - **Aumento en el consumo:** → **CONSUMISMO.**
- **Crecimiento Demográfico:**
  - 1830: 1000 millones de habitantes.
  - En 100 años, 1930: 2000 millones.
  - En 45 años, 1975: 4000 millones.
  - En 24 años, a principios de 1999: 6000 millones.
  - Se espera que:
    - 2011: 7000 millones
    - 2035: 8500 millones.
- Según la **ONU** (2004): El crecimiento se está frenando por dos factores clave: El SIDA y la extensión de los anticonceptivos.
- **Ejemplos de sociedades NO sostenibles:**
  - Isla de Pascua (Chile): Sobreexplotación de suelo/bosque.
  - Mayas de la península de Yucatán (México): Superpoblación.

### Superpoblación: Consecuencias

- **Tipos de Curvas Demográficas:**
  - En **S** (S tumbada o sinusoidal), de crecimientos y bajadas suaves.
    - Desarrollo sostenible.
  - En **J**, de rápido crecimiento y caída brusca
    - Desarrollo insostenible: Una población se desarrolla tan rápidamente que agota los recursos que necesita.
    - **Ejemplo:** Renos de **S. Mateo** y **Población humana.**

### Superpoblación: Por edades

- **Problema del envejecimiento de la población** (P.R. y A.H. Ehrlich):
  - **Crecimiento indefinido es inviable:** Ese problema llegará antes o después y es mejor ANTES.
  - **Ancianos:** Más cuidados médicos, pero menos delincuencia.
  - **Tasas de paro:** Indican que ningún país tiene escasez de jóvenes.
  - **Inmigración:** Otra fuente de jóvenes (en el mundo actual NO faltan jóvenes).
  - Hay muchos casos de **países con muchos jóvenes** para los que su situación no es evitable: China, India...

### Superpoblación

- **Círculo vicioso en los países en desarrollo:**
- **Países ricos:** Salieron de ese ciclo gracias a la mejora de la sanidad y a que los excedentes demográficos emigraron (a América, Australia...).
  - **Aumento de los inmigrantes:** Ahora, todos los países industrializados imponen duras medidas para evitarlos.
    - Es necesario limitar esa inmigración pero, ¿hasta qué punto es necesario imponer restricciones?. Es un tema complejo pero de lo que no hay dudas es de la necesidad de **AYUDAR** a los países en vías de desarrollo:
      - Condonación de la deuda externa.
      - Ayudas sanitarias y en educación...
- **Biólogo Garret Hardin** y la "ética del bote salvavidas":
  - La ayuda a los pobres no debe ser en forma de alimentos ya que «al repartir los alimentos, sólo estaremos fomentando el escalamiento de la población».
  - Según Hardin, si queremos ayudar, debemos dirigir nuestros esfuerzos a **abatir el crecimiento demográfico.**

## Soluciones a la Superpoblación

¿Soluciones?

- **Factores que influyen en el tamaño de las familias:**
  - **Seguridad en la vejez:** Como en los países pobres no existe la seguridad social, ni las jubilaciones ni los servicios médicos deseables, entonces los ancianos necesitan de los hijos para ser cuidados.
  - **Mortalidad infantil:** Está muy relacionado con lo anterior, ya que si esta mortalidad es elevada se producen tasas de fertilidad mayores. Tener una alta mortalidad infantil no estabiliza la población y, por supuesto, es inaceptable.
  - **Explotación infantil:** Cuando los niños en vez de ir al colegio contribuyen notablemente al trabajo familiar, entonces los hijos son vistos como ayudas y no como cargas. Alimentarlos, vestirlos, educarlos... genera cargas familiares.
  - **Educación:** Es evidente la relación de este factor con el anterior. Si los niños van a la escuela suponen una carga extra (vestido, material, pérdida de mano de obra...)
    - La educación de las niñas es todavía vista como innecesaria en multitud de países.
    - La educación ofrece multitud de oportunidades nuevas.
  - **Condición de las mujeres:** La discriminación de la mujer (acceso restringido a educación, a negocios, a anticonceptivos, a la propiedad...) fuerza a que sean vistas casi exclusivamente como madres y cuidadoras de hijos.
  - **Disponibilidad de anticonceptivos:** Los estudios demuestran una fuerte correlación entre tasas menores de fertilidad y el porcentaje de parejas que los utilizan.

P.R. Ehrlich et al. (Nature, 2003): Estudiaron el crecimiento en el número de familias.

19

## Consumismo: Un Ejemplo

- **Consumo Excesivo de CARNE:**
  - Se hace *insostenible* al ser tantos humanos generando ese consumo.
  - En Estados Unidos, la mitad de las hectáreas cultivadas son para **producir alimento para animales** (sin contar la alimentación de mascotas).
  - La **Ganadería Intensiva** evita que los animales pasten libremente:
    - Se les lleva la comida usando transportes a motor (contaminantes) y
    - El estiércol contamina o también se transporta.
    - Requiere de agricultura intensiva: fertilizantes, insecticidas...
    - Mayor consumo mundial de cereales, agua, gasolina, terreno y pesca.
  - Los vegetales necesarios para que una persona coma **carne vacuna** son suficientes para que **16 personas** pudieran mantenerse comiendo directamente esos vegetales: **El cerdo (6:1), el pavo (4:1), la gallina (3:1)**
  - Argumentos del **Vegetarianismo** (no necesariamente estricto):
    1. **Por salud:** Una dieta básicamente vegetariana es más sana.
      - Además, la carne puede tener hormonas y restos de medicamentos.
    2. **Por reducir la contaminación:** La ganadería (y la agricultura asociada) contamina mucho más que sólo la agricultura.
    3. **Por los demás:** La carne es un lujo en un mundo hambriento.
    4. **Por los animales:** Para bajar los precios se les maltrata, medica...

20

## Desarrollo Sostenible

Principios de la Sostenibilidad

Cuarto Principio de la Sostenibilidad

- **4. La BIODIVERSIDAD debe mantenerse.**
  - Cada ser vivo tiene un código genético (ADN) único (excepto gemelos y clones) que garantiza la variedad y la riqueza de adaptación en caso de cambiar o alterarse las condiciones de vida.
  - Conforme se reduce una población concreta, se reducen también las posibilidades de adaptación en el futuro.
    - Si una especie es rescatada del borde de la extinción y su número se restablece, tendrá una uniformidad genética que será muy vulnerable (ante una enfermedad, por ejemplo).
      - Ejemplo: El Lince y las carreteras que separan sus hábitats.
    - “Conforme reducimos el tamaño de las poblaciones sobrevivientes —lo que estamos haciendo con innumerables mamíferos, aves y otras especies— disminuimos inevitablemente la variación genética de sus fondos y con ello socavamos sus posibilidades de adaptación en el futuro” (Nebel, Wright).

21

## Pérdida de Biodiversidad

- La agricultura moderna, también impone **monocultivos**:
  - Son muy vulnerables ante plagas y enfermedades, por lo que se abusa de pesticidas contaminantes.
  - Variedades **transgénicas (OMG, Organismos Manipulados Genéticamente)**: agravan ese problema, aparte de generar otros en algunos casos (alergias, daños a otras especies, contaminación genética y ambiental por pesticidas...) y la dificultad de asegurar su validez y seguridad. Ej.: La **soja** provoca **alergias**.
- La **FAO** ha alertado de la pérdida de variedades comestibles.
- La **biodiversidad** está perdiendo diariamente multitud de especies animales y vegetales:
  - **Hipótesis:** Entre 50 y 100 especies animales y 1 especie vegetal, al día.
  - **Realidad en EE.UU.:** 500 especies perdidas desde la colonización y ahora hay más de 9000 en peligro.
- “Los ecosistemas más estables son los que tienen un grado mayor de **biodiversidad**. Los sistemas simples, en particular los monocultivos, son inherentemente inestables”.
- La brutal **pérdida de biodiversidad** que se lleva produciendo en los últimos años nos lleva a una **pérdida de numerosas posibilidades**.
  - El 98% de la flora esta aún sin examinar y que “si esta flora queda destruida antes de examinarla, perderíamos sustancias medicinales de valor incalculable”.

22

## CAUSAS de la Pérdida de Biodiversidad

- **Alteraciones en el Hábitat:**
  - **Construcción en áreas naturales:** Casas, puertos, industrias, pantanos, playas...
  - **Fraccionamiento:** Por ejemplo las autopistas y algunas vías férreas.
  - **Simplificación:** Mientras los bosques albergan gran biodiversidad, los bosques *explotados* sólo albergan una o pocas especies.
  - **Canalizar y limpiar ríos y arroyos supone daños al ecosistema:**
    - Muchas veces se llama “limpiar” a quitar troncos viejos y hojarasca que es la casa de muchas especies.
- **Factor Demográfico y Pobreza:** Arrasan ecosistemas (bosques...)
  - La excepción en África es **Kenia**, gracias a **Wangari Maathai** (Nobel 2004).
- **Contaminación:** Las mayor parte de las especies se adaptan con lentitud.
- **Especies exóticas:** Que provocan la desaparición de las nativas.
- **Abuso:** La **codicia** económica, la **ignorancia** y la **desesperación**.
  - Caza y pesca descontroladas, Tráfico de especies (mascotas exóticas), Consumo de madera sin **Certificado FSC** (que garantiza “sostenibilidad”), Piel de animales salvajes, Supuestas medicinas de órganos animales (cuerno de rinoceronte, huesos de tigre...)...

23

## Ecosistemas bajo Presión

- **Bosques y arboledas:** “La mayor amenaza para los bosques no es la mera *explotación*, sino la *eliminación total*”.
  - **Consecuencias:** Se reduce la productividad general (no desde el punto de vista humano) y las reservas de nutrientes y biomasa, disminuye la biodiversidad, erosión y sequedad del suelo, alteraciones en el ciclo del agua y pérdida de un gran sumidero de dióxido de carbono.
    - **Chico Mendes** (1944-1988) fue asesinado en su lucha contra los ganaderos, que talan bosques para proveer carne a las naciones ricas.
- **Pesca Marina:** A mediados de los 70 la ONU amplió el límite de las aguas jurisdiccionales de las 12 a las 200 millas marinas. Aguas internacionales son explotadas sin control alguno.
  - Demasiados barcos equipados con alta tecnología que no dejan escapar muchos peces. Luego, se quedan con las especies caras y *irran* las baratas.
  - **Piscifactorias** (Lubina, Dorada, Atún...): Son nefastas para los mares porque son alimentados con harinas de pescado del mar, generación excesiva...
    - Pescado de piscifactoría es “**carnivoro**”: Poco eficiente y nefasto ambientalmente.
- **Arrecifes de coral:** Protegen las costas, son atracciones turísticas, albergan gran cantidad de peces y crustáceos.
- **Manglares:** Árboles costeros que protegen la costa de las tormentas y la erosión, creando un criadero y refugio para muchas especies.
  - Se están destruyendo para construir estanques para la cría del **Langostino Tropical**, destinado a satisfacer la gran demanda de los países desarrollados.

24

## Desarrollo Sostenible

- **RECORDEMOS** los CUATRO Principios Básicos de la Sostenibilidad
  - 1. Los ecosistemas **RECICLAN** todos sus elementos.  
(Para el hombre es más urgente e importante **REducir** el consumo).
  - 2. Aprovechar la **ENERGÍA** del **SOL** como fuente de energía.
  - 3. La **SUPERPOBLACIÓN** y su **CONSUMISMO** socava la Sostenibilidad.
  - 4. La **BIODIVERSIDAD** debe mantenerse.

**RE-SOL-SUPER-BIO**

25

## Contabilidad Ambiental

- Nuestro sistema económico no contabiliza la pérdida de bienes y servicios ambientales cuando calcula la riqueza y el progreso:
  - El P.I.B. no sirve como medida del progreso real.
- **Herman Daly**, científico y economista estadounidense:
  - Los recursos naturales son tratados como si fueran gratuitos.
  - **Consecuencias:** Desarrollo **INSOSTENIBLE**.
    - Las empresas reducen el trabajo al mínimo y manejan los recursos como si fueran desechables: Paro, contaminación y leyes para regularlas.
  - **Soluciones para conseguir un DESARROLLO SOSTENIBLE:**
    - **Gravar** el uso y el agotamiento de los recursos naturales (no el trabajo).
    - Ejemplos: A cambio de no pagar impuesto sobre la renta
      - Los agricultores pagarán si producen erosión o contaminación.
      - Impuesto al transporte de alimentos: Fomentar productos locales.
- **Bertrand De Jouvenel**, economista francés:
  - Dos tipos de **ECONOMIA:**
    - Economizar Trabajo.
    - Economizar Recursos Naturales.
  - Agricultura de **EE.UU.:** Es muy productiva y economiza muy bien el trabajo, pero "economiza muy mal la tierra". Igual en otros sectores.

26

## Bertrand De Jouvenel: "De la Economía Política a la Ecología Política" (1976)

- **Modelos de Desarrollo:**
  - **Modelo estadounidense:** Basado en recursos propios.
  - **Modelo inglés o europeo:** Basado en recursos naturales externos.
    - Si ese modelo fuera seguido por la India, sus importaciones deberían ser "trece veces superiores a las importaciones británicas": "¿De dónde vendrían estos productos?".
- **AMBOS modelos NO son generalizables al resto del mundo.**
  - "Todos los países del mundo tienden a incrementar la demanda de recursos naturales". Se desea **Economizar Trabajo**, cuando el factor hombre se hace cada vez más abundante, y **NO** se piensa apenas en **Economizar los Recursos Naturales** (limitados).
- **Remedios:** Usar **Energía Solar**, "la más conveniente".
  - Reducir la **jornada laboral**, aprovechando el ahorro en trabajo que las máquinas nos proporcionan.
  - **No usar como medida el P.I.B.: No contar como progreso lo que no lo es.**
  - **Evitar el consumo irresponsable o impulsivo:** Frenar "la moda" y la "rauda obsolescencia", pues imponen un despilfarro energético.
  - **Entender que NECESITAMOS la NATURALEZA: Sociedades ricas son ricas porque se está "explotando el mundo".**
    - No intentar someterla, sino integrarnos en ella: Respetar su Espacio.
    - TODO lo que usamos proviene de la Naturaleza y requiere energía.
  - **Políticas Ecológicas:** Gravar lo contaminante y primar lo ecológico.
  - **Modo de vida "modesto", sin ostentaciones:**
    - En el vestir, en el comer (tender al vegetarianismo)...

27

## Agricultura Ecológica

- **Problemas de los Pesticidas** (herbicidas, insecticidas, fungicidas...):
  - **Aumento de la resistencia de las plagas:** Espiral de los pesticidas.
  - **Resurgimientos y brotes secundarios**, a veces con mayor fuerza ya que se ataca también a los enemigos de las plagas.
    - Ej.: Piojillo del arroz en Indonesia.
  - **Efectos negativos para el hombre y el ambiente** (aves, abejas...).
    - Ej.: Bióloga Rachel Carson y su "Primavera Callada" consiguieron prohibir el DDT en EE.UU., y posteriormente en muchos otros países... pero... ¡sigue usándose!
- **Manejo integral de las plagas:** Estudio individual.
  - Ejs.: Mariquitas en los cítricos, moscarda que ataca a la ganadería (en Florida, Libia...).
  - La **diversidad de cultivos** ayuda a luchar contra las plagas.
- **Abonos Químicos:** Contaminan en su producción, transporte y uso.
  - **Solución:** Cerrar el ciclo de los nutrientes: **Abono natural o compost.**
- **Descentralizar la producción Agraria:**
  - **Agricultura Urbana:** En jardines, balcones, tejados, terrazas...
  - **Favorecer a los pequeños agricultores:** Venta directa al consumidor...
  - **Informe de WWF (2010):** En España, las zonas agrarias que reciben más subvenciones europeas, son las zonas más contaminadas y que peor cuidan los recursos naturales (suelo, monocultivos, acuíferos sobreexplotados...).

28

## El Agua, un bien escaso

- Se **Abusa del Agua** consumiendo más de la necesaria.
  - **Consecuencias de este abuso:**
    - **Escasez:** Para agricultura, ganadería y uso doméstico.
      - Ganadería consume muchísima agua: Bebida, limpieza, riego de su alimento...
      - Consume más agua comer 1 Kg. de carne que 365 duchas.
    - **Daños a la Naturaleza** (Ej. Mar Aral, destruido por el algodón de la ropa europea).
      - Pérdida de ríos y sus hábitats (Ej. Presas de Itoiz, las Tres Gargantas...).
    - **Salinización de pozos.**
    - **Hundimiento del suelo** (Ej. Catedral de Méjico).
    - **Embalses y Trasvases:** Cortan el suministro de nutrientes al mar:
      - Menos Pesca (Ej. Presa de Asuán, Egipto).
    - **Vertidos sin depurar:** Eutroficación.
  - **Otras Soluciones:**
    - Uso de aguas grises cuando sea posible: riego de jardines...
    - Reducir el consumo: Riego por goteo...
    - Reducir pérdidas: Optimizar conducciones.

29

## Contaminación Química

- Cada vez hay más cantidad y variedad de **Productos Químicos:**
  - De la mayoría no existen estudios sobre su peligrosidad.
  - Ejemplos: Derrames petroleros (Exxon Valdez, Erika, Prestige, plataforma de BP en el golfo de México...), contaminación por mercurio en Minimata (Japón), DDT, Love Canal (Nueva York), niveles de mercurio en el mar y en la carne de Atún, la **minería del oro** contamina muchísimo...
  - **Racismo ambiental:** Se contaminan las zonas pobres...
- **Algunas Soluciones:**
  - Exigir estudios toxicológicos antes de permitir el uso de sustancias químicas.
  - No consumir productos con tales sustancias químicas.
  - Reducir el uso de productos químicos: limpiadores, ambientadores...
  - Reciclado, tratamiento para reducir la peligrosidad y/o almacenamiento seguro.
- **Contaminación de Interiores:** Ciertos materiales emiten compuestos orgánicos volátiles.
  - **Bill Wolverton**, ingeniero ambiental de la NASA: A partir de niveles "peligrosos" de varios compuestos orgánicos volátiles, algunas **plantas de interior** reducen la contaminación a "no detectable" en 24 horas.

30

## Contaminación Atmosférica

- **Causas:** Combustión, procesos industriales y transportes.
- **Consecuencias:**
  - En multitud de áreas del mundo el **Rendimiento Agrícola Disminuye**: En algunas zonas de California ya no es posible cultivar cítricos.
  - **Efectos sinérgicos** si se combinan con otros tipos de intoxicaciones.
    - Ej.: El tabaco, pero "el tabaco causa más muertes y sufrimiento entre los adultos que cualquier otro material tóxico del ambiente".
  - **Lluvia ácida**: Efectos en bosques, ecosistemas acuáticos y obras humanas.
  - **Efecto invernadero** por las "emisiones de lujo": **Cambio climático**.
  - **Agujero en la capa de Ozono**: CFCs (Prot. de Montreal) y otros gases.
- **Soluciones:**
  - **Filtros** en chimeneas de las industrias.
  - **Reducir transportes**: Fomentar transporte público y la bicicleta.
    - La construcción de autovías en las ciudades, lejos de solucionar el problema lo agravan, porque fomenta el uso del automóvil.
  - **Reducir el consumo de energía y las energías alternativas**.
    - Protocolo de Kioto.

31

## Estilos de vida: Urbanización

- La **Urbanización**, que roba espacios a la Naturaleza:
    - Crece a un ritmo mayor que el crecimiento demográfico.
    - Los centros urbanos se deshabetan.
    - Dependencia total del automóvil. } ⇒ Colapso de las vías
  - En Estados Unidos, "la *distancia* promedio de traslado se ha duplicado desde 1960, pero el *tiempo* sigue siendo el mismo", con lo que el consumo de combustible se ha disparado.
  - Sólo para ciertas clases sociales: Cierre de comercios en el centro.
  - Compras: Grandes superficies sin transporte colectivo.
  - Esta tendencia también ocurre en los países pobres: La gente aspira a tener coche...
  - Casi todas las ciudades del mundo expanden sus dominios de cemento y asfalto, mientras siguen teniendo casas viejas y deshabitadas en el centro.
  - Migrar al **campo** (a una casita), **NO** es necesariamente **más ecológico**.
- 
- **Problemas de la Urbanización:** Pérdida de áreas verdes: Flora y fauna.
    - Mayor gasto energético: En la casa y en el coche.
    - Contaminación atmosférica: También por el aire acondicionado...
    - Contaminación, degradación y pérdida de agua subterránea.
    - Pérdida de áreas agrícolas: "quizá lo más serio a largo plazo"...
    - China, por ejemplo, alcanzó su independencia alimentaria con la Revolución Verde, pero la urbanización, su crecimiento demográfico y su creciente demanda de carne han hecho que China dependa de nuevo de las importaciones.

32

## Ciudades Sostenibles

- **Detener el Crecimiento Desordenado:**
  - La urbanización dispersa (chalets...) es nefasta para el Medio Ambiente.
    - No se pierden tantos bosques ni tierra agrícola, se reducen la contaminación y los escurrimientos de agua (aumentando la infiltración), menor gasto en aire acondicionado (25%) y en los servicios públicos (agua, luz...), y también en el transporte (urbano, escolar, de basura...).
- **Conservar la Heterogeneidad:** Casas, oficinas, negocios y tiendas.
- **Ciudad Habitable:** La gente se encuentra en la calle, pasea...
  - No centrar la atención en la circulación.
  - Las ciudades más habitables tienen gran densidad de población, aunque no se pueda llegar en coche a todos los lugares.
  - Mejoran los accesos a pie, en bici o en transporte colectivo.
  - **Ejemplos:** En Ginebra y Copenhague no se permite estacionar en el centro. Líneas similares: Portland (EE.UU.), París, Londres o Curitiba, la ciudad más habitable de América Latina.
  - "El espacio que se ahorra al no construir calles ni estacionamientos se dedica a los parques y los paseos arbolados":
- **Agricultura Urbana:** Se puede plantar si se tiene sol. Es necesario un transporte colectivo rápido, barato y bien conectado

33

## Sociedad Sostenible

- **Cambios en el Estilo de Vida Personal:**
  - **Lo Más Fácil:** Bicicleta en trayectos cercanos (más por salud), reciclar (papel, latas, botellas...), abrir poco el grifo, usar pocos detergentes, aparatos eficientes, diversiones menos nocivas, comer menos carne, menos calefacción y A/C, menos servilletas de papel, juguetes SIN pilas, no fumar...
  - **Algo Más:** Energía solar, evitar el consumismo, sembrar un huerto en el patio (abonar con compost), vivir cerca del trabajo, **DENUNCIAR** actos ilegales, inversiones y consumo responsable, no correr con el coche, plantar árboles...
- **Participación Política:** Apoyar leyes "sostenibles" mediante cartas...
- **Justicia:** "Es difícil que avancemos mucho hasta que los agravios de las minorías en desventaja sean paliadas por aquellos que están acomodados".
- **Asociarse a Organizaciones Ecológicas y/o Humanitarias:**
  - Esto influye en los puntos anteriores.
  - Las organizaciones suelen **DENUNCIAR** (abusos, ilegalidades...).
- **Elección de profesión y Sostenibilidad de nuestro trabajo:**
  - La protección medioambiental ofrece multitud de empleos.
  - Desde nuestro trabajo, sea el que sea, podemos adoptar multitud de posturas respetuosas o no con la Naturaleza: [www.cadenaverde.tk](http://www.cadenaverde.tk)

34

## El Ritmo del Consumo Sostenible

- **Herman Daly**, sugiere 3 Reglas según lo consumido:
  - **Fuente Renovable:** El ritmo de explotación o consumo *sostenible* no puede superar la tasa de regeneración.
    - Ejemplos: Bosques, peces...
  - **Fuente No Renovable:** El ritmo *sostenible* de explotación no puede ser mayor que la tasa en la que una fuente renovable (fomentada por esos beneficios y usada en forma sostenible) pueda sustituir al elemento no renovable (cuando se agote).
    - Ejemplos: Combustibles fósiles, minerales...
      - El Petróleo se usaría sosteniblemente si parte de los beneficios fueran invertidos en fuentes renovables, de forma que, cuando se acabara el petróleo se disponga de la energía equivalente.
  - **Elemento Contaminante:** El ritmo *sostenible* de emisión no puede ser mayor que la tasa por la que el elemento contaminante puede ser reciclado, absorbido o esterilizado por el medio ambiente.
    - Ejemplos: Emisiones de CO<sub>2</sub>, de metano...

35

## Los Problemas Más Serios

- **Riesgos Ecológicos:**
  - Crecimiento Demográfico Excesivo.
  - Efecto Invernadero, Calentamiento Global y Cambio Climático.
  - Destrucción de Hábitats y Degradación de Suelos.
  - Pérdida de Biodiversidad.
  - Agotamiento del ozono estratosférico.
- **Riesgos para la Salud:**
  - Contaminantes atmosféricos.
  - Radón: Gas radiactivo de escasa peligrosidad, excepto en lugares donde su concentración sea mayor de la normal, como por ejemplo, cerca de desechos radiactivos.
  - Contaminación de interiores.
  - Contaminación del agua potable.
  - Exposición laboral a sustancias químicas.
  - Aplicación de pesticidas: Contaminación de acuíferos de agua potable...

36

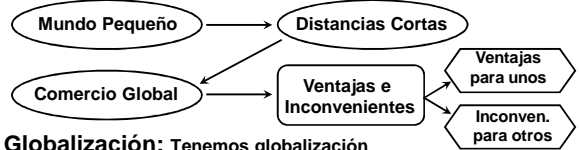
## Desarrollo Sostenible: Problemas

- **Problemas para alcanzar el Desarrollo Sostenible:**
  - **Problemas en la Población:**
    - Falta de formación técnica.
    - Falta de sensibilidad ante el sufrimiento:
      - De la naturaleza y de los animales.
      - De nuestros semejantes.
    - Confianza en los gobernantes:
      - Los culpan de la situación.
      - Les otorgan nuevas oportunidades.
    - Sobrevalorar la propia "calidad de vida".
  - **Problemas en los Gobiernos:**
    - Rechazo de decisiones impopulares.
    - Influencia de intereses económicos y políticos.
    - Falta de interés en una JUSTICIA GLOBAL.
  - **Problemas en las Empresas:**
    - Su objetivo es maximizar beneficios a toda costa.
      - Sentimiento: Empresa no competitiva, es empresa que muere.
    - Aprovechan vacíos legales o el incumplimiento de la ley.

Ejemplo:  
Protocolo de Kioto y  
Calentamiento Global

37

## Globalización "sólo" Económica



- **Globalización:** Tenemos globalización económica y financiera sin tener globalización social ni política:
  - **Capitales y Empresas:**
    - Tienen libertad de movimiento → **Globalización económica.**
  - **Personas, sindicatos o leyes estatales:**
    - SIN libertad de movimiento → **No hay Globalización.**
- **Algunas Soluciones:**
  - **Comercio Justo:** Controlar y reducir nuestro consumo.
  - **Controlar inversiones internacionales:** Multinationales abusan.
  - **Financiar el Desarrollo:** Cancelar deuda externa, erradicar fraude fiscal y paraísos fiscales, Tasa Tobin sobre cada transacción financiera, disminuir gastos militares...
  - **Democracia:** En países, y también en organismos internacionales: ONU, FMI, OMC...

38

## Efectos Negativos de la Globalización

- **Los daños a la Naturaleza tienen efectos en dos sentidos:**
  - **Globales:** En todo el planeta, por lo que son difíciles de precisar.
  - **Lejanos:** Por lo que son difíciles de observar.
    - Ej.: Comprar muebles o productos de soja sin interesarse por su origen.
- **Globalización económica:** Estimula el consumo de productos que consumen mucha energía (coches, aparatos eléctricos...).
  - Efecto negativo de la publicidad: **¿Eco-tasa a la publicidad?**
  - Consumo BESTIAL de energía en transportes.
- **Las comparaciones son odiosas,** para el que sale perdiendo:
 

- Ventas de productos para mascotas en EE.UU.	Cuatro veces mayor que la producción de Etiopía.
- Las 10 personas más ricas	Riqueza de 50 países.
- Gasto perfumes USA-Europa	Educación Primaria Mundial (y sobra).
- Gente emigra del Sur al Norte	Fábricas emigran del Norte al Sur.
- **Solución: REDISTRIBUIR NUESTRA RIQUEZA.**
  - Gastar menos en perfumes y bienes superfluos y más en "ayudar".
  - Por cada euro que recibe el "Tercer Mundo" en concepto de ayuda, entrega 3 euros en concepto de "Deuda Externa".

39

## Soluciones y Responsabilidades

- **Avances Técnicos y Científicos:**
  - Se producen con tanta rapidez que resulta difícil asimilarlos.
  - En muchos casos existe un vacío legal difícil de llenar:
    - Por incertidumbre y/o ignorancia social, problemas éticos, inexistencia de puntos de vista (intereses) comunes...
- **Tres Niveles de Control, según Fernández Buey:**
  - **1. Autocontrol de los científicos.**
    - **Científicos:** Formación ética para efectuar su labor con *calidad*.
    - Introducir asignaturas de ética en la Universidad o introducir la ética en todas las asignaturas.
      - Sugerencia: Libro "Ética Práctica" de Peter Singer [www.resumelibros.tk](http://www.resumelibros.tk)
  - **2. Control político y legislativo.**
    - Ágil y rápido para evitar el vacío legal: "Principio de Precaución".
  - **3. Control social:** A través de asociaciones o publicando opiniones.
    - Que los políticos y científicos sean receptivos de tales opiniones.
- **Solución:**
  - No puede olvidar los avances
  - No puede frenar el desarrollo

40

## Soluciones y Responsabilidades

- **Potenciar la DEMOCRACIA:**
  - **Amartya K. Sen:** Democracia es algo más que "votar", es necesario un "diálogo social": <http://ec.europa.eu/yourvoice> (de la Comisión Europea)
  - **Las democracias actuales son muy pobres:**
    - Ejemplo: EE.UU. y su pública "venta de favores políticos":
      - Industria armamentística y del petróleo hizo grandes donaciones a la campaña del presidente Bush (y posiblemente de todos los presidentes)...
  - **Propuestas:**
    - Que las elecciones sean también **referendum** para aspectos importantes (como en EE.UU.)
    - Hacer **encuestas-referendums** vinculantes utilizando las nuevas tecnologías en comunicaciones.
    - Que el **contribuyente** elija libremente a qué se dedica parte de su dinero, en la recaudación de impuestos (IRPF).
- **CIENCIA y TECNOLOGÍA ayudan al Desarrollo Sostenible:**
  - Ejemplos: Bicicleta, aparatos eficientes, energía solar...

41

## Conclusiones

- Muchos avances TÉCNICOS son **insostenibles**.
- El **conocimiento** no puede ser "malo", pero sí la **aplicación** de ese conocimiento.
  - Se requiere un **estudio ÉTICO GLOBAL** de cada avance u obra importante:
    - Que no se venda como "avance" lo que sea un avance para unos pocos y un retroceso para muchos o para los no nacidos...
    - Hace falta reconducir esa CIENCIA y esa TECNOLOGÍA.
- Instaurar mecanismos que faciliten y exijan el **CONTROL** en los tres niveles que proponía Fernández Buey.
  - **POTENCIAR** nuestro significado de lo que es una **DEMOCRACIA**.
- **Que las cosas valgan lo que cuestan:** Incluyendo daños medioambientales, sueldos dignos, medidas de seguridad...
- **Palabra Clave:** "RESPECTO"
- **Acción Clave:** Ralentizar la "carrera hacia el bienestar" (Colombo et al.)
  - Al menos prescindir de lo superfluo...

42

### **Webs Interesantes**

- Aulaga: [www.aulaga.info](http://www.aulaga.info)
- La Cadena Verde: [www.cadenaverde.tk](http://www.cadenaverde.tk)
- Greenpeace España: [www.greenpeace.es](http://www.greenpeace.es)
  - Web de Foto Denuncia: [fotodenuncia.greenpeace.es](http://fotodenuncia.greenpeace.es) → ¡Manda una foto!
- Ecologistas en Acción: [www.ecologistasenaccion.org](http://www.ecologistasenaccion.org)
- WWF/Adena ([www.wwf.es](http://www.wwf.es))  
(Fondo mundial para la Naturaleza, World Wildlife Fund).
- Amigos de la Tierra: [www.tierra.org](http://www.tierra.org)
- Oceana: [www.oceana.org](http://www.oceana.org)
- Ecología y Naturaleza: [ecologia.deeuropa.net](http://ecologia.deeuropa.net)
- SEO/BirdLife (Sociedad Española de Ornitología): [www.seo.org](http://www.seo.org)
- Fundación Altarriba, amigos de los animales: [www.altarriba.org](http://www.altarriba.org)
- Calcula tu huella ecológica: [www.ecologicalfootprint.org](http://www.ecologicalfootprint.org)  
[ecofoot.org](http://ecofoot.org)  
[footprint.wwf.org.uk](http://footprint.wwf.org.uk)
- Libros Interesantes: [www.resumelibros.tk](http://www.resumelibros.tk)