

U  
5

¿Es sostenible nuestro modo  
de vida?





Estamos inmersos en la crisis económica más importante en muchas décadas. Hemos estudiado sus consecuencias. En España son particularmente dolorosas, especialmente para los jóvenes.

Las crisis económicas son aspectos del progreso indeseables y siempre han existido. Pero incluso en época de bonanza económica también pueden producirse aspectos negativos del progreso, tal como vimos en la U1 y en la unidad anterior.

Nos creemos que estamos en nuestro derecho de progresar, pero cada vez está más claro que el progreso, tal como se lleva a cabo, tiene severas repercusiones para la vida en nuestro planeta. El objetivo del filósofo Bacon de conocer y dominar la naturaleza para ponerla a nuestro servicio se ha cumplido con creces, nos hemos convertido en la especie dominadora del planeta. Pero esta dominación, este progreso es aparente, en el fondo continuamos siendo dependientes de la naturaleza y, en la medida que la destruyamos, destruimos también nuestra civilización y quien sabe si la propia especie humana. Por lo tanto, más allá de las crisis económicas, la mayor crisis que se está gestando es la crisis ecológica o ambiental porque es de naturaleza global e irreversible.

En esta unidad, vamos a estudiar también las repercusiones que han tenido y tienen las actividades humanas sobre la naturaleza y como consecuencia de ello algunas amenazas que se ciernen sobre la humanidad.

Por último, comprenderemos que es posible evitar estas crisis, económica y ecológica, con un modelo económico que sea sostenible, es decir, un modelo que se ajuste a los límites de los ecosistemas.

## 1. LAS SOCIEDADES HUMANAS DEPENDEN DEL MEDIO NATURAL

### ACTIVIDAD 1

#### ***Recursos para las sociedades, desechos para el medio***

*Las sociedades no pueden existir si no incorporan recursos desde el medio natural (Fig.1). Piensa en tu ciudad o pueblo. Continuamente está entrando energía eléctrica a través de la red, el gas natural llega a través de gasoductos, decenas de camiones abastecen las estaciones de servicio de gasolina y gasoil. El agua llega a nuestras casas por cañerías y los alimentos a los centros de consumo transportados por camiones. Si se piensa en cualquier otro producto, muebles, ladrillos, etc. veremos que para construirlos tenemos que obtener las materias primas del medio natural y transformarlas.*

*Los recursos naturales son materias y formas de energía que utilizamos para elaborar productos y mercancías. Pueden ser renovables y no renovables. Los recursos renovables son los que la naturaleza repone en el plazo de vida de un hombre (por ejemplo, el agua o un banco de sardinas), mientras que los recursos no renovables (como el petróleo y los minerales) son aquellos que la naturaleza tarda mucho tiempo en reponer, cientos, miles o millones de años. Desgraciadamente unos y otros pueden llegar a agotarse. Mientras los renovables pueden conservarse siempre y cuando no los explotemos a un ritmo mayor del que se renuevan por sí solos; los no renovables disminuyen inexorablemente.*

*Pero no solamente las sociedades son dependientes del medio natural por su dependencia de los recursos sino porque es la naturaleza la que absorbe la contaminación y los desechos que producen evitando así la intoxicación de las personas. Afortunadamente algunos residuos los podemos reutilizar o reciclar, con lo que el ritmo de consumo de los recursos se aminora, evitando así mismo la contaminación. De cualquier manera, la energía, a*

diferencia de la materia, no se puede reciclar ni reutilizar, una vez utilizada se dispersa en el ambiente. De modo que podemos concluir que las **sociedades humanas son dependientes del medio natural**.

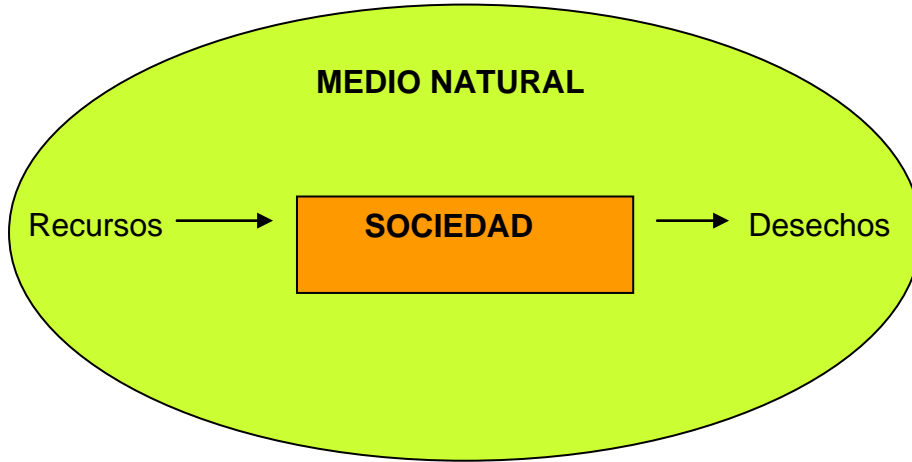


Fig 1. Las sociedades humanas se abastecen continuamente de recursos, los transforman para producir mercancías y los venden y consumen. Como resultado de ello se generan desechos que se expulsan al medio natural. Todas estas actividades producen impactos sobre el medio. A su vez, los procesos del medio producen riesgos en las sociedades

El recorrido que realizan los productos hasta que se convierten en desechos se denomina **Ciclo de Vida de un Producto (CVP)** (Fig. 2). El destino de los residuos puede ser un vertedero o su reutilización o reciclaje. Los productos agrícolas no se extraen, son cultivados, cosechados y envasados, el resto de los procesos a los que son sometidos son equivalentes a los de otros productos.

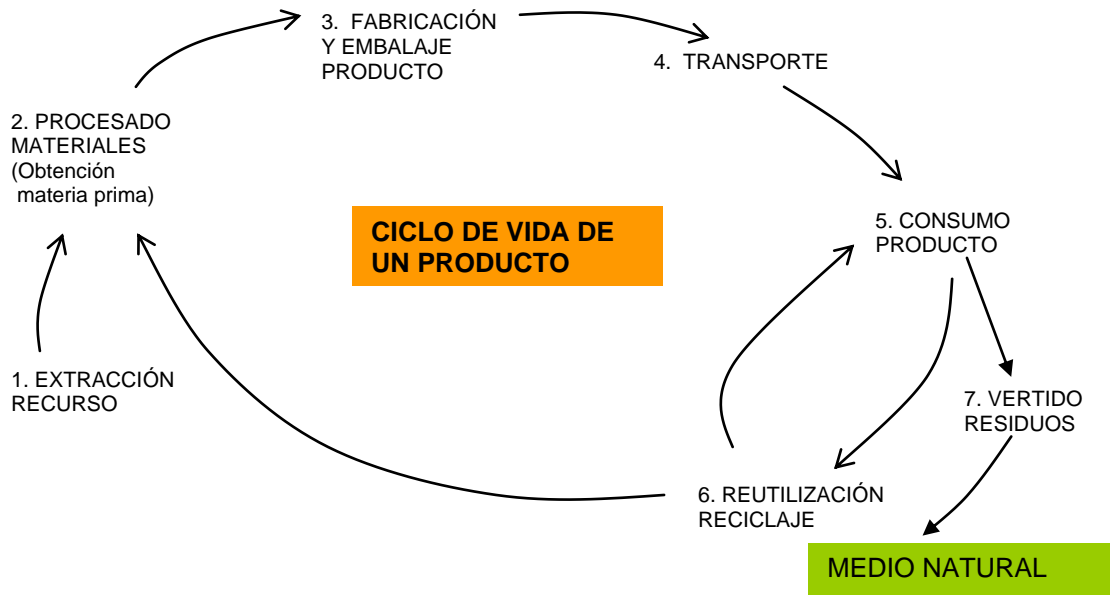


Fig. 2

**Cuestión 1**

Fíjate en el punto 6 de la figura anterior ¿Cuál es la diferencia entre un desecho reutilizable y un desecho reciclable?

**Cuestión 2**

¿Cuál es la diferencia entre material reciclable y renovable?

**Cuestión 3**

Indica si los siguientes recursos son o no renovables, reutilizables o reciclables, mediante un Sí un NO.

Recursos	Renovables	Reciclables	Reutilizables
Carbón			
Madera para construir			
Gas natural			
Energía solar			
Hierro			
Corcho			
Aluminio			
Energía eólica			
Caliza			
Energía nuclear (Uranio)			
Suelo			
Madera para quemar			
Jabalíes			

**Cuestión 4**

¿Por qué ninguno de los recursos energéticos es reciclable y reutilizable a la vez?

**Cuestión 5**

Elabora el ciclo de vida del papel y del hierro

**Cuestión 6**

En algunas etapas del Ciclo de Vida de un Producto se consume además de la materia prima, agua, necesaria para la limpieza, envasado, etc. ¿Qué otro recurso se utiliza en todas y cada una de estas etapas?

**Cuestión 7**

El consumo doméstico de agua y de energía es una parte del que realmente nos corresponde ¿Por qué?

**2. PROBLEMAS AMBIENTALES**

**ACTIVIDAD 2**

***Donde las dan las toman***

*Los problemas ambientales se definen como aquellos problemas que preocupan al hombre por los cambios y sus consecuencias que se producen en el medio natural. Estos problemas son: los impactos, los riesgos y el agotamiento de recursos.*

*En la Unidad 1, definimos el progreso como avance en distintos terrenos pero también como una disminución de los riesgos. Los avances se obtienen utilizando el medio natural para nuestro provecho, pero el medio nos condiciona y limita nuestra expansión mediante fenómenos que llamamos riesgos. La otra vertiente del progreso humano ha intentado eludir o disminuir estos riesgos, en otras palabras, como dijimos en la unidad anterior ha intentado frenar la selección natural sobre el hombre.*

*Las actividades que realizan las sociedades para obtener los recursos y transformarlos con el fin de comercializarlos y consumirlos y verter los desechos producen cambios en el medio natural. Estas alteraciones del medio natural que producen los hombres*

se denominan **Impactos**. El agujero que se realiza en la tierra para obtener minerales, la deforestación para obtener tierra de cultivo, la contaminación producida por los coches, la extinción de una especie por la excesiva caza son ejemplos de impactos ambientales.

¿Cómo valoramos qué impactos son más importantes que otros?

Algunos impactos son reversibles, es decir, con el paso del tiempo, el medio o el paisaje se reponen. Así, un río si se contamina puntualmente se autodepura y al cabo de unos días está prácticamente igual que antes. Otros impactos son irreversibles, el medio natural cambia para siempre, como es el caso de una cantera.

Según su incidencia geográfica, los impactos pueden ser locales, regionales y globales. El caso de la contaminación de un río pequeño, de una zona por un escape radiactivo de una central nuclear o el aumento del efecto invernadero, respectivamente, son ejemplos de estos tipos de impactos. Los impactos globales son los que más trascendencia tienen para la Humanidad porque están modificando el planeta. Además del aumento del Efecto Invernadero, se reconocen como impactos globales, la destrucción de la capa de ozono, la erosión y desertificación, la masiva extinción de especies y la contaminación de las aguas.

En todas las épocas, las sociedades humanas han producido impactos sobre el medio natural (Fig. 3), pero con el paso del tiempo estos impactos se han ido intensificando. En el Paleolítico eran muy limitados, fueron mucho mayores en el Neolítico y llegada la Época Industrial se intensificaron mucho más y algunas se hicieron globales.

Donde las dan las toman. Así como las sociedades humanas alteran el medio natural, también el medio altera las sociedades humanas. La posibilidad de que un fenómeno natural tenga repercusiones económicas o afecte a la salud de las personas es lo que denominamos **riesgo** (Fig 3). Por ejemplo, la gripe A (porcina) es un fenómeno natural que está afectando a la salud y a la economía humana y, por lo tanto, es un riesgo.

Hay riesgos biológicos, como el caso anterior y otras enfermedades, riesgos geológicos como un terremoto y riesgos climáticos como un huracán.

Desde otro punto de vista, los riesgos pueden ser naturales si vienen de la naturaleza, como los casos que hemos visto, tecnológicos, como por ejemplo los accidentes de coche, que están causados por el propio ser humano, e inducidos. Estos últimos son particularmente interesantes porque son riesgos naturales que están potenciados por los impactos humanos sobre el medio natural (Fig.3). El cambio climático que estamos padeciendo es consecuencia de una alteración de la composición de la atmósfera que hemos producido mediante la contaminación. Por eso, el cambio climático es un impacto y un riesgo inducido a la vez, es una alteración del medio, la composición de la atmósfera, que tiene consecuencias sobre las sociedades humanas, inundaciones, aumento de los riesgos climáticos, etc.

Junto a los impactos y riesgos también constituye un problema ambiental el **agotamiento de recursos**.

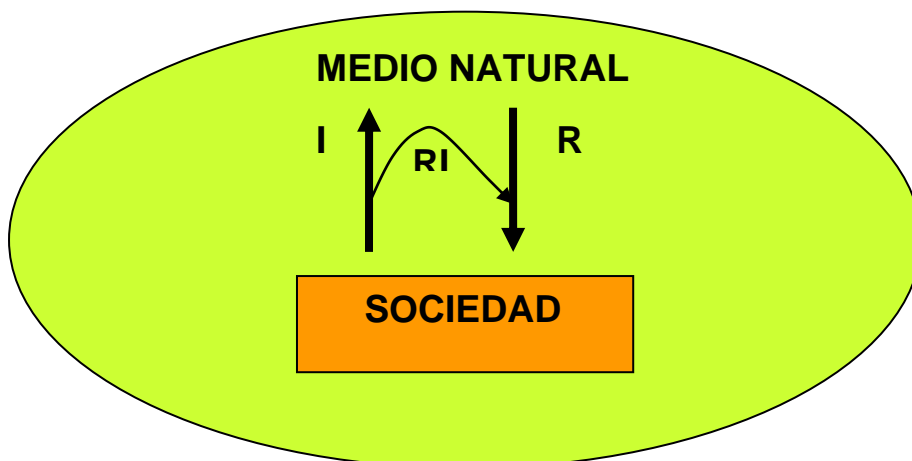


Fig 3. Las sociedades humanas producen impactos (I) en el medio natural, y el medio desencadena riesgos naturales (R) sobre las sociedades. Muchos impactos alteran el medio natural hasta tal punto que revierten sobre las sociedades; son los riesgos inducidos (RI)

No podemos analizar todos los problemas ambientales. Mediante las siguientes cuestiones aprenderemos a distinguirlos y analizaremos algunos de ellos.

**Cuestión 8**

Mediante una tabla de doble entrada, clasifica los siguientes impactos como locales, regionales y globales y como reversibles e irreversibles: Mina a cielo abierto, basura después de un concierto de rock, extinción del tigre de Tasmania, lluvia ácida, incendio forestal, destrucción de la capa de ozono, vertido de basura incontrolado, aplicación de pesticidas a un campo cultivado, lavar con detergente ropa en un río, deforestación de un bosque, grave fuga radiactiva en una central nuclear, alteración del ciclo de mariposas por cultivo de maíz transgénico.

**Cuestión 9**

Los impactos más graves son los globales e irreversibles a la vez. Entre los cinco impactos globales ¿cuáles son, a la vez, irreversibles?

**Cuestión 10**

Mediante una tabla de doble entrada, clasifica los siguientes riesgos según sean naturales (dentro de éstos: bióticos, geológicos o climáticos), tecnológicos o inducidos. Riesgos: Casas quemadas por un incendio forestal provocado, sequía, accidentes de trabajo, picadura de una serpiente, deslizamiento de un terreno sepultando un poblado, muertos por tabaco, cambio climático, disminución de cosechas por lluvia ácida, plaga afectando a un cultivo, guerra, SIDA, salinización de acuíferos por su sobreexplotación, consecuencias negativas de la nanotecnología

**Cuestión 11**

- a) Describe la gráfica correspondiente a la extracción de petróleo
- b) ¿Encuentras alguna relación con la gráfica del volumen de petróleo descubierto?
- c) ¿Por qué a partir de del año 2002 comienza a subir el precio del petróleo?
- d) ¿Por qué a partir de la crisis económica del 2008 han bajado los precios del petróleo?

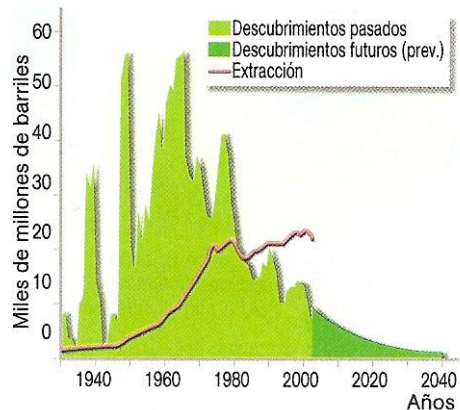


Fig. 4. (Fuente CTMA. SM)

**Cuestión 12**

Observa la imagen de la figura 5, se trata del glaciar Muir (Alaska) fotografiado en 1941 y en 2004.

- a) ¿Qué está sucediendo?
- b) ¿Cuál es la causa?

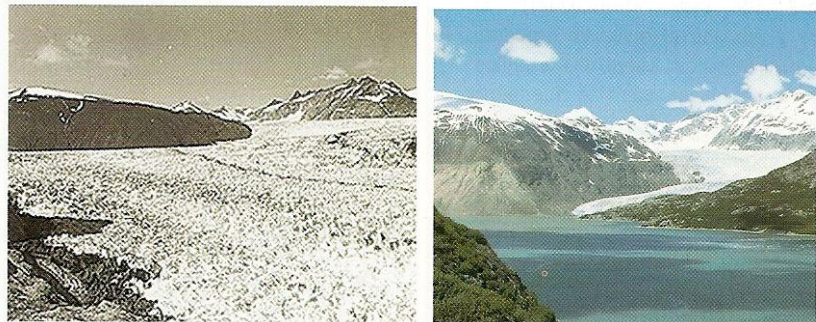


Fig. 5. Fotografías del glaciar Muir en años distintos (Fuente: CMC SM)

**Cuestión 13**

- a) ¿Cómo interpretas esta gráfica?
- b) ¿Por qué se responsabiliza al hombre del problema del aumento de la temperatura?
- c) ¿Cuáles son las principales actividades contaminantes de CO<sub>2</sub>?
- d) ¿Por qué este gas produce un efecto de subida de la temperatura?
- e) ¿Qué otros gases contaminantes están contribuyendo también a subir la temperatura?

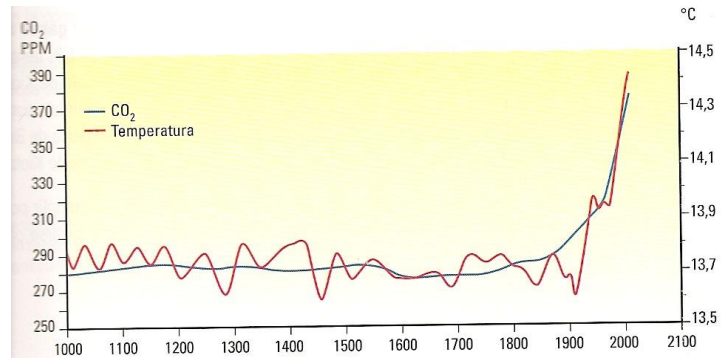


Fig.6. Evolución de la concentración de CO<sub>2</sub> y de la temperatura de la atmósfera. (Fuente: CMC Bruño)

**Cuestión 14**

La principal causa del aumento del Efecto invernadero es la contaminación de CO<sub>2</sub>. ¿Qué otros gases invernadero conoces y mediante qué actividad humana son liberados a la atmósfera?

**Cuestión 15**

¿Cuáles son las consecuencias del aumento del Efecto invernadero?

**Cuestión 16**

Además de la emisión de gases invernadero, otra de las causas que se apuntan para explicar el aumento del Efecto Invernadero y el cambio climático son las deforestaciones masivas. En la fotografía se observa una deforestación en Indonesia donde la selva retrocede todos los años muchas hectáreas.



- a) ¿De qué maneras la deforestación contribuye al aumento del efecto invernadero?
- b) ¿Qué otros problemas ambientales tienen como causa la deforestación?

Fig. 7. Deforestación masiva en Indonesia (Fuente: País semanal, 10-5-09)



**Cuestión 17**

Rellena la siguiente tabla, indicando los principales recursos y tecnologías e impactos y riesgos de la civilización humana.

	<b>TECNOLOGÍA/RECURSOS</b>	<b>IMPACTOS/RIESGOS</b>
<b>PALEOLÍTICO</b>	<p><b>Tecnologías:</b> fuego, hachas, cuchillos y palos</p> <p><b>Recursos:</b></p>	<p><b>Impactos:</b></p> <p><b>Riesgos:</b> riesgos naturales: enfermedades, ataques de animales, condiciones climáticas</p>
<b>NEOLÍTICO</b>	<p><b>Tecnologías:</b> fuego, molinos, agricultura, ganadería, metalurgia, cerámica</p> <p><b>Recursos:</b></p>	<p><b>Impactos:</b></p> <p><b>Riesgos:</b> Enfermedades, pestes, hambrunas, guerras</p>
<b>E.INDUSTRIAL</b>	<p><b>Tecnologías:</b> Centrales térmicas, nucleares, hidroeléctricas, aerogeneradores, dinamo y motor eléctrico, tec del transporte, de las telecomunicaciones, de la información biotecnología, nuevos materiales, etc.</p> <p><b>Recursos:</b></p>	<p><b>Impactos:</b></p> <p><b>Riesgos:</b> Nuevas enfermedades, hambrunas, riesgos tecnológicos (guerra nuclear, crisis económicas, accidentes, etc.), riesgos inducidos (riesgos del cambio climático, ...)</p>

**3. ¿CÓMO HEMOS LLEGADO A TENER ESTOS GRAVES PROBLEMAS AMBIENTALES EN COMPARACIÓN CON ÉPOCAS PASADAS?**

**ACTIVIDAD 3**

¿Cuáles son las causas de la crisis ecológica planetaria actual que diferencia nuestra época de las demás? Escribe tus hipótesis, después las discutiremos en clase

**ACTIVIDAD 4**

**Causas de la crisis ecológica**

Algunas civilizaciones han desaparecido por problemas ambientales. La Civilización Mesopotámica se vino abajo porque las cosechas de los fértiles valles de los ríos Éufrates y Tigris comenzaron a disminuir debido a que durante años hubo un exceso de riego que acabó por salinizar los suelos y hacer perder su fertilidad. Las civilizaciones Maya y de la Isla de Pascua entraron en declive por deforestaciones masivas que acabaron también arruinando

la fertilidad de los suelos. A diferencia de estas crisis ecológicas regionales, la actual es de naturaleza global.

Hoy en día, dos son las causas principales que están llevando al mundo al declive: el **crecimiento demográfico y el crecimiento de la producción y el consumo per capita.**

Como puedes observar en la gráfica (Fig. 8), la población humana creció muy poco durante la Edad Media, Sin embargo, con la Revolución Industrial empezó a aumentar la población ya que se elevó la natalidad por la mejora en la alimentación y disminuyó la mortalidad por las mejoras sanitarias e higiénicas.

El crecimiento demográfico supone más consumidores y, por lo tanto, más consumo y utilización de recursos. Por otra parte, también implica más contaminación del agua y del aire y, por lo tanto, más impactos y problemas ambientales.

Pero no sólo ha aumentado el número de personas sino que el consumo per capita también lo ha hecho. La ciencia y la tecnología han multiplicado la producción de alimentos, de energía (Fig. 9) y de otros productos por decenas de veces y han elevado el progreso de la gente. A cambio, se han consumido más recursos y se ha contaminado el medio ambiente hasta una escala global. Los países que más han contribuido a la crisis ecológica son los países ricos, como EE.UU y la UE, pero en la medida que países de gran demografía, como China, la India y Brasil, alcancen niveles de desarrollo importantes contribuirán cada vez más al deterioro del planeta.

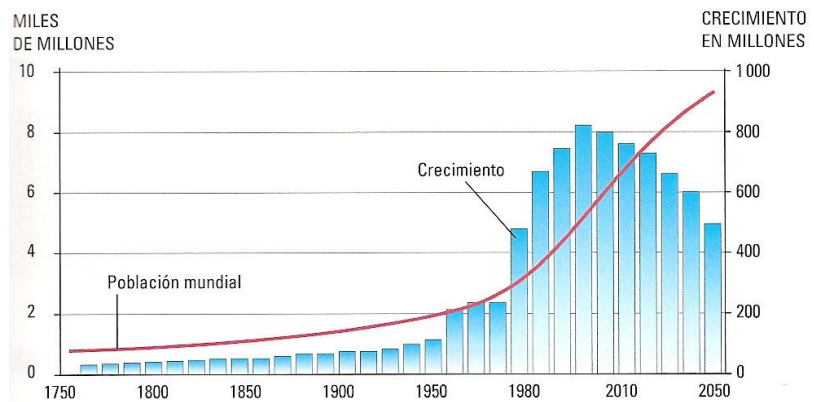


Fig. 8. En la gráfica se observa la evolución de la población humana y las tasas de crecimiento medias cada diez años. (Fuente: Bruñón)

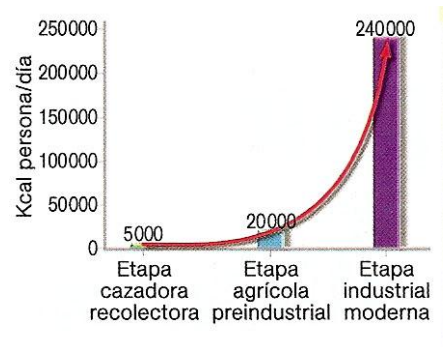


Fig. 9. Evolución del consumo de energía en las distintas etapas de la civilización humana. (Fuente: CTMA SM)

### Cuestión 18

¿Por qué la deforestación puede deteriorar la fertilidad de los suelos?

### Cuestión 19

¿Por qué se dice que el aumento demográfico es una causa de la crisis ecológica actual?

### Cuestión 20

Para comprender la relación entre el agotamiento de recursos y el crecimiento exponencial de la población, vamos a realizar un experimento mental con un cultivo de bacterias. Las bacterias son células que si tienen abundante alimento se multiplican cada 20 minutos. Imaginemos que tenemos 1 bacteria en una bandeja con alimento. Son las 12 del mediodía. Veinte minutos después serán 2 las bacterias existentes, 40 minutos más tarde, 4, después 8, 16, 32, etc.

a) Sabiendo que a las 12 de la noche las bacterias llenan por completo la bandeja, alcanzando su máxima densidad, ¿a qué hora llenaban la mitad, es decir, había la mitad de la densidad máxima?

b) Si se pusieran esas bacterias de las 12 de la noche en una bandeja con alimento cuatro veces mayor que la anterior, ¿cuánto tiempo tardarían en agotar el alimento, o sea en llenar esta bandeja?

c) Dibuja una gráfica donde se vea el crecimiento exponencial de las bacterias y cómo evolucionará su población a partir del momento en el que alcance la máxima densidad y no quede alimento disponible.

**Cuestión 21**

Fíjate en la figura 9. ¿Cómo evoluciona la población humana? Explica por qué evolucionará de esta manera. ¿Puedes establecer alguna relación con la gráfica de la población de bacterias?

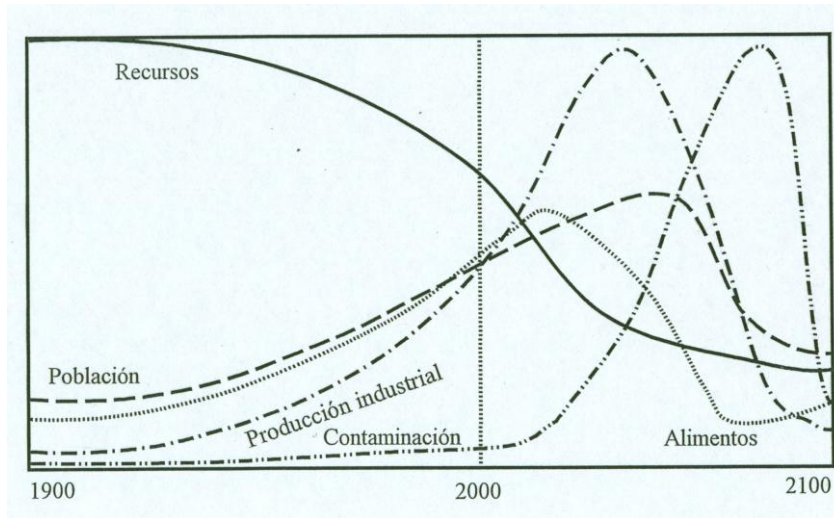


Fig 9. Modelo de mundo futuro. En él se aprecian cómo evolucionarán variables económicas, demográficas y ambientales. (Fuente: Más allá de los límites del crecimiento. Meadows D.H., Meadows D.L. y Randers J.)

**Cuestión 22**

¿Cómo es posible que EE.UU que posee unos 305 millones de habitantes produzca más impactos y contribuya más al deterioro del planeta que la India que posee unos 1100 millones de habitantes, es decir, unas cuatro veces más?

**Cuestión 23**

Fíjate en la Figura 9 ¿Cuántas veces se ha incrementado el consumo de energía en la época industrial respecto al Neolítico? ¿Cuántas respecto al Paleolítico? ¿Qué factor ha sido el más decisivo en este aumento del uso de la energía?

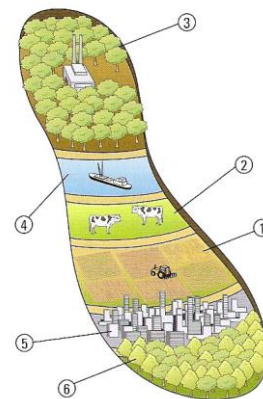
**4. ¿CÓMO PODEMOS MEDIR LA CONTRIBUCIÓN DE CADA PAÍS AL DETERIORO DEL PLANETA?**

**ACTIVIDAD 5**

**¿Qué huella dejamos en el planeta?**

Imagina que hay una oveja en un prado y una vaca en otro prado similar. ¿Cuál de los dos animales produce más impacto?, en otras palabras, ¿cuál de los dos animales necesita más territorio para vivir?

Cada uno de estos animales tiene su huella ecológica, es decir, produce un impacto sobre el medio comiendo hierba, pisoteando y expulsando sus orines y heces fecales. Pues bien, el ser humano también tiene una huella ecológica que es mucho mayor que la huella de estos animales porque no sólo utiliza recursos y contamina para mantenerse vivo (alimentos y desechos orgánicos) sino que utiliza muchos más recursos y contamina mucho más como consecuencia de vivir en sociedad.



Para el cálculo de la huella ecológica se tienen en cuenta las hectáreas de: 1. cultivos, 2. pastos, 3. bosques en explotación, 4. mar productivo, 5. terreno construido y 6. superficie de bosques necesaria para la absorción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Fig. 10. Aspectos de la huella ecológica. (Fuente: Bruño)

En la figura 9 pudimos ver la diferencia de consumo de energía a lo largo de la historia a medida que han progresado las sociedades.

La **huella ecológica** (Fig. 10) es un indicador que integra el conjunto de impactos que ejerce una persona o cierta comunidad humana – país, región o ciudad - sobre su entorno, considerando tanto los recursos necesarios como los residuos generados para el mantenimiento del modelo de consumo de la persona o comunidad.

La huella ecológica se define la superficie ecológicamente productiva necesaria para producir los recursos consumidos por un ciudadano medio de una determinada comunidad humana, así como para absorber los residuos que genera. Se expresa en hectáreas per cápita (ha/pc)

Para calcular la huella ecológica se tienen en cuenta los siguientes aspectos (Fig. 10):

- Necesitamos calcular la cantidad de recursos materiales y energéticos consumidos ecológicos.
- Necesitamos saber la cantidad de residuos generados durante el proceso de producción y el uso de los productos finales que absorben los ecosistemas.
- Necesitamos saber el espacio que ocupamos con infraestructuras, viviendas equipamientos, etc. reduciendo así las superficies de ecosistemas productivos.

En la figura 11 puede observarse la evolución que ha experimentado la huella ecológica desde 1955 hasta 2005. En la actualidad la huella de cada habitante español es de más de 6 ha/pc. Contabilizando sólo el consumo para alimentación la huella de cada español es de 1,5 ha/pc, el resto por lo tanto se debe a otros tipos de consumo.

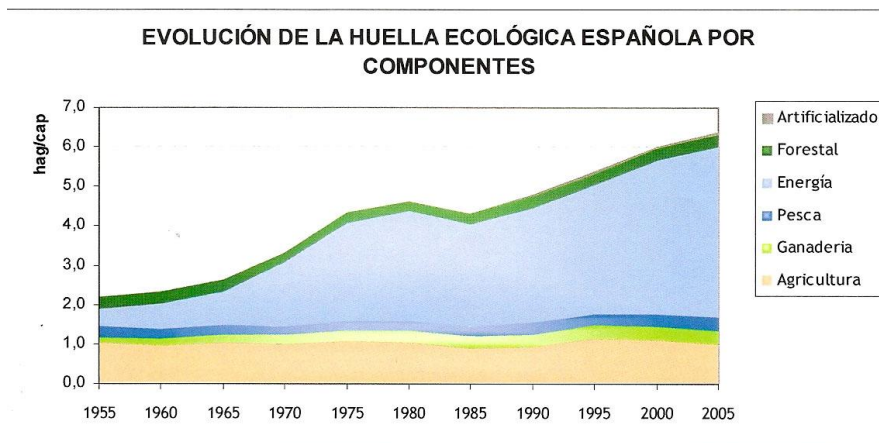


Fig .11. La secuencia de la leyenda se corresponde con la secuencia de arriba a abajo del gráfico (Fuente: Ministerio Medio Ambiente)

Un dato interesante consistiría en saber si hay suficiente territorio español para cubrir las necesidades de nuestro consumo, o sea para cubrir nuestra huella colectiva. Conocemos el territorio que consumimos pero ¿cómo calcular del que disponemos? Para ello tenemos que estimar la **biocapacidad** de nuestro territorio (Fig 12).

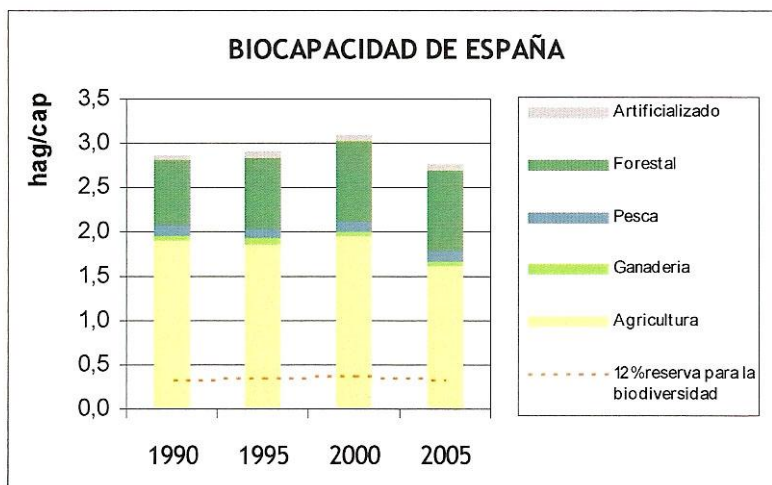


Fig .12. La secuencia de la leyenda se corresponde con la secuencia de arriba a abajo del gráfico (Fuente: Ministerio Medio Ambiente)

La biocapacidad es el territorio del que disponemos para suministrar recursos y absorber la contaminación. Como puede observarse en la figura 12, el territorio “verde” o biocapacidad que corresponde a cada español es de 2,7 ha/pc. en 2005.

Sabiendo la biocapacidad y la huella estamos en condiciones de realizar un balance. Es como si en una familia tuvieran los datos del sueldo y de gastos e hicieran el balance económico anual.

El **balance ecológico** entonces se calcula de la siguiente forma:

$$\text{BALANCE ECOLÓGICO} = \text{BIOCAPACIDAD} - \text{HUELLA ECOLÓGICA}$$

Si su valor fuera positivo diríamos que hay un superávit ecológico, pero si fuera negativo hablaríamos de déficit ecológico. En la Fig. 13 se recogen los valores del balance ecológico, a lo largo de 15 años. Como se aprecia cada vez más deficitarios.

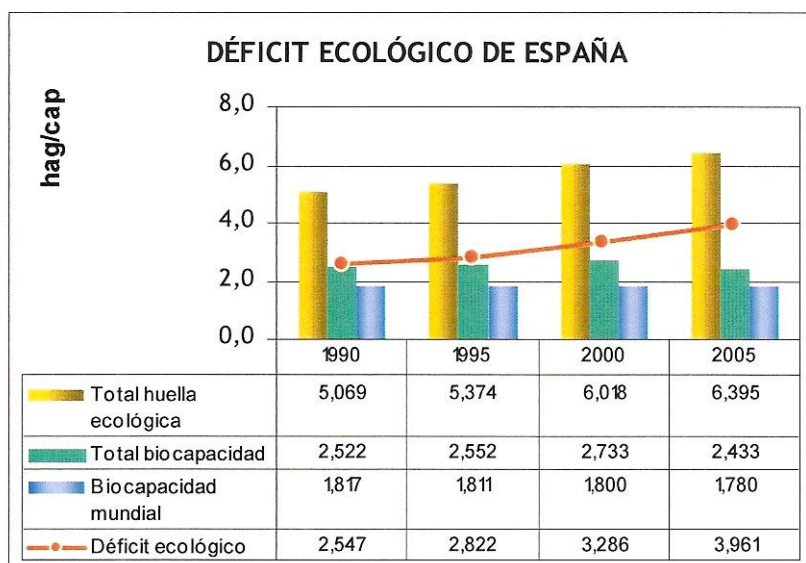


Fig. 13. La secuencia de la leyenda se corresponde con la secuencia de izquierda a derecha del gráfico (Fuente: Ministerio Medio Ambiente)

¿Cómo puede mantenerse el país con una deuda ecológica creciente? ¿Cómo puede una familia mantenerse si gasta más de lo que ingresa? La respuesta a ambas preguntas es básicamente la misma: En el primer caso, toma prestada biocapacidad de otros países y en el segundo, la familia pide préstamos a otras personas o entidades. En realidad, cada uno de los españoles vive utilizando un territorio mayor del que le corresponde, tanto para abastecerse de recursos importando petróleo, madera, etc. como para absorber la contaminación emitida a la atmósfera, a la hidrosfera y al suelo.

En cuanto a las Comunidades Autónomas todas ellas presentan déficit ecológico salvo cuatro: Castilla-León, Castilla-La Mancha, Extremadura y Aragón. En el ranking de las comunidades con déficit, Cantabria ocupa un lugar intermedio con un déficit de aproximadamente -3 ha/pc.

#### Cuestión 24

Observa la figura 11 donde aparece la evolución de la huella española.

- ¿Cómo ha evolucionado con los años?
- ¿A qué crees que es debido el descenso experimentado desde 1980 a 1985 en la huella procedente del consumo energético?
- ¿Cómo crees que evolucionará la huella energética a partir de 2009?

### Cuestión 25

Observa de nuevo la figura de la huella española.

- ¿Qué capítulo es el que más ha aumentado y el que más contribuye a la huella?
- ¿Qué medidas se pueden tomar para rebajar la huella en este capítulo?
- Si pudiéramos rebajarlo a la mitad, ¿Qué huella tendríamos expresada en ha/pc?
- ¿Cuál sería el balance ecológico, tomando como datos esta huella y la biocapacidad actual de cada habitante español (fig.12)?

### Cuestión 26

La huella ecológica mundial es de 2,2 ha/pc, mientras que la biocapacidad del planeta es de 1,7 ha/pc.

- Calcula el balance ecológico
- Siendo imposible obtener biocapacidad de otros planetas, ¿cómo es posible que podamos continuar viviendo los habitantes de la Tierra? (Nota: Es una situación parecida a la de una familia con déficit a la que ya no le prestaran los bancos. ¿qué podría hacer entonces para salir del escollo? Naturalmente vender lo poco o mucho que tuviera: tierras, pisos, etc.)

### Cuestión 27

La huella de la India es aproximadamente de 0,7 ha/pc, mientras que la de EE.UU. es de 9,6 ha/pc.

- ¿Cuántas veces es mayor una que la otra?
- Calcula la huella de la población de EE.UU teniendo en cuenta que tiene 306 millones de personas y la de la India con 1.100 millones. ¿Cuál de ellas es mayor?
- ¿Cuántos habitantes habría en EE.UU. si tuvieran una huella personal de 0,7 ha/pc y mantuvieran la huella como país? Extrae conclusiones relacionadas con la población y con el consumo personal

---

## ACTIVIDAD 6

---

### *El desarrollo humano y la huella ecológica*

*El progreso económico ha sido espectacular desde la revolución industrial, en muchos países. Pero dicho progreso tiene consecuencias negativas; muchos pueblos y culturas han desaparecido y el medio natural está sufriendo severas transformaciones debido a las actividades humanas. La constatación de estas transformaciones son los problemas ambientales globales y el aumento de la huella ecológica de la humanidad.*

*La siguiente figura refleja la contradicción entre el progreso económico y el desarrollo humano y la huella ecológica. El Índice de Desarrollo Humano (IDH) se establece con el PIB de un país, la esperanza de vida de sus habitantes y el tanto por ciento de personas que acceden a la educación. Se considera que un país es desarrollado cuando alcanza el valor de 0,8 en el IDH. La Huella Ecológica (HE) de los países mide el impacto sobre el medio; si se supera el valor de 1,8 que es la HE máxima que nos permite la Biocapacidad del planeta entramos en una situación de déficit ecológico. Los puntos corresponden a la situación de los distintos países según estos dos parámetros. Atendiendo a esta gráfica podemos clasificar los países como en cuatro grupos: países subdesarrollados con sostenibilidad ecológica, países subdesarrollados con insostenibilidad, países desarrollados con sostenibilidad y países desarrollados con insostenibilidad ecológica.*

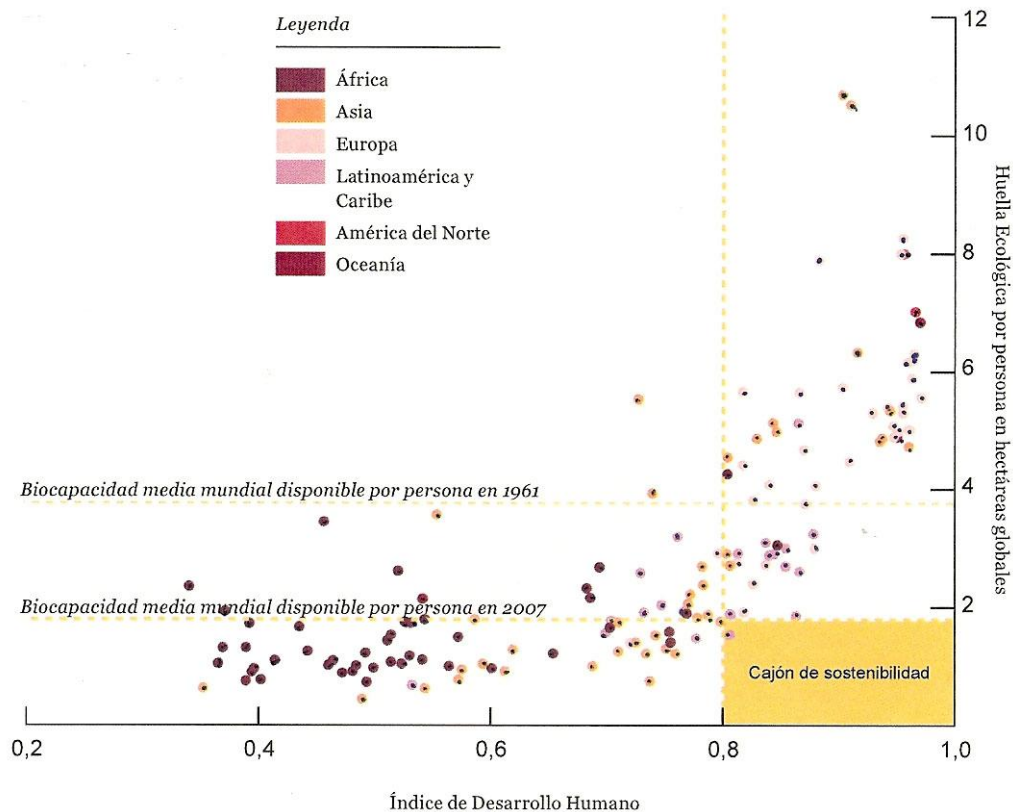


Fig. 14. Relación entre el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y la Huella Ecológica (HE).  
Fuente: GFN, 2010; PNUD, 2009

**Cuestión 28**

¿Qué significado tiene el recuadro comprendido entre 0,8 y 1,8 denominado “cajón de sostenibilidad”? ¿Cuántos países están ubicados en dicho cajón?

**Cuestión 29**

¿Cuántos países pertenecían a este cajón en 1961? ¿Por qué ha disminuido la Biocapacidad entre 2007 y 1961?

**Cuestión 30**

¿Cuántos países son, a la vez, subdesarrollados e insostenibles ecológicamente? ¿Cuál es la conclusión general que se puede extraer de esta gráfica?

## ACTIVIDAD 7

### ¿Qué crisis?

A través de nuestra investigación hemos visto las consecuencias de la crisis económica y analizado sus causas.

Los cambios económicos acaecidos en las últimas décadas, desregulación de los mercados, privatización y regresión del Estado de bienestar han llevado a fomentar una economía especulativa, de "casino", en los que los principales beneficiarios son las clases ricas, especialmente los superricos, un 1% de personas.

Esta economía especulativa se aleja cada día más de la economía real, la economía productiva; los bancos prefieren especular con el dinero de los ciudadanos que utilizarlo para ayudar a la creación de nuevas empresas. Estas preferencias de la economía especulativa generan de cuando grandes burbujas que pueden arrastrar al mundo a crisis tan graves como la actual. Los Estados con el fin de que no se hunda el sector financiero se endeudan para evitar su bancarrota; después son estos mismos bancos los que compran la deuda de los Estados para beneficiarse del elevado interés que imponen. Este mecanismo permite enriquecer a unos pocos y empobrecer al Estado, es decir, a la gran mayoría de los ciudadanos que tienen menos servicios sociales y más paro.

Además de los grupos financieros, los principales responsables son algunos políticos que son quienes han hecho las leyes que permiten esta economía de casino, mientras que los paganos son los ciudadanos.

El desapego de los ciudadanos hacia sus gobiernos es clamoroso. Intuyen que no hay una auténtica democracia, puesto que sus gobernantes siguen los dictados de los poderes financieros.

Todo el mundo quiere salir de la crisis cuanto antes y volver a la senda del crecimiento de la economía. Ahora bien, ya hemos visto que crecimiento significa más huella ecológica y, por lo tanto, mayor presión sobre el planeta. Dicha presión, derivada del crecimiento de la economía y del crecimiento poblacional, va disminuyendo paulatinamente la biocapacidad del planeta. En esto consiste la **crisis ecológica global**.

Podemos hablar, por lo tanto, de la existencia de una paradoja. Por una parte, queremos salir de la crisis económica y volver a crecer económicamente pero, por otra, salir de la crisis económica nos sume cada vez más profundamente en una crisis ecológica. Esta paradoja se ve perfectamente reflejada en el chiste del Roto.

¿Es posible eludir dicha paradoja y construir sociedades donde la vida humana sea de calidad y respeto, a la vez, los límites del planeta?

Como veremos en el apartado siguiente, es posible. Para ello tenemos que tener presente que nuestras sociedades dependen del medio natural y no al revés y que cuanto antes iniciemos el cambio tanto mejor, pues así conservaremos la biocapacidad del planeta para soportar la vida humana.



Fig. 15. El Roto. El País. 30/1/2008

### Cuestión 31

¿Por qué la economía actual se aleja cada día más de la economía real?



### Cuestión 32

España es uno de los muchos países que posee una gran deuda con el poder financiero. Explica cómo ha contraído dicha deuda.

### Cuestión 33

¿Por qué se dice también que son los políticos responsables de la crisis económica?

### Cuestión 34

¿Cuáles son las consecuencias sociales de la crisis económica?

### Cuestión 35

¿Por qué corre cierto riesgo la democracia? ¿Conoces algún movimiento social que nos advierte de este riesgo? ¿Cuál? ¿Qué alternativas propone?

### Cuestión 36

¿Cuál es la situación paradójica que vive hoy la Humanidad?

### Cuestión 37

¿Qué dos consejos hay que tener presentes para iniciar el cambio de nuestras sociedades?

## 5. ¿CÓMO PODEMOS VIVIR DE MANERA SOSTENIBLE?

### ACTIVIDAD 8

Intenta responder a esta cuestión, después discutiremos las ideas en clase.

### ACTIVIDAD 9

#### ***La vida sostenible lleva mucho tiempo inventada***

*Una tribu del norte de América seguía la siguiente regla: nosotros pescamos en nuestra parte del río, la otra tribu en su parte y en el centro no pesca nadie. De esta manera, estaban realizando una pesca sostenible, nunca sobreexplotaban el río y así dispusieron de pesca durante centenares de años.*

*Sin salirnos de Norteamérica, otro ejemplo de sostenibilidad es la caza del bisonte. Los indios de Norteamérica cazaban bisontes cuando los necesitaban para obtener carne y pieles, es decir, para sobrevivir y así mantuvieron las manadas durante cientos de años. Un ejemplo contrario es el de los tramperos blancos cazadores de bisontes. Cazaban bisontes para hacer negocio, obtener pieles y venderlas en los pueblos y ciudades y así obtener dinero. El negocio sentenció a millones de bisontes a la muerte de modo que estuvieron a punto de ser extinguidos; únicamente se salvaron por la prohibición de la caza por el gobierno de Estados Unidos.*

*La **sostenibilidad** consiste en realizar actividades que no sobrepasen las capacidades del medio natural para que siempre pueda abastecer de recursos a las sociedades y asimilar sus residuos, conservando así estas capacidades para las generaciones futuras.*

*“Sólo los locos y los economistas creen que se puede crecer ilimitadamente en un planeta finito”, dijo K Boulding. Para lograr la sostenibilidad hay que detener el crecimiento económico y demográfico. El crecimiento demográfico se debe rebajar mediante la educación y la información, especialmente de las mujeres y, al mismo tiempo, los gobiernos deben favorecer a las parejas o mujeres más responsables vía impuestos.*

*El crecimiento económico debe implicar la reducción del consumo y, por lo tanto, de la producción, de modo que se cumplan algunas reglas o principios de sostenibilidad que se*

enuncian a continuación. Los dos primeros principios sirven para regular la extracción y uso de recursos, los dos siguientes para regular las actividades que producen contaminación, el siguiente para potenciar el uso de las tecnologías más eficientes y finalmente, el último, es el principio de precaución.

### **PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD**

**Principio de explotación sostenible.** La tasa de recolección o de explotación de los recursos renovables no debe sobrepasar a su tasa de renovación. Es sólo válido para recursos renovables, como el agua, la caza, etc.

**Principio de vaciado sostenible.** Se usa para recursos no renovables. En la medida que los productos derivados de recursos no renovables se reutilicen, se reciclen o para fabricarlos se sustituyan por recursos renovables, estos recursos tendrán una duración mayor o menor. La reutilización y el reciclado sólo se pueden hacer con recursos materiales, como los minerales y rocas, nunca con recursos energéticos como el carbón porque durante su uso se consumen. Estos recursos energéticos no renovables pueden ser sustituidos por renovables y así durar más.

**Principio de emisión sostenible.** La tasa de emisión de contaminación no debe superar la tasa de absorción de ésta por los sistemas naturales. Este principio se emplea para la contaminación que puede ser absorbida o degradada por los sistemas naturales, como el dióxido de carbono que lo fijan las plantas o las basuras que son descompuestas por bacterias.

**Principio de emisión cero.** Se aplica a la contaminación peligrosa y que no puede ser absorbida por la naturaleza, como los metales pesados, la radiactividad. El principio indica que este tipo de vertidos deben ser prohibidos.

**Principio de selección sostenible de tecnologías.** Este principio afirma que hay que utilizar las tecnologías más eficientes, o sea, que consuman menos energía, frente a las más rentables o económicas.

**Principio de precaución.** Se aplica cuando hay incertidumbre en el conocimiento que tenemos acerca de los efectos secundarios de la aplicación de tecnologías. Si ese fuera el caso, el principio afirma que hay que despejar las dudas antes de aplicar las tecnologías.

Resumiendo, las medidas prácticas que suponen estos principios consisten en **reducir, reciclar, reutilizar, sustituir**. Reducir el consumo porque supone un ahorro de recursos y una disminución de la contaminación; reciclar y reutilizar porque el uso de los desechos supone un ahorro de recursos y una menor contaminación y, finalmente, sustituir supone disminuir la utilización de recursos no renovables aumentando la de los renovables.

En el curso de la historia, la mayor parte de la Humanidad ha llevado siempre una vida austera cuando no de una extrema pobreza. La huella ecológica de los hombres era pequeña, la cantidad de energía que consumían era muy pequeña en comparación con la actual y siempre era renovable, la madera, las energías hidráulica o del viento, también era muy limitado el consumo de otros recursos. En consecuencia, la producción de desechos también era pequeña.

Si acordamos que los parámetros de la huella ecológica y el balance ecológico sirven para evaluar si llevamos o no una vida sostenible, la huella histórica de la Humanidad, probablemente fuera menor que la de Bangladesh o la India, alrededor de 0,5 ha/pc, y, por lo tanto, el balance siempre ha sido positivo no sólo por el valor reducido de la huella sino porque la biocapacidad del planeta (ha/pc) era mucho mayor al no sobrepasar la población los 500 millones de personas.

Para llevar una vida sostenible no tenemos otra cosa que hacer que reducir nuestra huella hasta que sea menor que la biocapacidad de nuestro territorio. Si en todo el mundo se cumpliera esta regla, no estaríamos ahora hablando ni del cambio climático, ni de la escasez de petróleo y agua, ni del resto de los problemas ambientales que tenemos.

*Los financieros están tan ensimismados por amasar riqueza que se creen a salvo de cualquier tipo de crisis, los políticos actuales tienen una visión a corto plazo y parecen defender más los intereses de sus amos que los de sus ciudadanos. Así que son los ciudadanos los que tienen que hacerles ver que nuestro planeta transita por una calle de vía única y que es una locura destruir su biocapacidad y lo estamos haciendo*

**Cuestión 38**

Los habitantes indígenas de la isla de Pascua en el Pacífico competían entre ellos por hacer y levantar estatuas de piedra cada vez más grandes. Esto les llevó a cortar todos los árboles de la isla dado que los necesitaban a modo de rodillos para transportar las piedras y las estatuas. La ausencia de árboles tuvo varias consecuencias; el suelo se erosionó y los campos de cultivo perdieron fertilidad, no se pudieron fabricar nuevas barcas para pescar, y tampoco nuevas chozas. Los alimentos escasearon, la población disminuyó pasando de unas 10.000 personas a unas pocas decenas. La isla que llegó a tener una civilización relativamente avanzada regresó a fases tribales, comenzó a vivir en cuevas y hubo luchas por el alimento y hasta episodios de canibalismo.

- a) ¿Qué principios de sostenibilidad se violaron en el proceso de decadencia de la Isla de Pascua?
- b) ¿Cómo se erosionaron los suelos?
- c) ¿Qué funciones tenía la madera en la sociedad de la isla de Pascua?

**Cuestión 39**

Un biólogo americano viajó a la sabana de Ghana para estudiar la fauna. Se llevó una enorme sorpresa al comprobar que la sabana estaba bastante despoblada de sus habituales moradores: antílopes, elefantes, hipopótamos, aves, leones, etc. y, sin embargo, estaba extrañamente poblada por babuinos de la selva que robaban maíz y animales de granja a los campesinos. Llegó a la conclusión de que la causa de estos fenómenos era la sobrepesca en el mar. La pesca ha disminuido y los pescadores se han convertido en cazadores que diezman las poblaciones de la sabana.

- a) ¿Qué principios de sostenibilidad se han violado en este caso?
- b) ¿Cómo pueden solucionarse estos problemas?

**Cuestión 40**

La Fig. 14 muestra dos ciclos de vida de la naranja diferentes

- a) ¿En qué se diferencian ambos?
- b) ¿Por qué es más sostenible el segundo, en otras palabras, qué principios de sostenibilidad se tienen presentes en el segundo que no se cumplen en el primero?
- c) Aunque salieran más baratas las naranjas del primer ciclo que del segundo ¿qué argumentos aportarías a favor de consumir naranjas del segundo ciclo?



Fig. 14. Ciclos de vida de la naranja

### **Cuestión 41**

¿Qué principios de sostenibilidad se están incumpliendo cuando se realizan las siguientes actividades?

Deforestación masiva  
Cultivo de maíz transgénico  
Uso de todoterrenos para viajar por carretera  
Tirar pilas usadas a un río  
Cazar furtivamente especies en extinción  
Tirar vidrio al contenedor general  
Poner la calefacción a 26°C  
Pescar con redes prohibidas  
Regar por inundación  
Verter aceite cada vez que se friega

### **Cuestión 42**

¿Qué principios de sostenibilidad se siguen en las siguientes iniciativas o actividades?

Promocionar el transporte público  
Favorecer la agricultura ecológica  
Plan *renove* para la compra de electrodomésticos eficientes  
Prohibir la gasolina con plomo  
Potenciar la construcción de aerogeneradores  
Legislar una moratoria en la caza de la ballena  
Prohibir, por el momento, la construcción de centrales nucleares  
Colocar contenedores de recogida de basuras  
Sustituir ventanas de aluminio por ventanas de madera  
Prohibir la comercialización y uso de productos que dañen la capa de ozono

### **Cuestión 43**

En el contexto de este tema, ¿qué puede significar la siguiente frase: “nuestro mundo transita por una calle de vía única”?

---

## **ACTIVIDAD 10**

---

Realiza un mapa conceptual de este tema.