

2. Historia de las relaciones de la humanidad con la naturaleza

La historia de las relaciones entre la humanidad y la naturaleza se suele dividir en tres fases:

1.ª) Sociedad cazadora y recolectora. Durante el Paleolítico, hace entre 50.000 y 40.000 años, y gracias a la cultura, la humanidad estableció un sistema de vida apropiado en cuanto a su relación con la naturaleza. Las personas aprendieron a compartir alimentos, dividirse el trabajo, organizarse en los desplazamientos y en torno a su campamento base, sin apenas modificar el entorno. Si se agotaban los vegetales que consumían o los animales que cazaban, morían o se veían obligados a emigrar (Fig. 2.4). Todavía hoy existen tribus indígenas en las selvas tropicales que viven de esta manera. El sistema energético que mantenía a la sociedad cazadora-recolectora era el alimento que consumía (**energía endosomática**), de origen solar, a partir del cual obtenía las kilocalorías necesarias. El trabajo humano era posible con el consumo de parte de esa energía; el hombre también utilizó alguna otra energía externa (**energía exosomática**), como el fuego.

2.ª) Sociedad agrícola y ganadera. Comenzó en el Neolítico, hace unos 10.000 años. Se trata del cambio tecnológico de mayor relevancia para la humanidad, ya que se redujo su dependencia directa de la naturaleza para conseguir alimentos. El ser humano pasó de ser un subsistema incluido en el sistema natural, a constituir un sistema independiente: importador de materia y energía (entradas) y exportador de calor y desechos (salidas).

El consumo energético experimentó un ascenso, ya que, aunque el consumo de energía endosomática (alimento) apenas varió, se elevó considerablemente el gasto de energías exosomáticas (leña como combustible, trabajo animal, energía eólica para mover molinos y barcos de vela, energía hidráulica para impulsar molinos y sistemas de riego). Sin embargo, todas las energías empleadas eran renovables y procedentes, directa o indirectamente, del Sol.

Las mejoras tecnológicas hicieron posible poder fundir metales (cobre, bronce y, posteriormente, hierro), lo que propició la fabricación de nuevas herramientas, como el arado, la azada o la herradura. Estos instrumentos, junto con la invención de la rueda, aumentaron la eficacia de las tareas agrícolas y los beneficios económicos, lo que permitió la explotación de nuevas tierras y la producción de excedentes de alimentos con los que mantener a un número creciente de personas. Además, al aumentar los beneficios económicos se propulsaron mejoras tecnológicas que hicieron posible la fabricación de nuevas herramientas (Fig. 2.5). Este es un bucle de realimentación positiva que resultó imparable una vez conseguido.

Pero el desarrollo de la metalurgia también tuvo consecuencias negativas para el medioambiente, ya que dio lugar a notables cambios en los ecosistemas naturales. La creciente agricultura provocó que muchos bosques fueran sustituidos por pastos y por cultivos. Esto fue lo que ocurrió en toda la cuenca mediterránea (fenicios, griegos y romanos). Los suelos desprovistos de árboles se tomaron incapaces de retener el agua, que escapó hacia la atmósfera o se precipitó pendiente abajo por la superficie del terreno. Al suelo desnudo y seco se añadieron las heridas causadas por la excavación de minas y por la acción del agua superficial, lo que dio lugar a una erosión masiva de la tierra, que fue arrastrada hacia las zonas costeras,

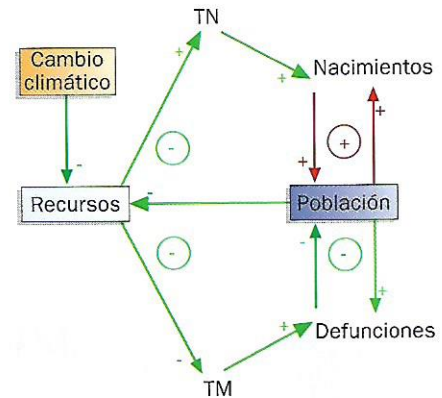


Fig. 2.4. Modelo de regulación de la población en la sociedad cazadora-recolectora (J. Salvachúa).

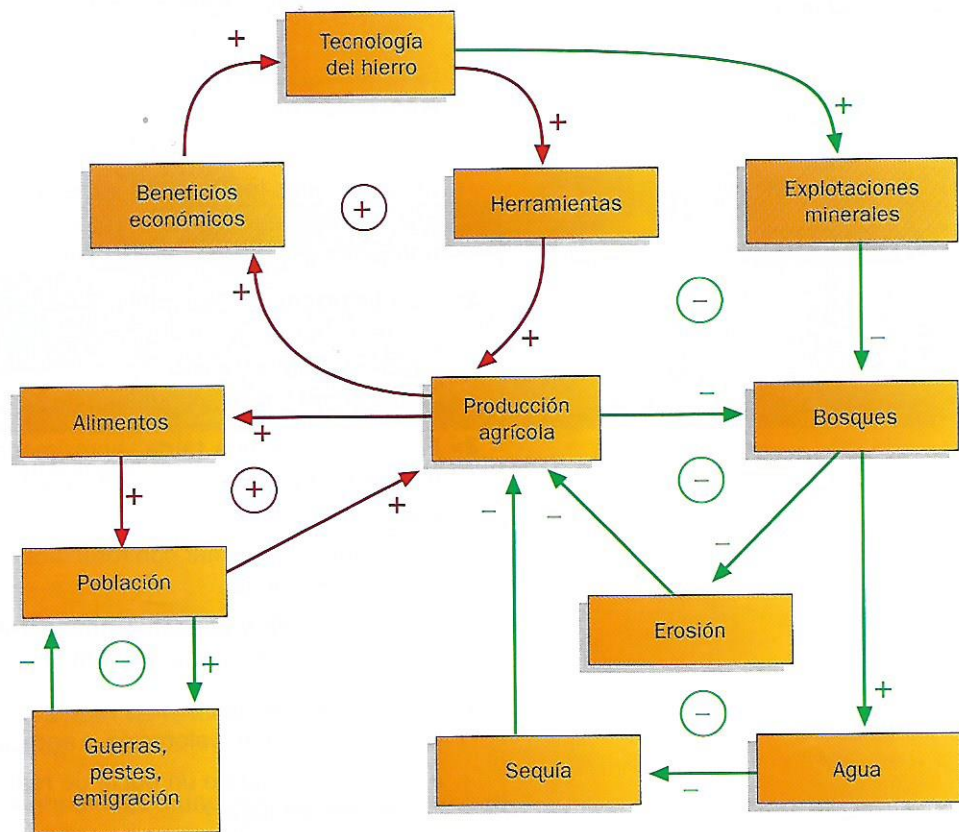


Fig. 2.5. Diagrama causal que representa la regulación de la sociedad agrícola-ganadera (J. Salvachúa).

ganando terreno al mar. El deterioro del suelo provocó la emigración hacia nuevas y lejanas tierras para su explotación. Y estos viajes acentuaron aún más la deforestación, debido a la cantidad de árboles necesarios para la construcción de los navíos (para un galeón se requerían unos 2.000 robles).

Por todo ello, la población experimentó un fuerte crecimiento. Sin embargo, el número máximo de personas se mantuvo controlado en torno a un límite de carga impuesto por la cantidad de recursos y espacio disponibles y bajo el control de bucles de realimentación negativa, como las guerras, las pestes o la emigración a nuevas tierras.

3.ª) Sociedad industrial. En esta época la humanidad comienza a trabajar en fábricas, en granjas y en campos industrializados. La energía que anteriormente proporcionaban los molinos resultaba insuficiente para cubrir la nueva demanda energética; se comenzó a sustituir la energía hidráulica por la quema de madera y, posteriormente, por carbón mineral.

El carbón fue el combustible más utilizado para la máquina de vapor (Fig. 2.6), ya que es un combustible muy eficaz que permitía la transformación de la energía del carbón en energía mecánica directamente utilizable en las fábricas y que propició la sustitución de las anteriores fuentes de energías renovables por los combustibles fósiles. A principios del siglo xx, el carbón comienza a ser sustituido por el petróleo y sus derivados, de más fácil manipulación y utilización.

La agricultura no permaneció al margen de la revolución industrial y pasó de ser tradicional a mecanizada. Este tipo de agricultura se basa en la implantación de grandes cultivos (monocultivos), que se trabajan con la ayuda de la maquinaria movida por los combustibles fósiles, utilizando semillas seleccionadas genéticamente, plaguicidas, herbicidas (para eliminar las malas hierbas), fertilizantes químicos, e ingentes cantidades de agua para el riego. Todo ello conduce a una intensa deforestación que acentúa los procesos de erosión de los suelos, el agotamiento del agua y la contaminación de todos los medios.

Paralelamente, mejoraron los sistemas sanitarios y las condiciones de vida, hecho por el que la población humana experimentó un vertiginoso crecimiento, llegando a superar los 7.000 millones de habitantes actuales y acercándose a la capacidad de carga de la Tierra para mantenerla.



Fig. 2.6. Máquina de vapor de Burnley Ironworks Company, 1903.

Actividades

- 1> Escribe tres listas con los recursos naturales que utilizas, de tal forma que, en la primera, señales los estrictamente necesarios para tu supervivencia; en la segunda, los que, sin ser imprescindibles, mejoran tu calidad de vida y, en la tercera, aquellos que, aunque hoy no dispones de ellos, te gustaría utilizar en un futuro.
- 2> Escribe un comentario crítico sobre la cantidad de recursos utilizados por ti, separando los renovables, los potencialmente renovables y los no renovables. Posteriormente indica de dónde (región o país) procede cada uno de los recursos que utilizas e indica los recursos naturales que hay que usar en su transporte hasta el lugar donde habitas.
- 3> El agua de los ríos tarda, aproximadamente, 11,3 días en renovarse; la de los embalses y lagos, unos 7 años; y algunas de las aguas subterráneas, en torno a los 280 años.
 - a) ¿Podríamos afirmar con rotundidad que el agua es un recurso potencialmente renovable? Explícalo.
 - b) Indica los dos impactos ambientales que pueden afectar a la disponibilidad del agua potable para el consumo humano.
- 4> Une con flechas las cuatro variables siguientes, en este orden: cantidad de recurso, precio del recurso, valoración o aprecio del recurso y derroche del recurso.
 - a) Ciérralo formando un bucle de realimentación. ¿De qué tipo es? ¿A qué comportamientos da lugar?
 - b) Propón medidas para paliar la situación anterior en el caso de un recurso en crisis; por ejemplo, el petróleo o el agua.

06 Uso y alteración del medioambiente

El ser humano ha encontrado en la naturaleza todos los **recursos** que precisa para cubrir sus necesidades. Como consecuencia de los procesos de extracción y uso de esos recursos, se generan **residuos** —no aprovechables económicamente— que modifican el medio en forma de **impactos ambientales** y se crean situaciones potencialmente peligrosas o **riesgos**.

Recursos

Los **recursos** son una forma de materia o energía necesaria para el funcionamiento de un organismo. Desde el punto de vista antrópico, un recurso es cualquier factor, sustancia, producto, servicio o información de utilidad para las personas, y que se puede usar para obtener bienes y servicios.

Atendiendo a su capacidad de regeneración a lo largo del tiempo en escala humana, los recursos pueden ser renovables o no renovables.

- **Recursos renovables.** Se originan por procesos cíclicos rápidos o bien, una vez que se han extraído y utilizado, son regenerables, ya que forman parte de ciclos naturales continuos. Se consideran ilimitados, aunque su uso abusivo puede agotarlos. Son energías limpias, que no causan problemas medioambientales, y permiten la diversificación energética. Pertenecen a este grupo el Sol, el viento, el agua, la energía interna del planeta, el mar, la biomasa, los recursos alimentarios y los forestales.
- **Recursos no renovables.** Los generan procesos geológicos y biológicos muy lentos, por lo que no se regeneran a escala humana y se agotan progresivamente. Se consideran energías sucias, contaminantes, que producen residuos, por lo que su uso desemboca en problemas medioambientales.

Los combustibles fósiles, la energía nuclear de fisión, los recursos minerales, las rocas industriales y el suelo pertenecen a este grupo.

Residuos

Los **residuos** son productos de desecho o formas de energía generados por las actividades humanas de producción, transformación, uso y consumo. No poseen valor económico y pueden contaminar, al ser descargados al medioambiente.

En función de la actividad antrópica que los genera, se distinguen tres tipos de residuos: primarios, secundarios y terciarios.

- **Primarios.** Se originan durante los procesos de obtención de alimentos y de materias primas. Son los residuos forestales, agropecuarios y mineros.
- **Secundarios.** Se producen durante el proceso de transformación de las materias primas, como consecuencia de la actividad industrial. Dependiendo de sus características pueden ser inertes, tóxicos o peligrosos; entre estos últimos destacan los residuos radiactivos.
- **Terciarios.** Se generan en los núcleos de población, como consecuencia de las actividades del sector servicios. Son los residuos sanitarios y los residuos sólidos urbanos (RSU).

+ OTRA CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS

Teniendo en cuenta la intervención del ser humano en los recursos, estos pueden ser:

- **Naturales.** Se obtienen directamente de la naturaleza y aportan alimentos, energía y materias primas. Teniendo en cuenta su origen, pueden ser biológicos, geológicos y recreativos.
- **Humanos o culturales.** Los generan las actividades sociales humanas, como la tecnología, la educación, la cultura, los conocimientos científicos y las actividades laborales.



Las actividades humanas producen grandes cantidades de residuos.

Impactos ambientales

Los **impactos ambientales** son la alteración o modificación del medio, como consecuencia de cualquier acción que el ser humano ejerce en él. El resultado es que el estado natural del medio se transforma y, por lo general, su calidad inicial resulta dañada.

Las causas más frecuentes son: sobreexplotación de recursos, cambios en los usos del suelo, alteraciones de la biodiversidad, construcción de obras públicas y emisión de contaminantes.

Los impactos se pueden clasificar, según el territorio al que afectan, en locales, regionales o globales.

- **Impactos locales.** Son los que influyen en un área muy delimitada del territorio; son ejemplos, el smog en las ciudades, el vertido a un río y la eutrofización de un lago.
- **Impactos regionales.** Abarcan una zona más extensa; por ejemplo, la salinización de acuíferos, la lluvia ácida y las mareas negras.
- **Impactos globales.** Son los que afectan a áreas geográficas muy amplias, e incluso a la totalidad del planeta; por ejemplo, la pérdida de biodiversidad, el calentamiento global y la disminución de la capa de ozono.

Riesgos

Los **riesgos** son situaciones, procesos o sucesos que pueden generar daños económicos y ambientales, individuales o sociales. El término *riesgo* se asocia con la probabilidad o posibilidad de ocurrencia de un suceso que cause daños o pérdidas. Por eso, se identifica con las posibles fuentes de peligro.

En función de su origen, se distinguen tres tipos:

- **Riesgos antrópicos.** Los causan las actividades humanas. Pueden ser **culturales** (como el consumo de drogas), **químicos** (como los que originan los contaminantes) o **tecnológicos** (como los que ocasionan los accidentes de petroleros).
- **Riesgos naturales.** Su origen está en procesos naturales. A su vez, pueden ser:
 - **Biológicos.** Los ocasionan los seres vivos, que provocan enfermedades, plagas, epidemias, etcétera.
 - **Químicos.** Su origen está en sustancias tóxicas originadas por la actividad natural de la Tierra.
 - **Físicos.** Pueden ser climáticos, geológicos o cósmicos. Los climáticos se deben a huracanes, tornados, monzones, sequías, lluvias torrenciales, olas de calor, heladas, rayos, etc. Los geológicos son consecuencia de procesos geológicos internos (volcanes, terremotos, tsunamis, domos salinos) y externos (inundaciones, movimientos del terreno, desprendimientos de rocas, subsidencias, arcillas expansivas, avance de dunas...). Los de tipo cósmico tienen su origen en la caída de meteoritos, cambios en la radiación, etcétera.
- **Riesgos inducidos o mixtos.** Se trata de riesgos naturales que provoca o intensifica la actividad humana, como la desertización originada por la deforestación masiva.

+ LA CONTAMINACIÓN

La **contaminación** es la alteración nociva del medio debido a la liberación de sustancias o formas de energía que perjudican a los seres vivos o al medio en general.

La contaminación es una consecuencia del ciclo producción-consumo-generación de residuos. De un modo u otro, está relacionada con la extracción y el uso de los recursos naturales.



La destrucción causada por un terremoto es un riesgo de origen natural.