

Alumnado:

Fecha:

Lectura: El dilema de la Biosfera frente a la tecnosfera

El término **desarrollo sostenible** se formalizó en 1987 en el Informe Brundtland de Naciones Unidas, definiéndose como aquel capaz de «satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». En el contexto actual de la materia, esto implica el análisis de la Tierra como un sistema cerrado donde los recursos naturales y los sumideros de residuos tienen límites termodinámicos estrictos. La transición hacia la sostenibilidad requiere un cambio de paradigma desde una economía lineal (extraer, producir, usar, desechar) hacia una **economía circular**, inspirada en los ciclos biogeoquímicos naturales donde el residuo de un organismo es el recurso de otro.

Para evaluar científicamente el impacto humano sobre los ecosistemas, se emplean indicadores biofísicos. El más extendido es la **huella ecológica**, que cuantifica la superficie de suelo y agua biológicamente productivos necesaria para producir los recursos consumidos y absorber los residuos generados por una población determinada. Frente a ella se sitúa la **biocapacidad** territorial, que representa la capacidad de la naturaleza para regenerar esos recursos de forma biológica.

Cuando la huella ecológica supera la biocapacidad, el sistema entra en un escenario de **déficit ecológico**, lo que fuerza la sobreexplotación del capital natural y acelera la degradación ambiental global.

Los tres pilares de la Sostenibilidad y la Agenda 2030

La viabilidad de cualquier modelo de gestión ambiental depende de la intersección equilibrada de tres dimensiones vectoriales complejas:

Dimensión	Objetivo Ecológico e Institucional	Indicadores y Estrategias Clave
Económica	Generar riqueza distributiva viable sin externalizar los costes ambientales ocultos del mercado.	Internalización de costes, descarbonización industrial, tasas verdes.
Ecológica / Ambiental	Preservar la biodiversidad, la resiliencia de los ecosistemas y la tasa de renovación de recursos.	Tasa de reposición pesquera, reforestación nativa, áreas marinas protegidas.
Social	Garantizar la equidad intergeneracional e intrageneracional, la salud pública y los derechos humanos.	Acceso al agua potable, soberanía alimentaria, reducción de la pobreza (ODS).

El concepto de Huella de Carbono: Como subcomponente crítico de la huella ecológica, mide la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización o producto, expresados en toneladas de CO₂ equivalente. Su reducción es el eje central de las cumbres del clima (COP).

Actividades de aplicación y razonamiento crítico

Responde a las siguientes cuestiones con rigor académico, argumentando tus respuestas en base a criterios biológicos, geológicos y de sostenibilidad.

1. Analiza desde el punto de vista termodinámico y ecológico la diferencia fundamental entre el flujo de energía y el ciclo de la materia en un ecosistema natural, y explica por qué la economía lineal humana viola este comportamiento sistémico.

2. Define el concepto de "déficit ecológico". Si un país presenta una huella ecológica de 5,4 hectáreas globales por habitante (hag/hab) y una biocapacidad de 1,2 hag/hab, interpreta la viabilidad de su modelo a largo plazo y explica cómo compensa dicho déficit en la actualidad.

3. Distingue razonadamente entre los conceptos de recurso renovable y recurso no renovable utilizando como ejemplos la gestión de un acuífero costero andaluz y la extracción de minerales de tierras raras para tecnología.

4. La Agenda 2030 propone 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Justifica por qué un objetivo de carácter social (como mitigar el hambre en el mundo) está intrínsecamente ligado a un objetivo de carácter ecológico (como conservar los ecosistemas terrestres).

5. Aplica el concepto de economía circular al sector textil: describe brevemente el ciclo actual "lineal" de una prenda de ropa de fast-fashion y propone dos transformaciones biológicas o tecnológicas concretas para convertirlo en un proceso circular.