

Sostenibilidad aplicada al sistema productivo

Unidad 1: La acción humana sobre el entorno

Beatriz Fuster Ochando

- RA1: Identifica los aspectos ambientales sociales y de gobernanza relativos a la sostenibilidad teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible y los marcos internacionales que contribuye a su consecución
- RA2: Caracteriza los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad describiendo los impactos sobre las personas y los sectores productivos y proponiendo acciones para minimizarlos.

ÍNDICE

1. Los problemas planetarios del siglo XX
2. La medida de la acción humana sobre el entorno. Las consecuencias del cambio climático sobre las personas
3. Las consecuencias del cambio climático sobre las personas.
4. El impacto sobre el planeta de las distintas actividades económicas.
5. Las medidas para minimizar los impactos ambientales.

1. Los problemas planetarios del siglo XX

- Actualmente nos enfrentamos a retos de suma gravedad que tienen que abordarse de forma global y con carácter urgente, pues afectan al conjunto de la humanidad. A continuación, se exponen los más relevantes:
 - El cambio climático
 - La sobrepoblación y el agotamiento de los recursos naturales.
 - La reducción de la masa forestal y la pérdida de biodiversidad
 - La contaminación
 - Las desigualdades sociales

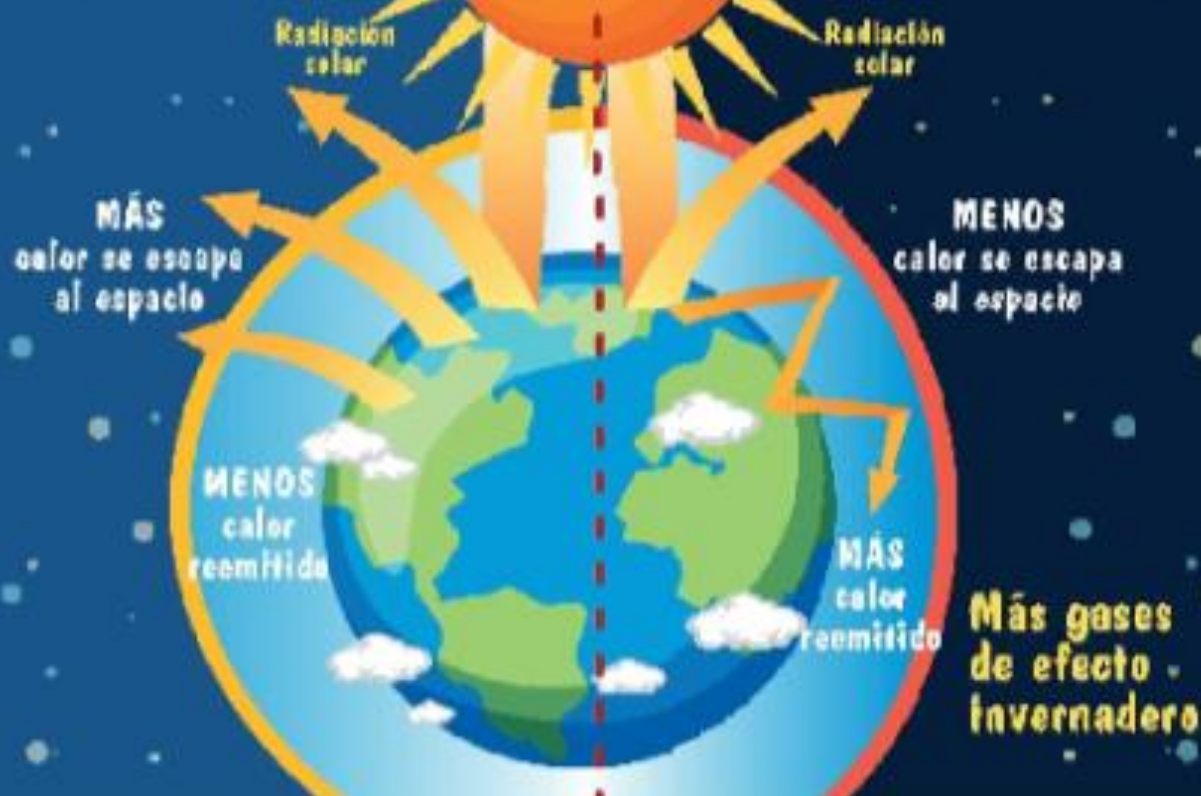
1.1. El cambio climático

- La vida en la Tierra existe gracias a la combinación de tres factores: la correcta distancia del Sol, la composición química de la atmósfera y la presencia del ciclo del agua. Concretamente, la atmósfera asegura que nuestro planeta tenga un clima adecuado para la vida gracias al llamado **efecto invernadero** natural.
- Cuando los rayos solares llegan a la superficie terrestre, en parte son absorbidos y en parte rebotan hacia el exterior; si no existiera la atmósfera, se dispersarían en el espacio, pero, en cambio, una buena parte son retenidos y reenviados hacia la Tierra por algunos gases presentes en la atmósfera, precisamente los gases de efecto invernadero (entre ellos se encuentran, principalmente, el dióxido de carbono y el metano y también otros como el vapor de agua). Así es como se suma una cantidad de calor a la que ya proviene de los rayos absorbidos directamente. Una suma significativa, ya que sin el efecto invernadero natural, la temperatura media del planeta sería de -18° centígrados en lugar de $+15^{\circ}$.

El efecto invernadero

Efecto invernadero natural

Efecto invernadero potenciado por el hombre



1.2. Las causas del cambio climático

- Pero, si se trata de un fenómeno tan beneficioso ¿por qué hoy estamos tan preocupados? ¿Qué quiere decir que **el planeta está sobrecalentado**? ¿Y qué es lo que se entiende por **cambio climático**?
- En la historia del planeta, siempre ha habido cambios climáticos. Sin embargo, el calentamiento climático al que asistimos desde hace unos 150 años es anómalo por ser causado por el hombre y sus actividades.
- Efectivamente, se llama **efecto invernadero antrópico** y se une al efecto invernadero natural. Con la revolución industrial, de repente el hombre emitió en la atmósfera millones de toneladas de gas carbónico y otros gases de efecto invernadero, y como consecuencia duplicó la cantidad de CO₂ presente en la atmósfera respecto a las cantidades mínimas de los últimos 700 mil años.

1.3. Consecuencias del cambio climático

- Respecto a los niveles preindustriales, la temperatura media del planeta aumentó 0,98° centígrados y la tendencia observada desde el año 2.000 hasta hoy prevé que, si no se pone remedio, podría llegar a un +1,5° más antes del 2030.
- El impacto del **calentamiento global** ya es evidente: el hielo marino ártico disminuyó de media un 12,85% por década, mientras que los registros de las mareas costeras muestran un aumento del nivel del mar de 3,3 milímetros por año desde 1870. La **década** 2009-2019 fue la más calurosa nunca registrada y 2020 el **segundo año** más caluroso de la historia, ligeramente por debajo del límite máximo establecido en 2016. Las temporadas de incendios se han vuelto más largas e intensas, como sucedió en Australia en 2019. Y de 1990 a hoy cada año han aumentado los **eventos meteorológicos extremos**, como ciclones e inundaciones, que también ocurren en épocas del año atípicas con respecto al pasado y que son cada vez más arrolladores.

1.3. Consecuencias del cambio climático

- Definir todo ello con el término **cambio climático** es correcto, pero no lo explica de forma suficientemente clara. Tenemos que empezar a hablar de **crisis climática** porque el clima siempre ha cambiado, pero no tan rápido ni con infraestructuras rígidas y complejas como las ciudades y el sistema productivo a los que los países más industrializados están acostumbrados.
- **0,98°**Aumento de la temperatura en 2019 en comparación con los niveles preindustriales
- **1,5°**Aumento de la temperatura antes de 2030 - 2050 sin ninguna intervención
- **97%**Porcentaje de científicos que atribuyen el calentamiento global a las actividades humanas

Actividades (no se entregan)

- 1. Cita varios ejemplos de actividades humanas que producen emisión de CO₂.
- 2. El vapor de agua es el mayor causante del efecto invernadero. Recientemente su concentración en la atmosfera esta aumentando vertiginosamente. ¿A que crees que se debe?
- 3. Explica con tus palabras como la acción humana tiene una repercusión sobre el clima.

1.4. La superpoblación y el agotamiento de los recursos naturales

- Debido a los avances en la medicina y la mejora de las condiciones de vida, la población mundial no para de crecer, especialmente desde la revolución industrial.
- Una mayor longevidad, con el consiguiente envejecimiento poblacional que implica y el aumento de las tasas de supervivencia de los niños que alcanzan la edad reproductiva son las principales causas de este aumento.
- En el año 2022 se alcanzaron los 8000 millones de habitantes y se espera que la tendencia siga en aumento.

1.4. La superpoblación y el agotamiento de los recursos naturales

- La humanidad necesita tomar de la naturaleza recursos para alimentarse, lavarse, vestirse, cobijarle, obtener energía... Este aumento poblacional y el modo de vida, especialmente en los países mas desarrollados, lleva aparejado una mayor presión sobre el medioambiente para cubrir esas necesidades.
- Se entiende por **agotamiento de recursos naturales** un consumo tan rápido y descontrolado que la naturaleza no puede regenerarlo, ya sea porque se trate de recursos no renovables o porque no tiene tiempo para hacerlo. Consecuentemente se puede llegar a la situación de que no haya suficientes recursos para abastecer a la población mundial.

Actividades (no se entregan)

- 4. ¿Como influye el modo de vida en la presión que los humanos realizamos sobre el medio ambiente?
- 5. Averigua en que consiste la desertificación del suelo y sus posibles causas. ¿Qué diferencia hay con la desertización?
- 6. Respecto al agua, ¿Cómo la clasificarías, como un recurso renovable o no renovable?. Justifica tu respuesta.

1.4.1. La reducción de la masa forestal y la pérdida de biodiversidad

- Los bosques son cruciales para nuestra supervivencia, pero la pérdida de masa forestal se está acelerando a un ritmo sin precedentes. A los estragos provocados como consecuencia del cambio climático -como la sequía o las olas de calor- se añaden las consecuencias de las actividades humanas, como la deforestación, la contaminación de los suelos o los incendios.
- Desde principios de este siglo, el mundo ha perdido un **total de 411 millones de hectáreas de masa forestal**, lo que equivale a **cerca del 10% de la cobertura que había en 2001**. Aunque cada región del planeta se enfrenta a problemas específicos, la pérdida de bosques es un problema mundial, con la deforestación, la tala, la agricultura intensiva, los incendios forestales y la transformación del suelo agrícola como principales causas. Los árboles están experimentando una mortandad sin precedentes en todo el mundo, un fenómeno que podría multiplicarse a medida que aumenten las olas de calor y las sequías.

1.4.2. Las causas de la pérdida de bosques

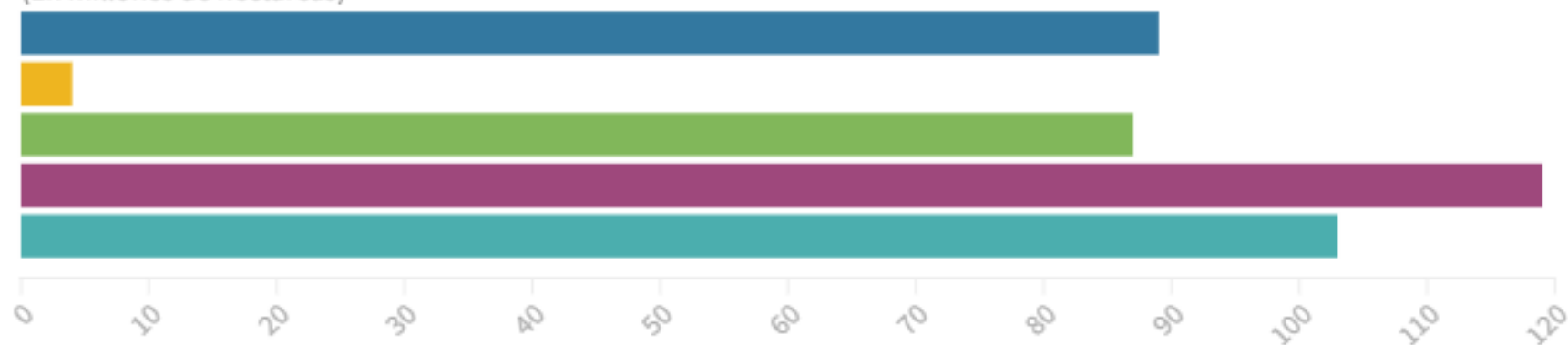
- Los **bosques cubren casi una tercera parte de la Tierra**, lo que equivale aproximadamente a unos 4.060 millones de hectáreas. En otras palabras, hay alrededor de 0,52 hectáreas de bosque por cada persona en el planeta. Sin embargo, la reducción de la masa forestal se está acelerando en todo el mundo, principalmente debido al cambio climático. Y es que los árboles pueden soportar una cierta horquilla climática, pero cuando las precipitaciones descienden y aumenta la temperatura, empiezan a sufrir y pueden llegar a morir. A este factor externo hay que añadir la pérdida provocada por la acción del hombre: la acción combinada de la silvicultura, la deforestación, los incendios forestales y la agricultura de roza y quema se cuentan entre las principales causas de esa deforestación acelerada.

Estas son las principales causas de la pérdida de masa forestal en el planeta:

Pérdida general de cobertura forestal por factor predominante

■ Incendios ■ Urbanización ■ Agricultura de roza y quema ■ Silvicultura ■ Deforestación

(En millones de hectáreas)



1.4.3. Consecuencias de la deforestación

1. Pérdida de biodiversidad
2. Desgracia de los suelos
3. Calentamiento global

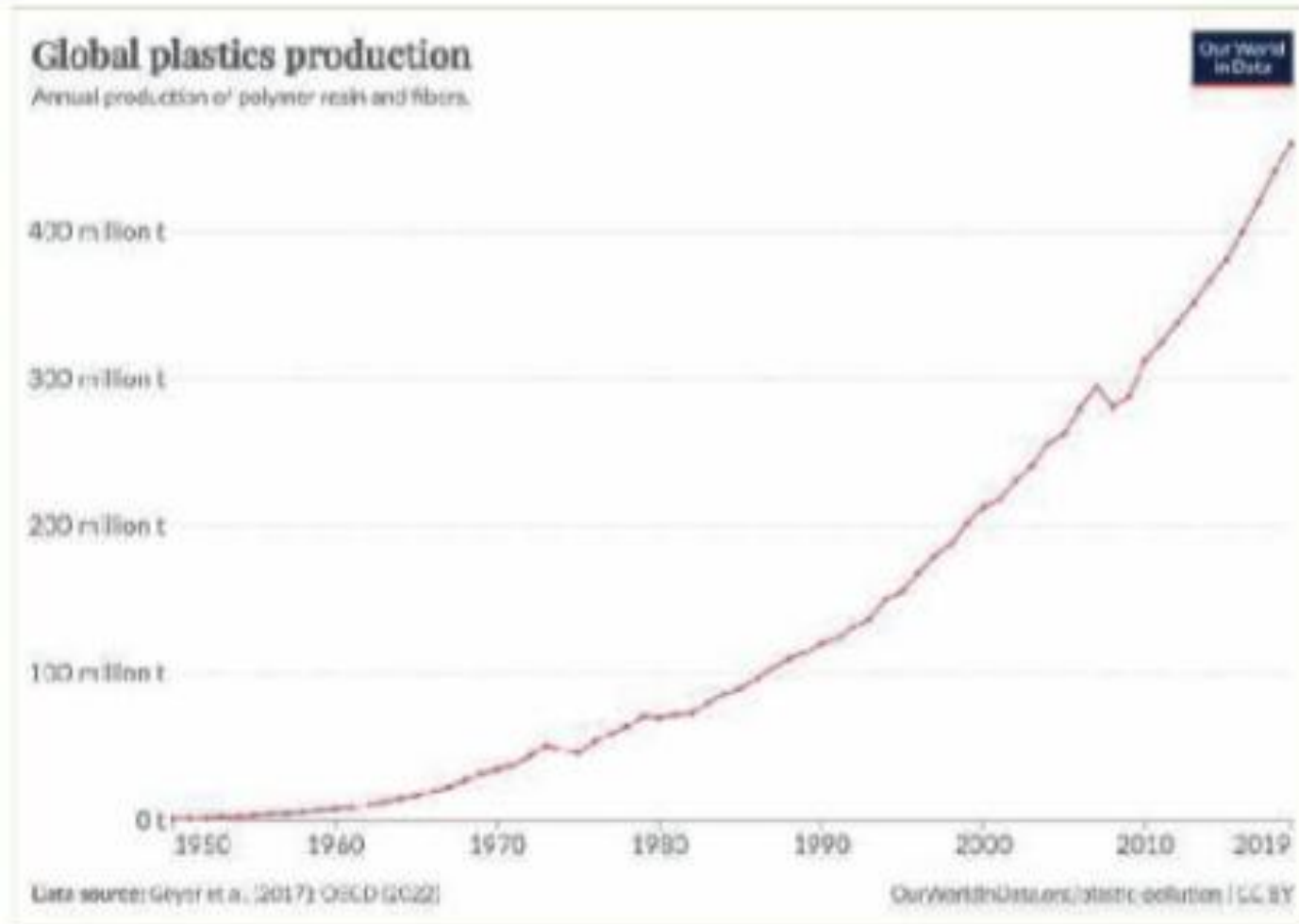
Actividades (no se entregan)

- 7. Cite algún ejemplo que conozcas de cómo la pérdida de una especie supone la desaparición de otra.
- 8. ¿Que relación existe entre la pérdida de biodiversidad y la pérdida de masa forestal?
- 9. Clasifica según el tipo de servicio que presten los siguientes beneficios que se extraen del ecosistema:
 - La obtención de madera para la construcción
 - La purificación del aire
 - El descenso de un río en kayak
 - La formación de suelo fértil

1.5. La contaminación

- La acción humana ocasiona la aparición de agentes biológicos o físicos que por su presencia o concentración degradan, dañan o alteran el entorno. A estos agentes se les denomina contaminación, y se pueden clasificar en:
 - Contaminación del aire: emisión de gases, polvos. Pueden producir lluvia acida o reducir la capa de ozono.
 - Contaminación del agua: fertilizantes, aguas residuales, insecticidas.
 - Contaminación del suelo: los productos químicos utilizados en agricultura pueden dañar la flora y la fauna del entorno.

Producción mundial de plástico



- Existen otras formas de contaminación:
 - Acústica
 - Lumínica
 - Radiactiva

Actividades (no se entregan)

- 10. Relaciona como el calentamiento del agua con el cambio climático.
- 11. Busca información sobre las consecuencias de la acidificación de los océanos y la eutrofización del agua.
- 12. ¿Por que es tan grave el problema de los plásticos?

1.6. Las desigualdades sociales

- El mundo esta formado por numerosos países con variedad de economías y entornos naturales. Entre estos países existen **diferencias sustanciales en cuanto al reparto de la riqueza** y al acceso a los recursos básicos de sus habitantes.
- Algunos países cuentan con suelos ricos, climas propicios para la agricultura y ganadería, recursos abundantes.
- Además, también existen desigualdades dentro de una misma sociedad, brecha social, por educación, sexo o religión.

Actividades (no se entregan)

- 13. ¿Por qué la situación geográfica de un país puede causar desigualdades?
- 14. ¿Qué es la brecha social?
- 15. ¿Qué diferencia hay entre pobreza y pobreza extrema?
- 16. Explica qué riesgos a nivel planetario entrañan las desigualdades.

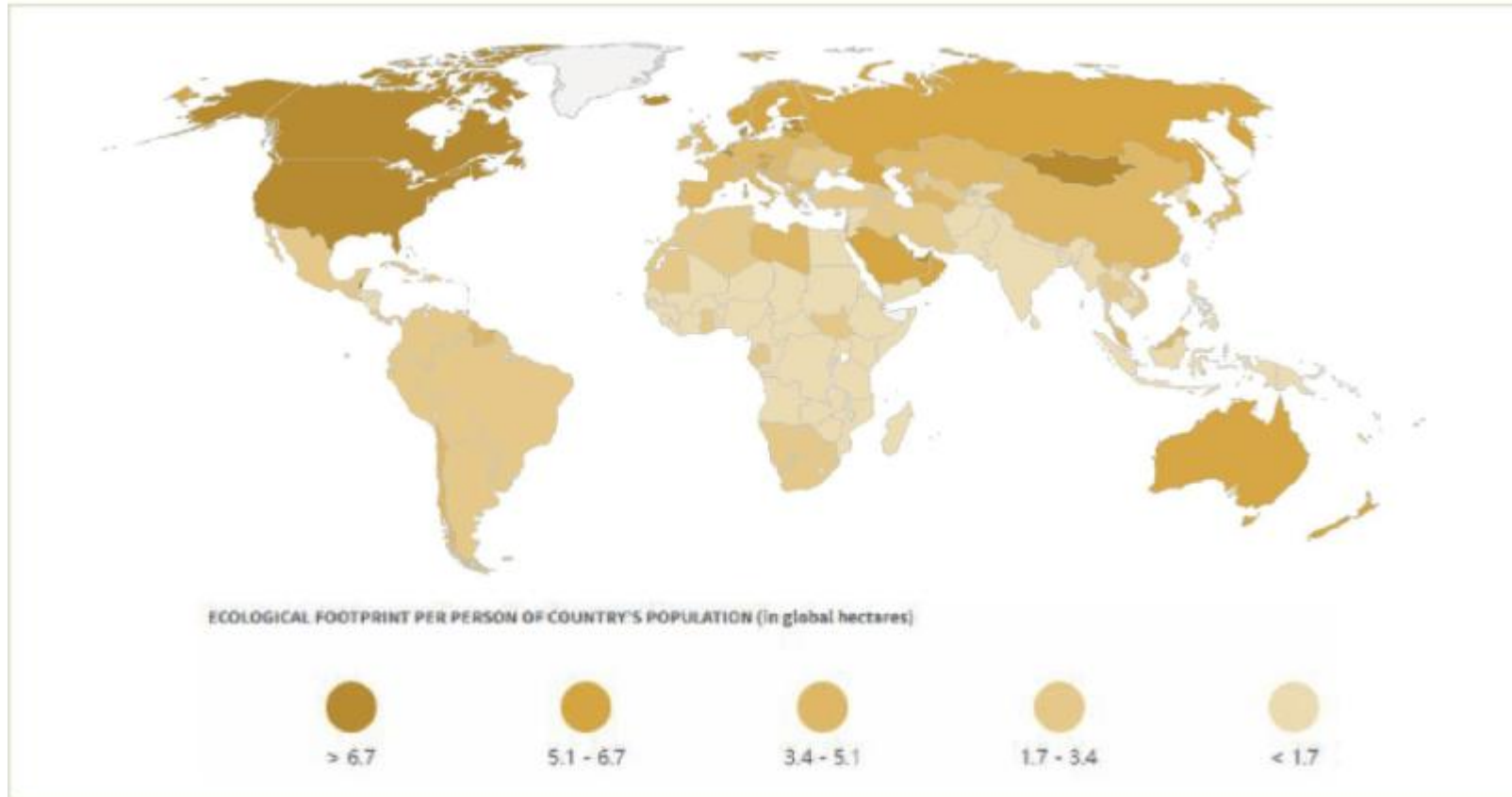
2. La medida de la acción humana sobre el entorno

- Para hacer frente a todos los desafíos medioambientales, lo primero es hacer un diagnóstico de la situación y después cuantificar los efectos de las actividades sobre los ecosistemas para poder adoptar soluciones. Los principales indicadores que vamos a analizar son:
 - Huella ecológica
 - Huella de carbono
 - Huella hídrica

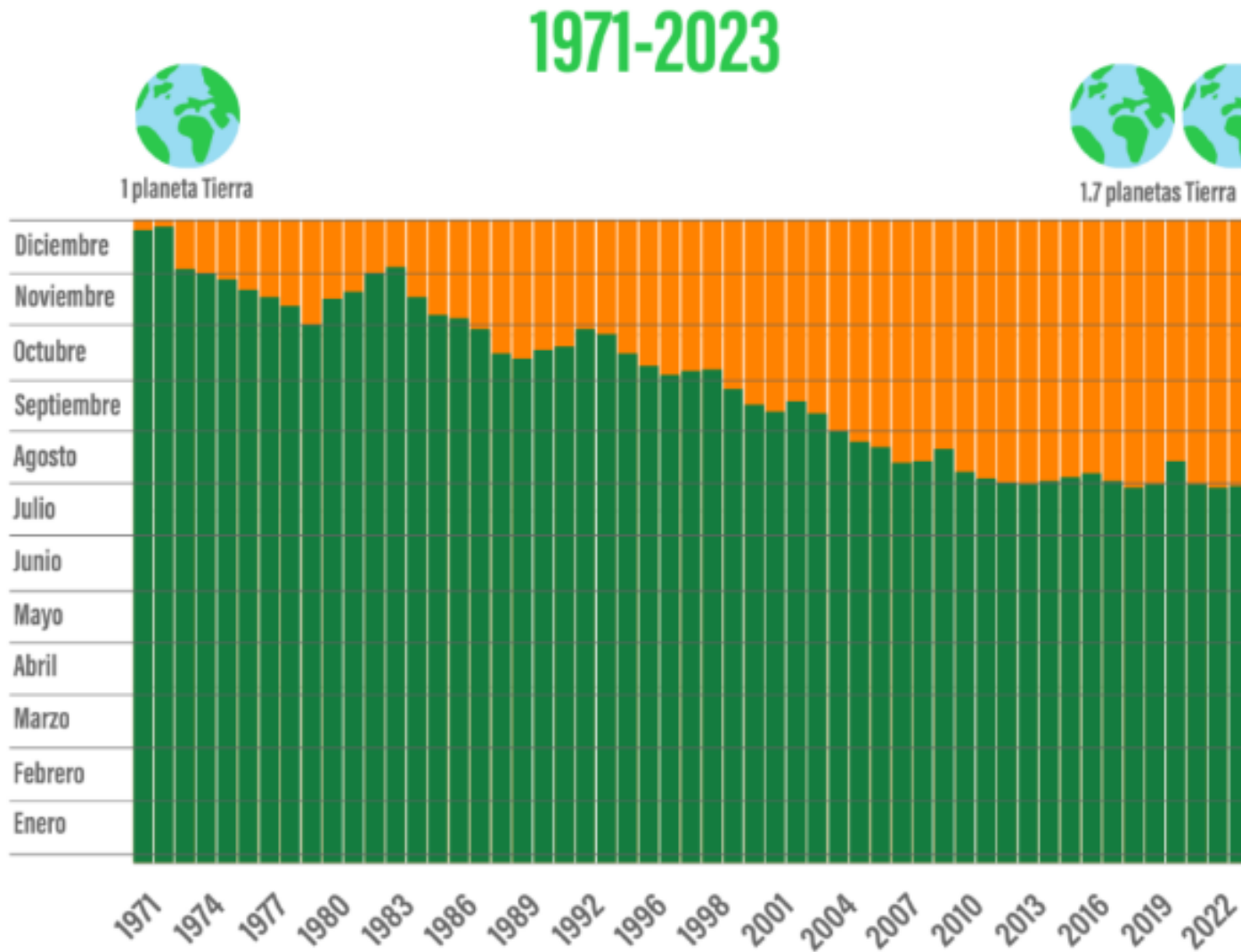
2.1. Huella ecológica

- La huella ecológica es el indicador que expresa como la superficie en hectáreas de **terreno biológicamente activo necesaria para producir los recursos que se han empleado en una determinada acción y absorber los residuos generados de manera indefinida en el tiempo.**
- En la valoración del impacto que produce una persona sobre el planeta se tiene en cuenta el tipo de alimentación, la procedencia de estos alimentos, si están envasados, el tamaño del hogar, su eficiencia, los materiales de construcción, los hábitos de movilidad, la energía generada, la basura que genera...

- La huella ecológica, para no causar un daño permanente al planeta, actualmente debería estar en torno al 1.6 hectáreas globales por persona y año. Sin embargo, este indicador es muy desigual entre los distintos países.



Deuda ecológica: Expresa en que momento del año se han consumido todos los recursos que se han generado en el mismo año.



2.2. Huella de carbono

- Se expresa en toneladas de dióxido de carbono y mide la **contribución al cambio climático**, analizando los gases de efecto invernadero que se han emitido a la atmósfera, normalmente de forma anual.
- Para estimarla se analizan:
 - Huella de carbono personal
 - Huella de carbono de un producto o servicio
 - Huella de carbono corporativa o de empresa
 - Huella de carbono de eventos
 - Huella de carbono territorial
 - Huella de carbono de un sector productivo

2.3. La huella hídrica

- Es el volumen de agua dulce, expresada en litros o metros cúbicos que se emplea o se contamina en toda la cadena de producción de un determinado bien de consumo o cualquier actividad humana, este permite evaluar proceso y aportar información para poder comprar y adoptar medidas de ahorro.
- Hay que tener en cuenta que el agua es uno de los grandes bienes y que es imprescindible para la supervivencia de los seres vivos y que resulta escasa en algunas regiones del planeta.
- Curiosidad: el 70% del agua se consume en agricultura y ganadería, el 19% en industria y el 11 % restante en los hogares.

Actividades (no se entregan)

- 17. ¿En que unidad se expresa la huella ecológica?, ¿y la huella carbono?, ¿y la huella hídrica?
- 18. Explique la diferencia entre la huella ecológica y la huella de carbono.
- 19. Verdadero o falso: la huella de carbono mide las toneladas de dióxido de carbono emitidas a la atmosfera
- 20. ¿En que mes se produjo el día de deuda ecológica en 2023 en España? Compárelo con el día mundial. Utiliza internet para hacer la búsqueda.

3. Las consecuencias del cambio climático sobre las personas

- **Riesgos sobre la salud humana:** la contaminación provoca enfermedades, problemas de salud mental...
- **Riesgos para la seguridad alimentaria:** el aumento de la temperatura hace que mermen los cultivos, la ganadería y la pesca. También se pierde variedad de plantas silvestres. Y las sequías, cada vez mas graves, menguan las reservas de agua potable.
- **Riesgos para las cadenas de suministro y producción:** el cambio climático dificulta el transporte terrestre, marítimo y aéreo.
- **Aumento de costes y pérdida de productividad:** la escasez de materiales, las dificultades en el transporte y las inversiones necesarias para reparar las infraestructuras dañadas encarecen la producción de muchos bienes. Y como consecuencia se produce una perdida de productividad.
- **Pobreza y desplazamientos forzados:** el cambio climático, la contaminación y el agotamiento de los recursos naturales potencian aun mas as condiciones que hacen que las personas vivan en situaciones de pobreza.



4. El impacto sobre el planeta de las distintas actividades económicas

- El **transporte** supone un tercio de las emisiones , en la combustión de gasolina y diésel se produce tanto dióxido de carbono como metano, ambos gases generan efecto invernadero.
- La **industria** produce una quinta parte de las emisiones. En las combustiones se produce CO₂.
- La **energía eléctrica** genera el 16% de las emisiones
- La **agricultura y la ganadería**, el uso de fertilizantes para mejorar la productividad genera óxido nítrico y CO₂. Con respecto a la ganadería destacar la ganadería de vacas, que en su proceso de digerir los alimentos libera metano.
- Los **hogares** contribuyen en un 11% de las emisiones, calefacción, calentamiento de agua y la cocción de alimentos son las principales causas.
- La **descomposición de residuos** libera metano y al incinerarlo genera dióxido de carbono, su contribución es del 8%.

Actividades (no se entregan)

- 21. Explique como la ganadería contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero. Busca información en internet.
- 22. ¿Qué libera mas CO₂ a la atmósfera en su fabricación una tonelada de acero o una tonelada de cemento?

5. Las medidas para minimizar los impactos ambientales

- **Acciones políticas:** mediante la normativa, pueden modificar leyes, pueden distribuir el presupuesto, crear subvenciones...
- **Acciones empresariales:** Tienen una gran repercusión en los aspectos medioambientales y sociales. Tienen que adoptar medidas para paliar y revertir la situación.
- **Acciones individuales:** es importante adoptar posturas de consumo responsable, evitar el despilfarro, ahorrar agua y electricidad, reducir residuos, reciclar...

Actividades (no se entregan)

- 23. A la vista de los valores de aumento de temperatura media, ¿Cómo calificaría la situación de España con respecto al resto del mundo?
- 24. ¿Conoce algún ejemplo de medida política que hay contribuido a agravar la situación medioambiental en lugar de mejorarla?
- 25. ¿Qué entiendes por consumo responsable?

5.1. La reducción de emisiones

- **Transporte:** Vehículo eléctrico, ir en bicicleta, andando
- **Generación de electricidad:** Apuesta por energías renovables como la del sol, el viento, centrales térmicas...
- **Eficiencia energética:** aislamiento térmico, electrodomésticos de bajo consumo...
- **Electrificación de la demanda:** Energía eléctrica procedente de fuentes renovables.
- **Industria:** Electrificación de todos los procesos.
- **Agricultura y ganadería:** Evitar el desperdicio alimenticio, producción ecológica y reducir el consumo de vacuno ya que producen mucho metano.

5.2. La absorción de GEI de la atmósfera

- **Soluciones naturales:**
 - Carbono verde: Las plantas absorben dióxido de carbono y lo transforman en oxígeno mediante la fotosíntesis. Además, las raíces fortalecen el suelo.
 - Carbono azul: El océano atrapa el carbono atmosférico para que las algas y otras especies vegetales realicen la fotosíntesis.
- **Soluciones tecnológicas:** Son muy caras y poco desarrolladas. Por ejemplo, hay aerosoles que se sueltan a la atmosfera para que reflejen los rayos solares o la construcción de escudos espaciales que impidan la llegada de parte de los rayos solares al planeta y así reducir el calentamiento.

5.3. La adaptación

- Plantación de plantas más amoldadas a las altas temperaturas.
- Preparar a las ciudades costeras para la subida del mar.
- Crear jardines verticales en las ciudades para mejorar la calidad del aire.
- Creación de plantas desalinizadoras para paliar la escasez de agua.
- Creación de planes de emergencia, evacuación en caso necesario, protección de los bosques y otros ecosistemas.

Actividades (no se entregan)

- 26. ¿Qué significa la expresión descarbonizar la economía?
- 27. ¿Cómo es el uso de fuentes renovables de generación de energía eléctrica puede contribuir a reducir emisiones en las industrias?
- 28. ¿Que son las soluciones NET?
- 29. Cita al menos 2 medidas de adaptación al cambio climático.

Reto profesional (no se entregan)

Estime la huella de carbono del centro educativo



Objetivo

Realizar un diagnóstico de las emisiones de CO₂ equivalentes que se producen en la actividad diaria del centro educativo, para así poder adoptar medidas para reducirlas.

Descripción

Trabajando por equipos, se seleccionarán actividades del centro que tienen un impacto ambiental y serán objeto de estudio. Cada grupo puede centrarse en una actividad diferente. A partir de ahí, se recopilarán datos relativos a hábitos y cantidades consumidas, por ejem-

plo, de gas para la calefacción, de electricidad para la iluminación, etc. Finalmente, se convertirán esos valores a cantidad de dióxido de carbono equivalente.

Procedimiento

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Definir el alcance, es decir, establecer qué consumos y/o actividades se quieren analizar: el de gas, consumo eléctrico, transporte, etc.
2. Seleccionar las fuentes de datos: facturas de consumos, encuestas al alumnado y/o profesorado, hojas de recogidas de valores, etc.
3. Recopilar los datos de las actividades objeto de análisis.
4. Emplear factores de conversión para transformar los datos en toneladas de CO₂ equivalente. Para ello, se puede recurrir a la siguiente guía del MITECO:
https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factoresemision_tcm30-479095.pdf
5. Realizar los cálculos correspondientes.
6. Dar difusión de los resultados en la comunidad educativa.

Conclusiones: mapa conceptual

