

¿Es sostenible tu consumo? Cómo construir una argumentación científica

Etapa/ curso	4º de ESO y 1º de Bachillerato
Área/materia	Biología y geología Física y química Ciencias para el mundo contemporáneo
Destreza	Argumentar Interpretar gráficas Identificar cuestiones científicas Utilizar pruebas científicas
Tiempo de realización	1-2 sesiones
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo sostenible • Conocimiento acerca de la ciencia: <ul style="list-style-type: none"> - Argumentar - Interpretar gráficas - Identificar cuestiones científicas - Plantear y contrastar hipótesis - Utilizar valores y criterios éticos asociados a la ciencia
Competencias básicas	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico • Competencia en comunicación lingüística • Competencia matemática
Perfil del alumnado	Baja competencia acerca de la ciencia y el modo científico de elaborar una argumentación
Materiales	<p>Texto ¿Es sostenible tu consumo?</p> <p>Anexo 1: Texto Cómo se construye una argumentación</p> <p>Anexo 2: Guía para valorar la consistencia de una argumentación</p>

Texto: ¿Es sostenible tu consumo?

En vísperas de la independencia de India le preguntaron a Gandhi si creía que su país podría seguir el modelo de desarrollo industrial británico. Su respuesta fue: “Para lograr su prosperidad, Gran Bretaña usó la mitad de los recursos de este planeta. ¿Cuántos planetas necesitaría India para lograr ese desarrollo?”

La idea central de la que hablaba Gandhi es lo que hoy conocemos como huella ecológica. La huella ecológica de una persona es el área biológicamente productiva (cultivos, pastos, bosques y ecosistemas acuáticos) que se necesita para generar los recursos que consume y absorber los residuos que origina esa persona. Es, por tanto, una medida del grado de sostenibilidad de su modo de vida.

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha realizado el cálculo y afirma: “Si cada habitante del mundo en desarrollo dejara la misma huella ecológica que el habitante promedio de los países de ingreso alto, se requerirían seis planetas”. Aunque este cálculo es complejo y otros análisis reducen a la mitad la huella ecológica de los países desarrollados, es una crítica demoledora a nuestro modelo de vida.

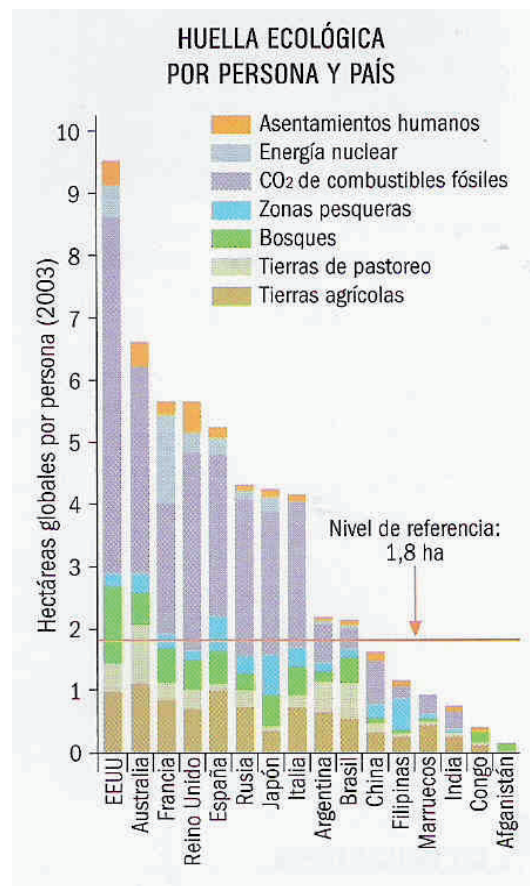
Cómo se calcula la huella ecológica

Si repartiéramos el terreno productivo del planeta (tierra y aguas) entre toda la población del mundo, nos correspondería a cada uno 1,8 ha (una hectárea es, aproximadamente la dimensión de un campo de fútbol). Para calcular la huella ecológica de una persona se considera, fundamentalmente:

- Territorio agrícola y de pastoreo necesario para producir los alimentos que toma (pan, fruta, verdura, carne, huevos, etc.) y las fibras y pieles que consume.
- Espacio marítimo necesario para producir los alimentos de este origen que consume.
- Bosques necesarios para producir la madera y el papel que utiliza, y para absorber el CO₂ que emite por su consumo de combustibles fósiles.
- Superficie utilizada para vivienda, servicios, industrias, carreteras, etc.

Balance general

La huella humana media es de 2,2 ha, es decir, 0,4 ha más de lo que podemos utilizar. Pero su distribución es muy desigual. Así, mientras que un estadounidense tiene una huella de 9,6 ha, un afgano apenas llega a 0,2 ha. El concepto de huella ecológica tiene ventajas notables:



Fuente: WWF 2006. Informe Planeta vivo

- Ayuda a comparar el impacto sobre el planeta de los modos de vida de personas pertenecientes a sociedades muy alejadas que, por lo demás, resultarían difícilmente comparables.
- Permite afirmar que el modo de vida de los países más ricos no puede extenderse a todo el planeta. Es, por tanto, un modo de vida profundamente insolidario.
- Permite concluir que una economía planetaria sostenible exige la reducción del consumo de esta minoría acomodada, y una mejora en la eficiencia de sus procesos productivos.

Modificado de: Pedrinaci, E., Gil, C., Jiménez, J. D., Puente, J. y Pedreira, S. (2008): Ciencias para el mundo contemporáneo. 1º Bachillerato. Ed. SM, pp. 202-207.

Cuestionario

- 1) ¿Por qué se dice en el texto que la huella ecológica de una persona es “una medida del grado de sostenibilidad de su modo de vida”?
- 2) Calcula tu huella ecológica en: <http://www.earthday.net/footprint/info.asp>
- 3) Escribe una descripción detallada de la gráfica que acompaña al texto.
- 4) Compara la huella ecológica de España y el Reino Unido, sector a sector, e indica las diferencias.
- 5) Formula alguna pregunta a la que dé respuesta esta gráfica.
- 6) Si a cada persona de este planeta le corresponde 1,8 ha, ¿cuántas veces más de ese territorio está consumiendo cada español? ¿Cuántos planetas Tierra se necesitarían si toda la población del mundo consumiera lo mismo que un español medio?
- 7) En el texto se afirma que el modo de vida de los países más ricos es “profundamente insolidario”. Elabora una argumentación que apoye la anterior afirmación. Utiliza para ello el texto y los datos aportados por la gráfica.

Desarrollo de la actividad

La actividad se desarrolla de acuerdo con los pasos siguientes

1. Exploración de los conocimientos previos de los estudiantes

- Pregunta a los estudiantes ¿qué se entiende por sostenibilidad?, ¿cuándo se dice que un desarrollo es sostenible? Los estudiantes de estas edades suelen tener ciertas nociones sobre sostenibilidad que conviene conocer para poder ayudarles a enriquecerlas o, si es necesario, modificarlas.
- Puede resultarte útil la perspectiva que Naciones Unidas ha difundido del concepto de consumo sostenible para referirse a un conjunto de buenas prácticas relacionadas con la producción, uso y eliminación de productos, que permitan satisfacer las necesidades básicas de manera responsable, evitando el daño ambiental. Un consumo sostenible se caracteriza porque:
 - Permite satisfacer las necesidades humanas y disponer de buena calidad de vida.
 - Actúa teniendo en cuenta las generaciones futuras, reduciendo el uso de los recursos, los residuos y la contaminación.
 - Considera el impacto “desde la cuna hasta la tumba” de un producto. Es decir, desde que se extraen las materias primas para la generación del producto hasta que se recogen y reciclan los residuos resultados de su uso.

2. Lectura e interpretación del texto

- Presenta el texto: trata sobre los productos que consumimos y ofrece el concepto de huella ecológica, el modo en que se calcula y las diferencias existentes entre unos países y otros.
- Explica la finalidad del texto: proporcionar criterios para valorar la sostenibilidad de nuestro modo de vida dentro de un planeta finito con unos recursos limitados.
- Pide que lean el texto y resuelvan el cuestionario. Puedes ayudar a los estudiantes a extraer más información del texto e inferir conocimientos con cuestiones como:
 - ¿Qué sector de la huella ecológica de los países desarrollados es mayor?, ¿de qué modo podría reducirse?, ¿tiene ese sector algún otro efecto no deseable? (el sector que muestra en la gráfica mayor dimensión está relacionado con la emisión de CO₂ y, además, tiene un efecto indeseable por su influencia en el cambio climático).
 - Pídeles que elaboren una lista con lo que podrían hacer para reducir cada uno de ellos su huella ecológica (reducir el consumo, reutilizar, reciclar). Invítales a que adquieran algunos compromisos al respecto.
 - Pídeles que escriban un texto suficientemente extenso y preciso en el que describan los datos recogidos en la gráfica. Una gráfica es un

modo de sintetizar muchos datos mostrándolos de una manera clara para facilitar su comprensión, valoración y uso. Al pedirles que hagan una descripción de la gráfica se les está solicitando que recorran el camino inverso. Entender bien una gráfica supone ser capaz de formular preguntas a las que la gráfica da respuesta. Hacer preguntas a la gráfica significa establecer “un diálogo con ella” y cuando se está en condiciones de hacerlo puede asegurarse que se sabe leer bien una gráfica y aprovechar su información (ver al respecto la actividad “¿Por qué está cambiando el clima? Aprender a interpretar gráficas”).

- Anímales a que elaboren una argumentación que muestre por qué es insolidario nuestro modo de vida.

3. Aplicación de la información

Uno de los objetivos del trabajo que nos ocupa es enseñar a construir una argumentación. Argumentar es algo más que opinar. Es un procedimiento que los científicos usan habitualmente para mostrar la utilidad de una idea o las ventajas de una teoría o de un método sobre otro. Pero también es un procedimiento al que se recurre frecuentemente en la vida cotidiana y puede proporcionarnos bases y criterios para formarnos una idea fundada sobre, por ejemplo, la dieta que nos conviene, la clonación terapéutica o las bases del cambio climático, o para valorar si la información que se nos proporciona está fundada o es simple propaganda.

Si los estudiantes no tienen experiencia previa en la elaboración de argumentaciones no cabe esperar gran cosa de la respuesta a la última tarea que plantea el cuestionario del texto anterior. Aún así conviene estimularlos para que la realicen, ello ayudará a que valoren más la actividad específica que figura en el anexo 1 Cómo se construye una argumentación.

Otras consideraciones didácticas

Esta actividad puede realizarse con diferentes niveles de profundización, por esta razón se ha dirigido tanto a estudiantes de 4º de ESO como de 1º de Bachillerato. En todo caso, el desarrollo de la destreza argumentativa requerirá que se ofrezca a los estudiantes nuevas oportunidades para que la ejerciten.

El trabajo puede hacerse de manera individual o en pequeño grupo, en cualquier caso es de gran utilidad que se debatan en el aula las ideas y respuestas de unos y otros. Resulta fructífero, igualmente, proponer a los estudiantes que intercambien las argumentaciones que han elaborado, las critiquen y valoren su consistencia. Para esto último puede proporcionárseles la “guía para valorar la consistencia de una argumentación” que figura en el anexo 2.

Existen excelentes portales en la web con abundante documentación sobre las cuestiones tratadas en esta actividad, entre ellos destacamos:

- NACIONES UNIDAS. DIVISIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE: <http://www.un.org/esa/sustdev/index.html>

- OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (OSE): <http://sostenibilidad-es.org/Observatorio%2BSostenibilidad>
- UNIÓN EUROPEA. DESARROLLO SOSTENIBLE: <http://europa.eu/scadplus/leg/es/s15001.htm>
- NACIONES UNIDAS AGENDA 21: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21sptoc.htm#section1>
- OEI. POR UN FUTURO SOSTENIBLE: <http://www.oei.es/decada/>
- AGENCIA EUROPEA E MEDIOAMBIENTE: <http://reports.es.eea.europa.eu/>
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (IDEA): <http://www.idae.es/>
- FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE: <http://www.fundacionsustentable.org/article1519-Importancia-del-agua-subterr%C3%A1nea.html>

Anexo 1: Cómo se construye una argumentación

Lee el siguiente texto y responde a la pregunta que tienes a continuación.

Argumentar es emitir un juicio razonado. La argumentación va dirigida a un interlocutor (que puede, o no, estar presente) con la intención de convencerlo. No todas las argumentaciones siguen la misma estructura. En cualquier caso, una argumentación debe incluir:

- Una idea de partida. Es la afirmación sobre la que se organiza la argumentación.
- Datos. Son cifras, hechos o declaraciones que se usan como evidencias que apoyan una afirmación.
- Justificaciones. Son frases que explican la relación entre los datos y la idea de partida. Pueden incluir conocimientos teóricos en los que se basa la justificación (fundamentos).
- Una conclusión. Es la idea final que se deduce de la argumentación. Puede, o no, coincidir con la idea de partida pero tiene que derivarse del cuerpo de la argumentación.

1. Mi idea de partida es...	El R. Madrid (el Barça) es el mejor equipo de fútbol de España.	Los habitantes de los países desarrollados tenemos que reducir nuestra huella ecológica.
2. Los datos en los que se basa son...	Es el que más campeonatos de Liga ha ganado.	
3. Estos datos apoyan mi idea porque... (justificaciones)	Como todos los equipos compiten entre sí cada año para ganar la liga, el que consigue ganarla es el mejor de ese año. El que más veces la ha ganado debe ser el mejor.	
4. En consecuencia... (conclusión)	El Madrid (el Barça) es el mejor equipo de fútbol de España.	

La argumentación mejora si se ofrecen más datos que apoyan la idea de partida y se incluye además:

- Refutaciones o contraargumentos. Enunciados que contradicen datos, bien de los que se han ofrecido o bien de los defendidos desde posiciones contrarias.
- Comparaciones con otras ideas alternativas, indicando ventajas e inconvenientes.

2. 2 Y... (más datos)	También ha sido el que más Copas de Europa ha ganado.	
3. 2 Es verdad que... (refutaciones)	No siempre gana el que mejor juego hace. Ha habido años en los que el Barça (el Madrid) ha jugado mejor y ha ganado el Madrid (el Barça).	
3. 3 Comparaciones (ventajas e inconvenientes)	Sin embargo, la belleza del juego tiene el inconveniente de ser un criterio muy subjetivo y sobre esa base resultaría difícil ponerse de acuerdo.	

Adaptado de: Pedrinaci, E. (2008): El cambio climático: algo más que un riesgo. En Ciencias para el mundo contemporáneo. Aproximaciones didácticas. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), pp. 214-216. <http://www.cienciasmundocontemporaneo.fecyt.es/>

Cuestionario

- 1) Si tuvieras que dar una argumentación contraria a la idea de que “el Real Madrid (el Barça o el equipo que desees) es el mejor equipo de fútbol”, no bastaría con hacer afirmaciones o negaciones, la argumentación debe basarse en datos y estar justificada. Construye una argumentación en defensa de la idea “Los habitantes de los países desarrollados tenemos que reducir nuestra huella ecológica”. Para ayudarte puedes buscar información sobre el desarrollo sostenible.

Anexo 2: Guía para valorar la consistencia de una argumentación

Valorar una argumentación implica hacer un análisis de su estructura, del tipo y solidez de los datos en que se basa, así como de las relaciones que se establecen entre ellos y la conclusión. Para ello puede seguirse el siguiente procedimiento:

1. Analizar la estructura de la argumentación

- ¿Cuál es la idea de partida?
- ¿Se aportan datos, hechos o declaraciones que sirvan de base a la idea de partida?
- ¿Se ofrecen justificaciones o teorías en las que se enmarca?
- ¿Cuál es la conclusión final?

2. Valorar la solidez de cada uno de los argumentos

Una buena argumentación debe ofrecer hechos, datos o declaraciones de diversa naturaleza en apoyo de la idea inicial. Una argumentación mejora con el número, diversidad y calidad de los argumentos que utiliza. Pero, ¿qué hace que un argumento sea bueno?

Pueden establecerse cuatro niveles de calidad de argumentos:

- Nivel 1. El argumento consiste en una afirmación simple que se utiliza contra otra sin más apoyo. Argumentos de este tipo carecen de validez, son simples afirmaciones que siempre pueden realizarse en sentido contrario.
- Nivel 2. El argumento se apoya en una idea o principio que puede o no ser aceptado.
- Nivel 3. El argumento aporta datos que refuerzan la afirmación.
- Nivel 4. Un argumento extenso con afirmaciones, datos y contraargumentos relacionados.

3. Valorar si se establecen relaciones de los argumentos entre sí y con la idea de partida. Con frecuencia se utiliza un argumento sólido pero cuya relación con la idea que se defiende es escasa o inexistente.

4. Estimar si la conclusión se deduce de la argumentación. La conclusión alcanzada no puede ir más allá de lo que le permiten los argumentos utilizados.

Modificado de: Pedrinaci, E., Gil, C., Jiménez, J. D., Puente, J. y Pedreira, S. (2008): Ciencias para el mundo contemporáneo. 1º Bachillerato. Ed. SM, p. 186.