



Facultad de Educación

**MÁSTER EN FORMACIÓN AL PROFESORADO DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA**

**Educar para la sostenibilidad:
La huella ecológica como concepto y medida para el estudio de las
relaciones hombre-medio**

**Educating for sustainability:
The ecological footprint as a concept for the study of the relationship
man-environment**

Alumna: María José Fernández Liaño

Especialidad: Geografía e Historia

Director: Pedro Reques Velasco

Fecha: Julio 2015

ÍNDICE DEL TRABAJO

INTRODUCCIÓN	5
1. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL TRABAJO	8
2. ESTADO DE LA CUESTIÓN Y RELEVANCIA DEL TEMA.....	10
2.1. La importancia y significado del concepto de huella ecológica en relación a los problemas socio-ambientales.	14
3. LA HUELLA ECOLÓGICA: EL ESTUDIO DE LA RELACIÓN HOMBRE Y MEDIO EN ESPAÑA Y CANTABRIA	18
3.1. INTRODUCCIÓN	21
3.2. OBJETIVOS.....	21
3.3. COMPETENCIAS	22
3.4. METODOLOGÍA	23
3.5. IDEAS FUERZA.....	25
3.5.1. Las sociedades necesitan recursos.	25
3.5.2. Los recursos y la biocapacidad de la tierra no son ilimitados.	27
3.5.3. Estamos acabando con el planeta: ¿cuánto es suficiente?	30
3.5.4. Reflexionamos sobre nuestra propia huella.	31
3.6. SECUENCIACIÓN Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES.....	32
3.6.1. La huella ecológica del hombre en el mundo.	32
3.6.2. Los límites de nuestro planeta.	34
3.6.3. La acción humana y sus consecuencias sobre el medio.	36
3.6.4. ¿Cuál es mi huella ecológica?	38
3.7. EVALUACIÓN.....	39
4. CONCLUSION.....	41
5. FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA	43

«Enseñar y aprender para la sostenibilidad es la principal preocupación de la enseñanza de la Geografía. De hecho, la finalidad de la educación geográfica es capacitar a los jóvenes para que participen en la mejora social, así como respetar y mantener los sistemas necesarios para la vida»

(Fien, 2005)

INTRODUCCIÓN

Tomando como referente el objetivo general de la Ley Orgánica de Educación 2/2006 de 3 de mayo, que es *la formación integral de las personas para su inclusión como individuos activos responsables en la sociedad tanto individual como colectivamente*, y considerando como marco el valor formativo de profundización y especialización que constituye la etapa posterior a la Educación Secundaria Obligatoria correspondiente al Bachillerato o Educación Postobligatoria, se puede considerar válido el desarrollo de una propuesta didáctica para analizar una realidad social y ambiental actual desde diversos campos.

La enseñanza de las Ciencias Sociales y específicamente de la Geografía, que podemos ver en las aulas en la actualidad, a pesar de los intentos de cambio en la enseñanza con la introducción del concepto de competencias básicas y de la modernización de los sistemas de educación, continúa apareciendo excesivamente ligada a la teoría, a la mera exposición de conocimientos con contenidos temáticos y, por tanto, inevitablemente alejados del aprendizaje para la vida real. Es por ello que parece importante una introducción de la problemática socio-ambiental actual para la enseñanza-aprendizaje de la Geografía en la educación postobligatoria, a partir de temas

transversales, comunes a su vez con diversas especialidades o ciencias, con el objetivo de ser analizados desde diferentes perspectivas disciplinares.

La enseñanza tradicional se basa en el modelo educativo del siglo XIX que tenía como objetivo la transmisión de conocimientos a las nuevas generaciones por parte de una sociedad, organizando estos en torno a diferentes áreas. Durante el siglo XX este paradigma educativo fue cuestionado por el relativismo científico que consideraba el conocimiento como una interpretación de la realidad. Según Pilar Benejam (2002) es necesario revisar la cultura de la enseñanza ya que ya no tiene sentido transmitir cultura acumulada, sino enseñar al alumno a buscar, seleccionar y analizar información en las propias fuentes existentes. De ahí que la educación tanto obligatoria como postobligatoria deba enseñar cada día, gracias a la Red más diversos contenidos para construir una cultura viva, capaz de ayudar a comprender nuestra condición humana y a la búsqueda de soluciones¹ (Morín 1999).

«El reto de la globalidad es, pues, a la vez un reto de complejidad» (Morín 2003). En este modelo de educación basado en la complejidad, el desarrollo de un pensamiento integrador en los alumnos es fundamental. El estudio de las problemáticas que afectan a las sociedades, como la interacción entre el hombre y el medio para la supervivencia de ambos, debe constituir un eje fundamental abordado por diferentes ciencias. La integración de la Geografía, la Historia, la Biología, las Matemáticas,... para comprender e interpretar el mundo y transformarlo a través de unas herramientas y procedimientos racionales y un lenguaje acorde, debe de ser la meta de la educación actual (Casas 2005).

El estudio de la sociedad y su relación con el medio ambiente tiene un componente espacial importante. El estudio del espacio es uno de los objetivos de la Geografía, por lo que es fácil la integración de estos temas tan demandados por la sociedad en su conjunto y los propios alumnos. En el currículo de Geografía de 2º curso de Bachillerato se incluyen contenidos que hacen referencia a la población y su relación con el medio, el aprovechamiento de los recursos naturales, al desarrollo sostenible, así como a las repercusiones ambientales y sociales de las actividades económicas en España.

¹ Morín en su obra *“Introducción al pensamiento complejo”* (1990) desarrolla la idea de la complejidad del mundo que nos rodea. Este mundo variado donde las partes interactúan organizándolo, sólo se podría entender desde un pensamiento múltiple y diverso a partir de contextos interdisciplinares.

La utilización del concepto de *huella ecológica* enfocado hacia la educación para la sostenibilidad, permite una visión moderna para estudiar la problemática del hombre y su modo de aprovechar los recursos naturales, en un mundo diverso. Un enfoque didáctico actual permite, así mismo, materiales que provienen de medios diferentes.

Por una parte se utilizarán recursos propiamente geográficos tales como cartografía y por otra, diversas fuentes de obtención de contenidos, que no son propiamente científicas y que proceden de los medios de comunicación social, lo que permitirá afrontar actitudes próximas a la realidad socio-ambiental del alumno.

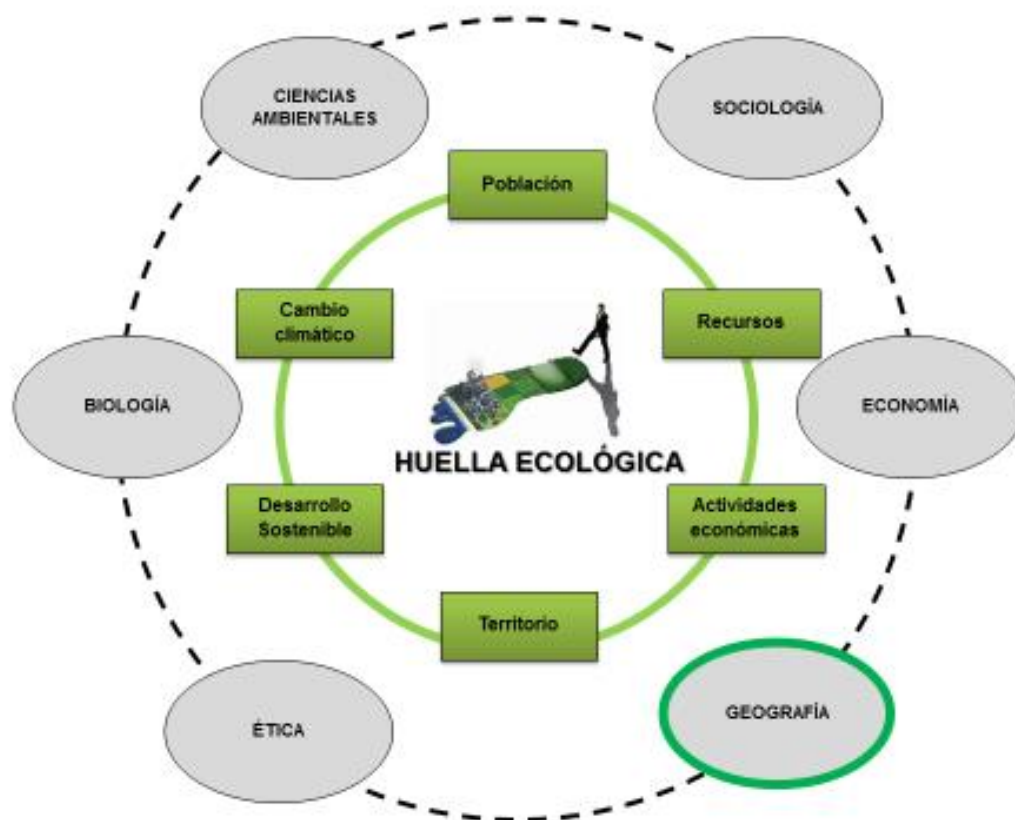


Figura 1. La transversalidad del concepto huella ecológica. Elaboración propia.

La huella ecológica engloba infinidad de contenidos que pueden ser estudiados desde diferentes disciplinas, siendo por lo tanto un tema claramente interdisciplinar y aunque figura su nombre como contenido de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente en 1º de Bachillerato, puede servir como método para el estudio de contenidos de otras asignaturas, como la Geografía.

1. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL TRABAJO

La exposición anterior justifica la inclusión de la *huella ecológica* como medio para la educación dirigida a la sostenibilidad. Se realizará una propuesta didáctica para ser utilizada en la Geografía de 2º de Bachillerato de Ciencias Sociales, siendo imprescindible fijar un objetivo que guíe la realización de este trabajo y que permita mostrar la relación con el currículum oficial vigente (*Decreto 74/2008 del 31 de julio* por el que se establece el *Currículo de Bachillerato de la Comunidad Autónoma de Cantabria*). Así, el objetivo principal será:

“El estudio de una cuestión significativa social y ambientalmente urgente, científicamente relevante, cambiando el esquema tradicional de organización del currículum, haciéndolo de forma dialéctica, que posibilite la participación de los alumnos y que incentive la investigación en el aula y el empleo de habilidades ya aprendidas, y a la vez despierte la curiosidad y el pensamiento crítico del alumno”.

La consecución de esta meta lleva a la subdivisión del presente trabajo en distintos objetivos tales son:

- Revisar la actual organización de la asignatura Geografía de España en el Bachillerato, introduciendo como *elemento estructurador un problema social y ambiental relevante* puesto que estos son los que motivan el estudio de las Ciencias Sociales en la actualidad.
- Determinar los contenidos de la Geografía de 2º de Bachillerato que puedan encuadrar en la propuesta de la *huella ecológica* para la educación hacia la *sostenibilidad*.
- Utilizar una metodología que tenga como enfoque educación para la sostenibilidad utilizando la *huella ecológica* como método, señalando los recursos, materiales y actividades para el desarrollo de los contenidos apropiados.

- Favorecer la utilización de todos los medios materiales que faciliten al alumno la investigación, el desarrollo del *trabajo personal y autónomo* y fomentar el *trabajo cooperativo* de grupo.
- Desarrollar en el alumno la capacidad crítica a través de situaciones que favorezcan la reflexión y la asociación y que permitan la *evolución de su pensamiento* ya como adulto responsable.
- Tomar conciencia de los problemas derivados de la acción del hombre, adquiriendo una *postura responsable y comprometida hacia el medio y la sostenibilidad de los recursos*.

Una vez determinados los objetivos del trabajo, se establecen las siguientes fases para su realización:

En primer lugar se profundizará en la importancia del estudio de los problemas socio-ambientales en relación con su inclusión y reorganización en los contenidos del currículo de Bachillerato, estableciendo un marco teórico que posibilite la propuesta, añadiendo un pequeño desarrollo sobre el indicador medioambiental huella ecológica que será el eje para llegar a la educación hacia la sostenibilidad en ella, concluyendo con el uso de las TIC's en el desarrollo de la misma.

En segundo lugar se planteará la propuesta didáctica, con la huella ecológica como organizadora de contenidos de Geografía de España en 2º de Bachillerato. También se organizarán los recursos, actividades para el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del aula.

Por último y en tercer lugar, se hará la evaluación. Se incluirá una valoración de la importancia de esta propuesta dentro de la enseñanza de la Geografía en el Bachillerato.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN Y RELEVANCIA DEL TEMA

Ya que las propuestas de innovación permiten nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje para profesores y alumnos, se señalan diferentes aspectos que permiten el uso de esta propuesta en la asignatura de Geografía:

- Enfoque en la *organización de contenidos*, a partir de un problema de relevancia socio-ambiental.
- Fines de la enseñanza actual: *aprendizaje activo, significativo, trabajo cooperativo y responsabilidad medioambiental*.
- La importancia y significado de la *huella ecológica* en la educación para la sostenibilidad, como problema medioambiental relevante.
- La actualización de los recursos didácticos con el *empleo de las TIC* en los temas medioambientales dentro de la Geografía.

La razón de incluir una propuesta didáctica con un tema transversal como eje para el desarrollo de diferentes contenidos de la Geografía en 2º de Bachillerato provoca una reflexión sobre el valor de los problemas sociales dentro de la asignatura en la actualidad.

Frente a la enseñanza convencional o tradicional apoyada en técnicas expositivas, la repetición y el memorismo han surgido movimientos de renovación pedagógica que utilizan una metodología activa en la que es el alumno el autor de su propio aprendizaje, defendiendo la indagación, el aprendizaje autónomo y el conocimiento significativo. Para Mª Jesús Marrón Gaité (1998), es un modelo de enseñanza basado en “*aprender a aprender*”.

El bachillerato corresponde a una etapa educativa de carácter postobligatorio posterior a la Enseñanza Secundaria y anterior a la Enseñanza Universitaria, considerada tradicionalmente Enseñanza Media. El *Decreto 74/2008 de 31 de julio* que establece el *Currículo de Bachillerato para la Comunidad Autónoma de Cantabria* organiza las enseñanzas del mismo en cuatro modalidades a través de currículos vertebrados por objetivos, contenidos y criterios de evaluación, apareciendo una organización por asignaturas en vez de áreas de conocimiento.

Según este currículo *“la Geografía estudia la organización del espacio terrestre, entendido este como el conjunto de relaciones entre el territorio y la sociedad que actúa en él. Su finalidad es el estudio del espacio organizado por el hombre, identificando los recursos existentes, las estructuras socioeconómicas, valorando la importancia de la acción del mismo y sus consecuencias medioambientales, desarrollando una actitud responsable”*. Supone la ampliación de aprendizajes ya adquiridos en otras etapas, profundizando el estudio del espacio español.

La Geografía de España en su totalidad será por tanto el objeto de estudio en este curso, sin olvidar la Geografía de Cantabria y las relaciones que se mantienen con el contexto mundial. Los contenidos a los que se refiere el currículo tienen que ver con el espacio español y de Cantabria en múltiples aspectos geográficos, señalando también la existencia de un bloque que se refiere a procedimientos y análisis de técnicas estrictamente geográficas.

Dado el carácter abierto y flexible de la *Ley Orgánica de Educación*, permite proyectos innovadores alrededor de problemas sociales que aunque deben de respetar los aspectos normativos marcados por el *Decreto de Currículo* (objetivos de área, bloques de contenidos, criterios de evaluación), pueden materializar nuevas ideas didácticas y metodológicas.

Sin embargo la realidad de la enseñanza de la Geografía en las aulas sigue teniendo un enfoque tradicional basado en la transmisión de información. En 2º de Bachillerato, la profundización de algunos de los temas implica un gran desarrollo en los contenidos lo que hace que los profesores tengan poco tiempo y mucha materia lo que impide utilizar estrategias metodológicas en las que el alumno participe más activamente, además de la preparación de las PAU. Los libros de texto suelen servir como referente a la hora de organizar la asignatura y planificar las unidades didácticas, sin salir del modelo puramente expositivo.

La alternativa didáctica se basa en propuestas alrededor de temas de importancia social, como es el caso de la huella ecológica para la educación hacia la sostenibilidad, donde se trabajen los contenidos de la materia de otra forma, implicando a los alumnos y profesores en un compromiso de esfuerzo e

investigación, para acceder a formas de conocimiento más complejas (Graves, 1985).

El impacto ambiental que produce la actividad humana es uno de los asuntos más relevantes en este momento admitiendo una perspectiva geográfica que involucra numerosos contenidos geográficos propios del currículo de 2º de Bachillerato, como veremos posteriormente, en el diseño de la propuesta didáctica, en la que se basa el presente trabajo. En el desarrollo de esta propuesta se permitirá a los alumnos ejercitar el pensamiento hipotético-deductivo, desarrollar el análisis y la interpretación y emitir juicios con autonomía evitando la mera memorización de contenidos. Para Pilar Benejam (2008) es necesaria la transmisión de información desde una interpretación social para que el conocimiento sea significativo y el alumno integre lo nuevo en sus estructuras mentales y así adquirir significado propio.

El abuso de métodos exclusivamente expositivos dificulta la comprensión de los hechos y fenómenos por sus causas y consecuencias, impidiendo a los alumnos introducirse en procesos mentales inductivos más complejos por sí mismos. Si situamos a los alumnos en modelos de construcción y de crítica sistemática serán capaces de tomar consciencia del papel que tienen individual y socialmente dentro de un determinado contexto y modificar su pensamiento reestructurando sus nuevos conocimientos mediante la comunicación.

La Didáctica de la Geografía se preocupa de provocar la duda y producir una ruptura y un desequilibrio entre el saber del alumno y el saber científico, proponiendo tratar cuestiones significativas, socialmente urgentes, científicamente relevantes y hacerlo de forma conflictiva, dialéctica, que pida la participación de todos. El conocimiento no es transmitido meramente sino que es reelaborado y surge del proceso de interacción entre el emisor y el receptor, según Jürgen Habermas en su *Teoría de la Acción Comunicativa* (1987).

Así las propuestas curriculares sobre un interés relevante de carácter interdisciplinar, como es el caso de la *huella ecológica*, sirven para establecer relaciones a diferentes escalas geográficas y para interpretar la realidad desde de determinado contexto haciendo las oportunas comparaciones con otros

territorios, llegando a la comprensión de la diversidad que existe en nuestro mundo (Massey, 1990).

El objetivo final será el desarrollo del estudiante como ciudadano responsable a través del desarrollo de contenidos y actividades que le provoquen reflexión y respeto sobre los otros y el mundo que le rodea (Cox, Jaramillo, Reimers, 2005).

«Se distingue una primera opción que identifica el saber escolar geográfico con el saber enciclopédico; una segunda en la que se prioricen los conocimientos técnicos o habilidades geográficas; una tercera en la que la disciplina geográfica es el instrumento para desarrollar capacidades y valores, y, más recientemente la Geografía se plantea como enseñar a pensar el espacio para favorecer el desarrollo de una conciencia social crítica»

(Comes, 1998; p. 175)

Para trabajar en este fin, necesitamos conectores que introduzcan a los alumnos en los problemas derivados de las relaciones hombre-medio y que provoquen su curiosidad. A través de temas actuales como es la sostenibilidad, en este caso desarrollada a partir de la huella ecológica, se hará posible la organización de la asignatura de Geografía. Utilizándola como método de trabajo será posible la investigación y reflexión del estado medioambiental de las diferentes sociedades, haciendo hincapié en el caso español, implicando una toma de posición hacia la sostenibilidad.

Los temas de conservación medioambiental en la actualidad son prioritarios e implican un compromiso social en todos los niveles. La utilización y conservación de los recursos necesarios para la subsistencia de la humanidad es la causa de grandes conflictos, generando desigualdades y escasez. Esto es tan importante que hasta el Papa Francisco en su reciente encíclica “LAUDATO SÍ” ha comprometido la doctrina de la Iglesia Católica hacia la problemática medioambiental.

«Los jóvenes nos reclaman un cambio. Ellos se preguntan cómo es posible que se pretenda construir un futuro mejor sin pensar en la crisis del ambiente y en los sufrimientos de los excluidos. (...) Hago una invitación urgente a un nuevo diálogo sobre el modo como estamos construyendo el futuro del planeta. Necesitamos una conversación que nos una a todos, porque el desafío ambiental que vivimos, y sus raíces humanas, nos interesan y nos impactan a todos»

(Papa Francisco, 2015; 13,14)

2.1. La importancia y significado del concepto de huella ecológica en relación a los problemas socio-ambientales.

El concepto de huella ecológica según la definición de sus autores, Mathis Wackernagel y William Rees (1996), es «*el área de territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistema acuático) necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico indefinidamente en un espacio determinado*» y que como tal va a ser un foco de desarrollo y el epígrafe de la propuesta didáctica a desarrollar.

La *huella ecológica* es pues, un indicador (como pueden ser otros indicadores que utilizamos para reconocer cual es nuestra situación económica o social), dedicado a medir el impacto ambiental generado por la necesidad del ser humano de extraer recursos procedentes de la Tierra para satisfacer sus necesidades, y a su vez se relaciona el concepto de *biocapacidad*, que debe ser entendido como “*las posibilidades de la tierra disponible, tanto como para asimilar la regeneración de esos recursos como para absorber los desechos producidos*”. Desde su creación en 1996 hasta la actualidad, la *huella ecológica* ha pasado a poder realizarse en diversas escalas. Cuando hablamos de *huella ecológica*, no sólo tenemos porque referirnos a una sociedad en su conjunto, sino que también podemos hablar de la *huella ecológica* de personas independientes, de barrios, de ciudades, de empresas, de países, o incluso la *huella ecológica* del planeta, pudiendo establecer además que este indicador no sólo nos refleja un resultado cuantitativo, una cifra, sino que puede utilizarse como marco conceptual para la comparación de diferentes sociedades, individuos,... evaluando su impacto sobre la tierra, siendo también en nuestros días un indicador clave para medir la sostenibilidad. Su cálculo es complejo, e implica un gran número de elementos (superficie de pastos, cultivos, bosques, recursos marinos, superficie construida,...) y determina el impacto real de la actividad humana sobre el entorno.

En el marco de la sostenibilidad, lo ideal sería que una sociedad presentase una huella ecológica en equilibrio con el déficit ecológico cero.

Estas cuestiones, evidencian que la huella ecológica como concepto y lo que desempeña puede ser considerado un problema de relevancia social importante, por lo que constituye un buen método para el estudio de las relaciones hombre-espacio, siendo uno de los objetos de estudio de la Geografía. En la Geografía actual la *huella ecológica* se utiliza como indicador medioambiental por medio del cual se pueden informar diferentes procesos en determinados lugares, pero en la enseñanza de la asignatura de Geografía son los proyectos de innovación de la última década los que incluyen los indicadores medioambientales.

Una vez fijado el concepto de *huella ecológica* dentro de la propuesta para actualizar la enseñanza de la Geografía a través de problemas de relevancia socio-ambiental, es necesario también señalar los recursos con los que se llevará a cabo, enmarcándolos desde su utilización en la enseñanza actual de la asignatura. Además de los tradicionalmente utilizados como los libros de texto, Atlas, mapas,... deberemos introducir todos aquellos que han ayudado a su modernización, como son los digitales.

Teniendo en cuenta la importancia de la evolución de las tecnologías de la información y la comunicación en la vida diaria es imprescindible su incorporación en la enseñanza (TIC). Los alumnos en la actualidad, como señala Prensky (2001) son nativos digitales y por tanto deben de trabajar con herramientas que conocen. Capel (2010) perfila a los estudiantes como individuos conectados a la web 2.0., caracterizados por un aprendizaje visual cooperativo y por la rapidez en la investigación, y a ellos va dirigida la propuesta.

Esta propuesta didáctica con la utilización de la *Huella Ecológica* supone la utilización de recursos digitales para su desarrollo, por lo que se debe tener claro qué herramientas se van a utilizar, y dónde encontrarlas para agilizar el proceso.

«La Geografía es una de las disciplinas que más se ha visto afectada por los cambios en la Web debido a la disponibilidad de datos, mapas y fotografías en Internet y a la amplia difusión de las tecnologías de la información geográfica»

(Capel, 2009; p.7)

En esta propuesta se utilizarán recursos TIC que ya encuadró Hard (2010) en su tabla por categorías y usaremos algunos de los recopilados por Martín y

García (2009) y en los que aparecen las instituciones, Proyectos Internacionales,... que lo respaldan, además de los recursos informativos sin intención didáctica que existen y que guardan relación con el tema.

Para el diseño de actividades de la propuesta se recurrirá a los medios disponibles en relación con la enseñanza de la Geografía, tales como *test de huella ecológica*, búsquedas de información, datos estadísticos, mapas, gráficos, imágenes, fotografías, videos, opiniones en foros, el acceso a información de diferentes fuentes y lugares del mundo a tiempo real, utilización de redes sociales, nubes virtuales para la formación de comunidades y exposición de trabajos, además de herramientas como Google Earth.

Las TIC son también imprescindibles para elegir el test de *huella Ecológica* más conveniente en esta etapa educativa, a la que va destinada la propuesta. Será necesaria una revisión de los test disponibles que encontramos en Internet, que reflejan multitud de opciones.

Encontramos tanto test sencillos y rápidos con menos de 10 preguntas, como test más extensos y de mayor duración que superan las 40. Además los contenidos, aunque en todos sean los suficientes para su posible cálculo, con cuestiones acerca del consumo de agua, energía, el uso del transporte, la producción de residuos y en algunos casos el espacio construido, algunos van más allá con estimaciones de uso y gasto con datos concretos. Además, los resultados también difieren, en algunos casos muestran exclusivamente el número de tierras necesarias para vivir y en otros el consumo de recursos muy detallado, con recomendaciones a seguir para mejorar el nivel de sostenibilidad, como se verá en la tabla de la página siguiente (Figura 2).

Para la Geografía de Bachillerato, se utilizará un modelo de test que haga referencia a los contenidos que abarca la huella ecológica y que tengan relación con los objetivos que se pretendan conseguir en la propuesta, y que en definitiva guarden relación con la educación hacia la sostenibilidad.

Esta contextualización de cuál es el estado de las TIC en la enseñanza de Geografía y cómo va a ser en el desarrollo de la propuesta didáctica del presente trabajo, va a ser una parte fundamental. Al ser una propuesta didáctica de innovación, considero las TIC fundamentales, ya que los alumnos van a

investigar en su medio, la Geografía de España, y con conocimientos de la red que conocen, siendo las TIC la herramienta, el soporte de las actividades, permitiendo la búsqueda de información de diversas fuentes, su tratamiento, su síntesis, su plasmación.

	Procedencia	Fuente	Nº Items	Tipo de preguntas	Contenidos	Duración (minutos)	Nivel de Dificultad	Resultado
Test 1	Mide tu Huella Ecológica: Euskadi	http://www.tuhuelaeologica.org/	40	Abiertas	Agua, electricidad, residuos, transporte y espacio	30'	Medio-alto	Calcula el consumo medio por persona según los diferentes contenidos, resultados muy detallados.
Test 2	Science Direct	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1405888X14720893	30	Cerradas	Agua, electricidad, residuos, transporte y espacio	25'	Medio-alto	Muestra el nivel de sostenibilidad por puntos.
Test 3	Global Footprint Network	http://www.footprintnetwork.org/es/index.php/GFN/page/calculator	28	Cerradas	Agua, electricidad, residuos, transporte y espacio	15'	Medio	Muestra el nº de Tierras necesarias por persona. Muy explicado. Problema no aparecen todos los países.
Test 4	Ecología Personal	http://www.psicoeecologia.com/2010/12/30/test-tu-huella-ecologica3gical/	9	Cerradas	Agua, electricidad, residuos, transporte	10'	Bajo	Cálcula un valor sumando los resultados obtenidos y muestra si una persona es ejemplo o no a seguir para alcanzar la sostenibilidad.
Test 5	Educación ambiental para todos. Fundación Renault	http://www.educacionambientalparatodos.com/site/test.html	9	Cerradas	Agua, electricidad, residuos, transporte y espacio	10'	Bajo	No muestra un resultado claro, indica recomendaciones a seguir según tus hábitos de consumo.
Test 6	Miliarium: Ingeniería Civil y Medio Ambiente	http://www.miliarium.com/formularios/HuellaEologicaB.asp	9	Cerradas	Agua, electricidad, residuos, transporte	10'	Bajo	Calcula el nº de tierras necesarias por persona según se nivel de consumo

Figura 2. Análisis de los test sobre **huella ecológica** encontrados en diferentes páginas de Internet.

Elaboración propia.

3. LA HUELLA ECOLÓGICA: EL ESTUDIO DE LA RELACIÓN HOMBRE Y MEDIO EN ESPAÑA Y CANTABRIA

Mediante esta propuesta estructurada alrededor de un problema socio-ambiental relevante, se organizarán contenidos del currículo de Geografía de 2º de Bachillerato de una manera no convencional, girando la actividad de los alumnos en la investigación personal, la comunicación y el debate para alcanzar un mejor grado de consecución de los objetivos de esta asignatura con un aprendizaje significativo y de aplicación en el mundo real.

Aunque este indicador, la *huella ecológica*, puede tener afinidad con multitud de temas geográficos, es necesario seleccionar los más adecuados para planificar la propuesta, siempre teniendo en cuenta los contenidos preestablecidos por la legislación vigente de Educación. La población, el territorio, los recursos útiles para el abastecimiento de la sociedad y su recuperación, es decir de la sostenibilidad del medio para la supervivencia del hombre, lógicamente deberán de ser el centro de la misma.

La *sostenibilidad* es un problema a nivel global y un objetivo primordial de organizaciones supraestatales como la UNESCO.

Uno de los objetivos de la UNESCO es la Educación para el Desarrollo Sostenible, relacionado con la Sostenibilidad ambiental del planeta.

“Para contribuir con eficacia a mejorar el medio ambiente, la acción de la educación debe vincularse con la legislación, las políticas, las medidas de control y las decisiones que los gobiernos adopten en relación al medio ambiente humano” (UNESCO, 2015). Para conseguir este objetivo desarrolla contenidos que se refieren a: *Biodiversidad, Educación sobre El Cambio climático, Reducción de riesgo de desastres, Diversidad cultural, Reducción de la pobreza, Igualdad de género, Promoción de la salud, Estilos de vida sostenibles, Paz y seguridad humana, Agua y Urbanización sostenible*. La propuesta didáctica incluirá los contenidos que tengan que ver con el tema de la sostenibilidad medio ambiental, los cuales tengan relación con la huella ecológica, como los estilos de vida sostenibles, el consumo de agua,...

En cuanto a la Unión Europea y en nuestro caso España, se encuentra la *Estrategia Española de Desarrollo Sostenible* (2007), que marca los objetivos de sostenibilidad prioritarios en nuestro país, los cuales son: *sostenibilidad ambiental, sostenibilidad social y sostenibilidad global*. Los objetivos que interesan para la propuesta son los referidos a la sostenibilidad ambiental, siempre adaptándolos en el contexto educativo, como: asegurar la sostenibilidad ambiental, concienciar sobre la pérdida del patrimonio natural y adquirir unos hábitos de vida sostenibles en relación con la contaminación, la generación de residuos, fomentando el reciclaje,...

También a menor escala, en el caso de Cantabria, la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria, tiene planes de Sostenibilidad y Medio Ambiente para los diferentes tramos educativos, incluido el Bachillerato. Su objetivo es “*ser una herramienta participativa para fomentar la ambientalización de los currículos escolares a través de prácticas educativas que impliquen compromisos y actuaciones en favor de la sostenibilidad*”.

Los objetivos de las diferentes instituciones, aunque a diferentes escalas, son los mismos y están interrelacionados entre sí. Todos pretenden la buena utilización de los recursos, de una manera sostenible, de manera que puedan seguir siendo utilizados por las siguientes generaciones.

La *huella ecológica* como propuesta tendrá una organización que permitirá la secuenciación de las diferentes partes de manera que cubran todas las etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje, según el siguiente gráfico (figura 3):

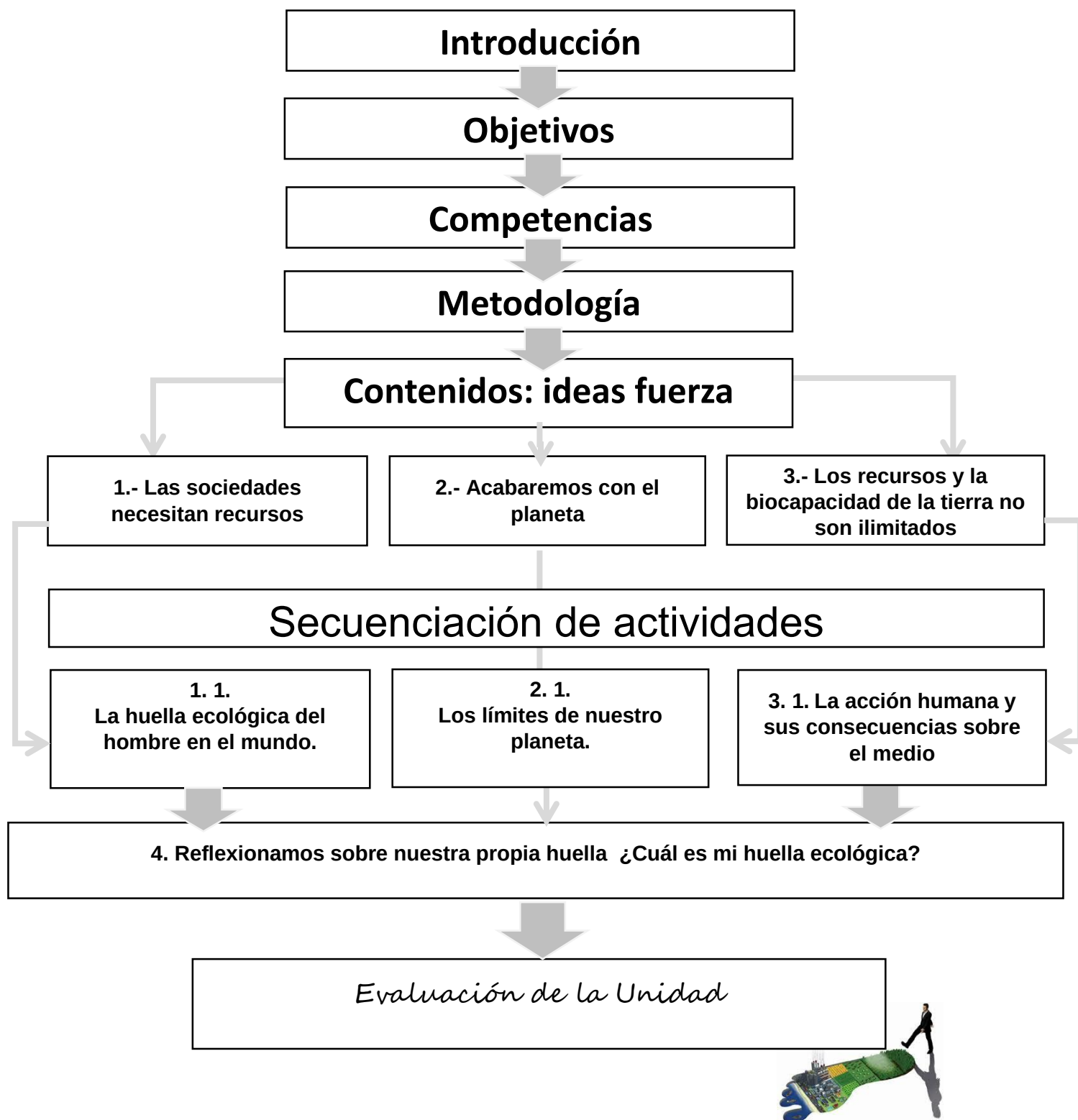


Figura 3: Esquema de trabajo de la propuesta

3.1. INTRODUCCIÓN

Esta propuesta didáctica va dirigida a los alumnos de 2º de Bachillerato en la modalidad de Ciencias Sociales, y dentro de la asignatura Geografía. En ella se trabajará la *relación hombre-medio*, mediante el estudio de la *huella ecológica* y servirá para reflexionar sobre la utilización de los recursos y la necesidad de su conservación. Se provocarán situaciones en las que los alumnos utilicen herramientas y contenidos multidisciplinares, por ser un tema transversal, provocando el razonamiento crítico sobre diversas situaciones reales localizadas en diferentes escalas, sin dejar de lado la Geografía de España, para lograr una educación hacia la *sostenibilidad* del medio.

3.2. OBJETIVOS

La puesta en práctica de la propuesta pretende conseguir una serie de objetivos encaminados hacia la sostenibilidad socio-ambiental. En primer lugar se recogerán los objetivos de la asignatura en el currículo que guardan una estrecha relación con la propuesta y posteriormente se enumerarán los objetivos propios de la propuesta:

OBJETIVOS DEL CURRÍCULO COMUNES A LA PROPUESTA
1. Analizar los distintos tipos de explotación de la naturaleza así como las actividades productivas y sus impactos territoriales y medioambientales, reconociendo la interrelación entre el medio y los grupos humanos y percibiendo la condición de éstos como agentes de actuación primordial en la configuración de espacios geográficos diferenciados.
2. Valorar, profundizar e interesarse activamente por la calidad del medio ambiente, ser consciente de los problemas derivados de ciertas actuaciones humanas y entender la necesidad de políticas de ordenación territorial y de actuar pensando en las generaciones presentes y futuras, siendo capaz de valorar, en el marco de una ciudadanía activa y responsable, decisiones que afecten a la gestión sostenible de los recursos y a la ordenación del territorio.

OBJETIVOS DE LA PROPUESTA
1. Conocer las desigualdades en las relaciones hombre-medio a nivel global, estableciendo diferentes pautas de consumo en las diferentes sociedades, buscando sus causas, estableciendo relaciones con el nivel de desarrollo de las distintas sociedades.
2. Contribuir en la educación de los alumnos como ciudadanos responsables, respetuosos y concienciados con la preservación y cuidado del medio ambiente.
3. Establecer un uso racional de los recursos que permita su renovación natural, de acuerdo a la biocapacidad de la tierra, a través de indicadores medioambientales como la huella ecológica.
4. Conocer las pautas de consumo de nuestro país, diferenciando las desigualdades en explotación de recursos en los diferentes territorios.
5. Buscar soluciones tanto individuales como colectivas para la resolución de la presente problemática socio-ambiental, lo que implica un cambio en la conducta personal y un compromiso futuro hacia los problemas medioambientales.
6. Aplicar las tecnologías de la información y la comunicación a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje: búsqueda de información, desarrollo, comunicación,... valorando la importancia de las mismas en esta propuesta.

3.3. COMPETENCIAS

La propuesta a su vez permitirá la adquisición de las competencias básicas propias para la asignatura de Geografía en esta etapa de escolarización, que suceden y amplían las competencias adquiridas en la materia en la Educación Secundaria Obligatoria.

Las competencias que se pretende que los alumnos desarrollen con la puesta en marcha de esta propuesta son principalmente: la **competencia social**

y **ciudadana**, necesaria para el análisis de los problemas ligados al uso de los espacios geográficos, al uso del medio por parte de las sociedades, con el objetivo de que los alumnos adquieran una mentalidad de compromiso como ciudadanos que conviven en una sociedad. También se fomentará la **competencia lingüística** para mejorar la exposición tanto escrita como oral, de cualquier aspecto derivado del análisis y comentario de documentos o sobre espacios concretos, ya sea por medio de comentarios de texto, gráficos, mapas, videos, debates,... Se insistirá en la **competencia digital**, con el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación tanto para el trabajo en el aula como en el hogar, a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad, para la búsqueda, selección y contraste de información, la exposición de resultados, la puesta en común,... A su vez, se hará hincapié en la competencia de **aprender a aprender** y a la de la **autonomía personal** que se consideran propias de una ciudadanía activa y responsable, con iniciativa propia ante los problemas, interacciones, procesos y/o consecuencias que la actuación humana tiene sobre el medio.

3.4. METODOLOGÍA

La propuesta pretende un acercamiento de los alumnos hacia una problemática socio-ambiental relevante, orientada hacia una formación en valores y conceptos teóricos localizados en los contenidos del currículo de Geografía de 2º de Bachillerato, siendo para este acercamiento necesaria una metodología que permita el conocimiento y concienciación del problema por parte de los alumnos durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La metodología es analítica, partiendo de un problema real, para alcanzar el análisis de los contenidos, con la realización de actividades, y posteriormente poder aplicar lo aprendido a otros problemas reales, adquiriendo un pensamiento propio y profundo. La dinámica de las sesiones destinadas a la puesta en marcha de la unidad didáctica se realizarán en el aula como espacio de trabajo, exponiéndose la idea fuerza o problema en cuestión al comienzo de la sesión, para que el alumnado exponga sus ideas previas con sus conocimientos sobre el tema, surgiendo de manera conjunta una “*tormenta de ideas*”, lo cual servirá

de ayuda al docente para conocer el conocimiento previo de los alumnos, y a los alumnos como base de construcción de los nuevos conocimientos, a través de un aprendizaje significativo. Tras la primera aproximación al problema de estudio, el docente hará el planteamiento del problema, exponiendo los contenidos a modo de conceptos y procedimientos y sirviendo de guía para ayudar a los alumnos para que posteriormente realicen tareas de investigación sobre el problema expuesto, realizando las actividades planteadas.

Para el desarrollo de la unidad, es necesaria la plena e íntegra disposición y compromiso del alumno en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciéndose el trabajo personal con actividades individuales (que favorezcan el desarrollo de un pensamiento autónomo crítico, y a su vez la evaluación de la expresión tanto escrita como oral del alumno por parte del docente), y el trabajo cooperativo, con actividades en grupos que permiten el enriquecimiento del conocimiento con diferentes opiniones y aportaciones en tareas de investigación, y permite a los alumnos a su vez acostumbrarse a respetar e interesarse por las opiniones de los demás, hecho imprescindible para la vida en sociedad y la futura vida laboral.

En todo el proceso se dispondrá de diversos recursos y herramientas TIC, los cuáles el propio docente se encargará de facilitar o de orientar para su búsqueda, que permitirán desarrollar las actividades tanto individuales como en grupo con éxito. Además, los trabajos se presentarán por escrito en un “portafolio” que recogerá todo el trabajo realizado en la unidad, y a su vez se subirá a una nube o portal virtual en el cual todos los alumnos de la clase podrán aportar sus labores de investigación, sus contribuciones a los trabajos y sus presentaciones. La realización de los trabajos en grupos se hará tanto en el aula como en casa, comunicándose y transmitiéndose la información de cada grupo mediante la nube virtual.

Esta metodología permite por lo tanto un modelo de aprendizaje significativo, que contribuya a la superación de ideas preconcebidas por parte de los alumnos, utilizándolas de base para el establecimiento de nuevos conocimientos y valores. Conocimientos y valores que los alumnos desarrollarán de forma autónoma con actividades de investigación y de análisis acerca del

problema presentado, tanto individual como colectivamente, alcanzando conclusiones y a la vez siendo capaces de enlazar los nuevos conocimientos con otros problemas de la vida real, lo que les permitirá el aprendizaje a lo largo de la vida.

3.5. IDEAS FUERZA

Los contenidos de la propuesta se organizarán en torno a una serie de ideas fuerza, organizadas en diferentes pasos a lo largo del desarrollo de la Unidad Didáctica, con una organización “multiescalar” del concepto de huella ecológica para abordar el problema de la sostenibilidad.

3.5.1. Las sociedades necesitan recursos.

La población consume recursos para satisfacer sus necesidades diarias. Estos recursos los extraemos, al igual que todos los seres vivos de lo que el planeta nos ofrece. Sin embargo, las sociedades no consumen los recursos de manera homogénea.

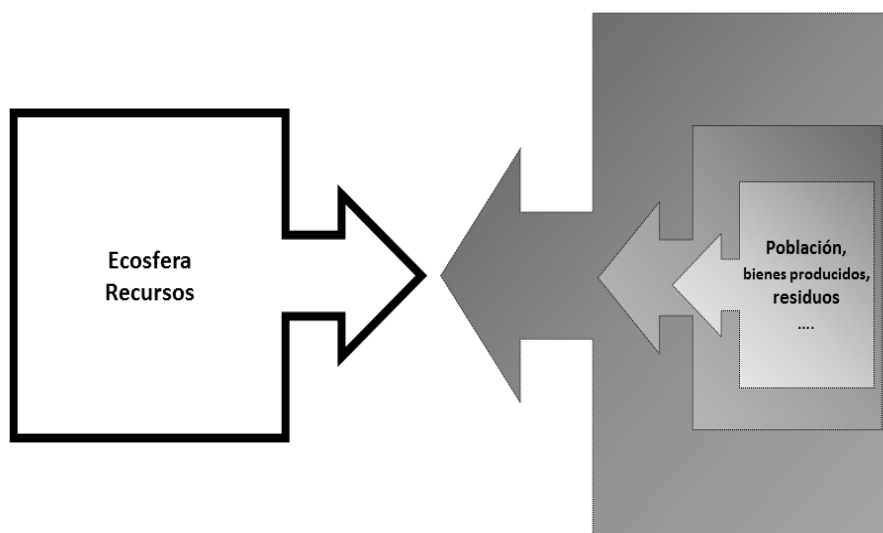


Figura 4: *La finitud del ecosistema frente al sistema demo-económico creciente.*

Fuente: Pedro Reques Velasco (2000): *Población, recursos y medioambiente*. Santander, Universidad de Cantabria.

Existen sociedades que para alcanzar el estado de bienestar tienden a realizar una sobreexplotación de los recursos, sin preocuparse por las

consecuencias que esto podría ocasionar. Hay otras sociedades, que explotan los recursos que la tierra ofrece de una forma más sostenible, es decir, sin producir un consumo extremo, generando el menor daño posible al medio. Históricamente, también encontramos otras sociedades que no pueden acceder a los recursos suficientes ni para satisfacer sus necesidades básicas.

Nos encontramos por lo tanto ante un escenario global en el que existen grandes desigualdades a la hora de consumir y disponer de los recursos que explotamos del medio. ¿A qué se deben estas desigualdades?, ¿dónde se localizan?, ¿por qué se repiten en el espacio terrestre?

La *huella ecológica*, concepto que será utilizado durante toda la unidad, como indicador de como las sociedades aprovechan los recursos y de qué manera lo hacen, mide en hectáreas la cantidad de territorio que tanto una sociedad, un país, una ciudad, un barrio, o incluso una persona, necesita para cubrir sus necesidades.



Figura 5: Representación de las distintas superficies de la Tierra que los seres humanos necesitamos para satisfacer nuestras necesidades.

Fuente: <http://unidades.climantica.org/es/unidades/02/uso-actual-da-enerxia/cales-son-as-necesidades/5>

Este espacio incluye la superficie construida con nuestras viviendas, infraestructuras, lugares donde desempeñamos las actividades económicas, la superficie agraria útil para la extracción de recursos para nuestra alimentación,

los terrenos dedicados para la alimentación del ganado que produce recursos que los seres humanos consumimos, los bosques y la superficie hidráulica que utilizamos. La *huella ecológica* se representa generalmente en el número de tierras necesarias para abastecer las necesidades tanto de una persona como de una colectividad, pero también podemos encontrarla en el número de hectáreas de superficie terrestre necesaria por persona.

3.5.2. Los recursos y la biocapacidad de la tierra no son ilimitados.

El planeta nos proporciona la cantidad de **recursos naturales** que necesitamos para satisfacer nuestras necesidades, desarrollando las actividades que nos lo permitan, y a la vez absorbe los **residuos** que generamos, tanto los sólidos como las emisiones de gases que producimos. Al mismo tiempo, la tierra impone unos límites en la disponibilidad de recursos, su regeneración y la capacidad para absorber los residuos.

La *huella ecológica* nos sirve como indicador para conocer si realmente respetamos con nuestro consumo de recursos y generación de residuos, es decir con nuestro modo de vida los límites naturales de la tierra.

Según *Global footprint network* (2015), la **biocapacidad** de nuestro planeta se ha estimado en 1,7 hectáreas de la superficie terrestre por persona, o lo que es lo mismo, si dividiéramos la tierra productiva existente entre el número total de habitantes del planeta, a cada persona nos tocaría 1,7 hectáreas para satisfacer todas nuestras necesidades. Sin embargo, la media mundial en la actualidad es de 2,8 hectáreas por persona, superándose en más de un punto el óptimo ecológico, lo que evidencia que estamos consumiendo más recursos y generando más residuos de lo que el planeta puede admitir.

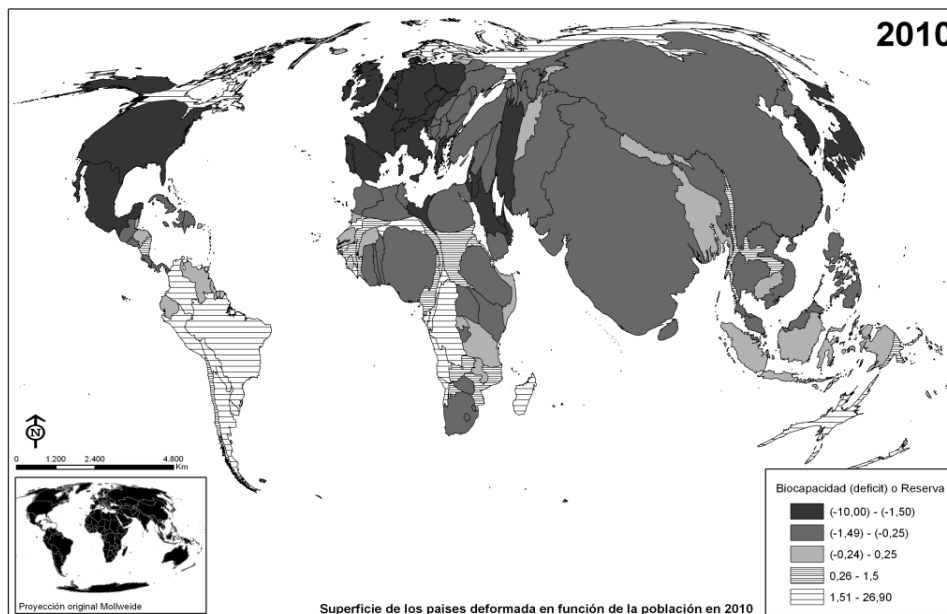


Figura 6: Población y biocapacidad en el mundo. Nota: En la cartografía adjunta la superficie de cada país aparece deformada en función de la población

Fuente: P. Reques y M. Mara  n (2012)

Así mismo, y conectándolo con la idea anterior, las sociedades tienen distintos modos de vida y aprovechan los recursos que la naturaleza nos ofrece, de forma diferente. En este gráfico podemos observar el número de tierras necesarias para mantener el ritmo de vida que sigue la población por continentes:

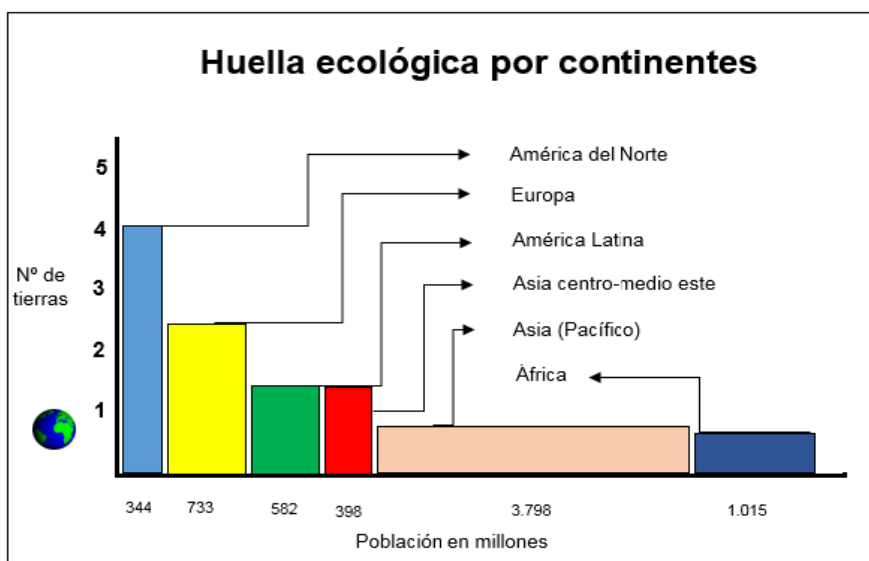


Figura 7: Huella ecológica por continentes.

Elaboración propia, datos extraídos de

http://www.footprintnetwork.org/es/index.php/GFN/page/video_overshoot_explained/

En la actualidad, encontramos lugares que por razones naturales cuentan con un mayor número de recursos que otros, y por otro lado, existen otros que son realmente pobres en recursos, lo que en ocasiones influye en la riqueza económica de ese mismo lugar. Existen países desarrollados, muy pobres en recursos, que superan su **capacidad de carga**, buscando recursos en el exterior. Los doce países establecidos con una mayor huella ecológica (calculada en hectáreas globales per cápita) son los siguientes:

Clasificación	País	Huella ecológica	Reserva ecológica
1	Emiratos Árabes	9,5	-8,4
2	Estados Unidos	9,4	-4,4
3	Kuwait	8,9	-8,4
4	Dinamarca	8	-2,3
5	Australia	7,8	7,6
6	Nueva Zelanda	7,7	6,4
7	Canadá	7,1	13
8	Noruega	6,9	-0,8
9	Estonia	6,4	2,7
10	Irlanda	6,3	-2
11	Grecia	5,9	-4,2
12	España	5,7	-4,4

Figura 8: Ranking por países de las mayores huellas ecológicas del mundo, y sus respectivas reservas ecológicas.

Elaboración propia. Datos extraídos de Wikipedia y Global Footprint Network. (2005)

El déficit ecológico, diferencia entre la *huella ecológica* (demanda de recursos) y la *biocapacidad* (recursos disponibles), indica si la población de un lugar dispone de excedentes ecológicos o si bien consume más recursos de los que dispone. En este caso, muestra que la sociedad se está apropiando de superficies fuera de su territorio.

Con estos datos podemos determinar causas y llegar a unas conclusiones. ¿Por qué los países con menor *biocapacidad* tienen una elevada *huella ecológica*?, ¿estamos utilizando los recursos que la tierra nos ofrece de una forma sostenible?, ¿en qué lugar y por qué se encuentra España?, ¿puede ligarse una mayor *huella ecológica* a un mayor desarrollo económico?

3.5.3. Acabaremos con el planeta: ¿cuánto es suficiente?

Para satisfacer nuestras necesidades, los seres humanos realizamos las actividades económicas necesarias para garantizar nuestro bienestar. Si reflexionamos sobre nuestras acciones diarias, podemos llegar a la conclusión de que consumimos mucho más de lo que necesitamos, lo cual conduce a una sobreexplotación global de los recursos y a una generación masiva de residuos, de una forma insostenible, teniendo graves repercusiones en nuestro planeta.

La huella ecológica nos permite conocer la magnitud de cada actividad ya que conforman los componentes para su cálculo, en el proceso de explotación de los recursos existentes y la generación de residuos que producimos.

En el caso de España los componentes de la huella que más peso tienen son los debidos a los consumos energéticos, que suponían en el año 2005 el 70% de la huella ecológica de nuestro país, incluyendo la producción de bienes de consumo (47,5%), el transporte (23,4%), el sector residencial (11,2%), los servicios (9,2%) y la agricultura (8,7%). Otros componentes con un porcentaje elevado son la pesca con un 24,1% y los pastos con un 9,2%.

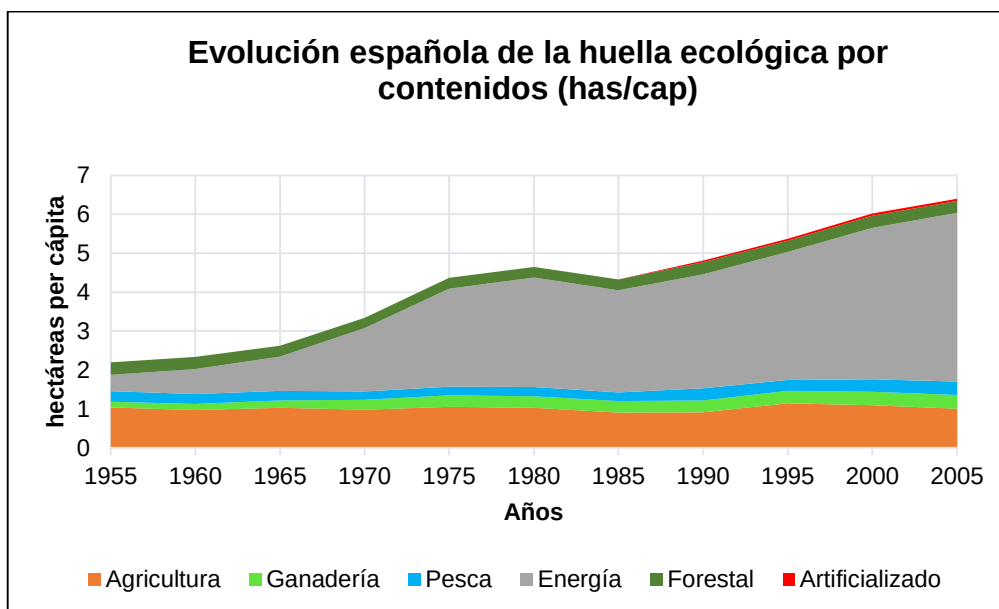


Figura 8: Evolución española de las actividades que forman los contenidos de la huella ecológica.

Elaboración propia, datos obtenidos de: Huella Ecológica de España:
<http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Huella%20ecologica%20de%20Espana.pdf>

El gráfico muestra la evolución de la huella ecológica española diferenciando el cambio en sus componentes. Como vemos, el cambio fundamental ha sido el relacionado con la utilización de recursos energéticos, pero ¿de dónde provienen estos recursos?, ¿Qué ocurre con la contaminación que generan?, ¿es capaz el espacio español de producirlos y asimilarlos?

Debido a la acción humana, podemos encontrar numerosos espacios en el territorio español, que sufren las consecuencias de inadecuada acción humana y la gestión de recursos con las actividades económicas.

3.5.4. Reflexionamos sobre nuestra propia huella.

Como ya hemos visto en las anteriores ideas, en el caso de España, el número de hectáreas por persona es de 5,6, es decir, la *huella ecológica* media de los españoles es el doble que la media del planeta, y supera casi en 4 hectáreas lo que debiera de ser para garantizar la sostenibilidad de la con sus ritmos naturales.

En esta última idea, y tras haber iniciado una visión del problema en las diferentes escalas, vamos a reflexionar sobre la menor, la nuestra personal. El tipo de sociedad al que pertenecemos condiciona nuestra utilización de los recursos y nuestra generación de residuos. Esto es algo que adquirimos desde que comenzamos a formar parte de la sociedad. Sin embargo la reflexión sobre la huella ecológica permite una reflexión sobre los cambios que es necesario hacer, puesto que consumimos cosas que realmente no nos hacen falta, puesto que consumimos por aburrimiento, por moda,... algo típico de las sociedades capitalistas modernas, pero en realidad, son muchas cosas las que tenemos y no necesitamos, debiendo de adquirir una mentalidad de consumo más sostenible.

3.6. SECUENCIACIÓN Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES.

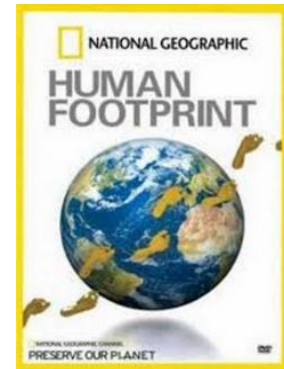
Para completar la unidad se proponen una serie de actividades que guardan relación con las cuatro ideas fuerza, agrupadas según las mismas.

Estas actividades supondrán un avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje, comenzando con una introducción sobre el problema y finalizando con un conocimiento y una concienciación para el mismo. Por ello se seguirá un orden lógico basados en la secuenciación de las ideas fuerza, con un número de sesiones flexible que permita la comprensión del problema de una forma racional y potencie el llamado aprendizaje para toda la vida.

3.6.1. La huella ecológica del hombre en el mundo.

Esta primera actividad pretende una primera aproximación al problema de la huella ecológica a una escala global, con el objetivo de familiarizarse con el concepto de *huella ecológica* y comprobar a su vez las diferencias que se producen en relación con la misma en las diferentes sociedades del mundo.

Para ello, en primer lugar se iniciará el tema con el visionado en el aula del documental, de 47 minutos de duración, realizado por National Geographic llamado “La huella ecológica del hombre” realizado en 2007 (<https://www.youtube.com/watch?v=mQeFxSHme8w>).



Este video además de una aproximación al tema, permitirá conocer los conocimientos previos de los alumnos sobre el mismo, para posteriormente a su visionado realizar de forma individual un comentario crítico del mismo, para que una vez concluido lo suban a la nube virtual común de la clase, y después realicen un debate colectivo con las ideas extraídas por cada uno de ellos.

Una vez introducidos a los alumnos al tema y con el objetivo de que sean conscientes de las diferentes formas de consumo y generación de residuos en el mundo, se dispondrán dos mapas, el primero refleja la huella ecológica por

países, y el segundo la huella ecológica por regiones ligando también al índice de desarrollo humano, estableciendo las causas de dichas desigualdades en el territorio.

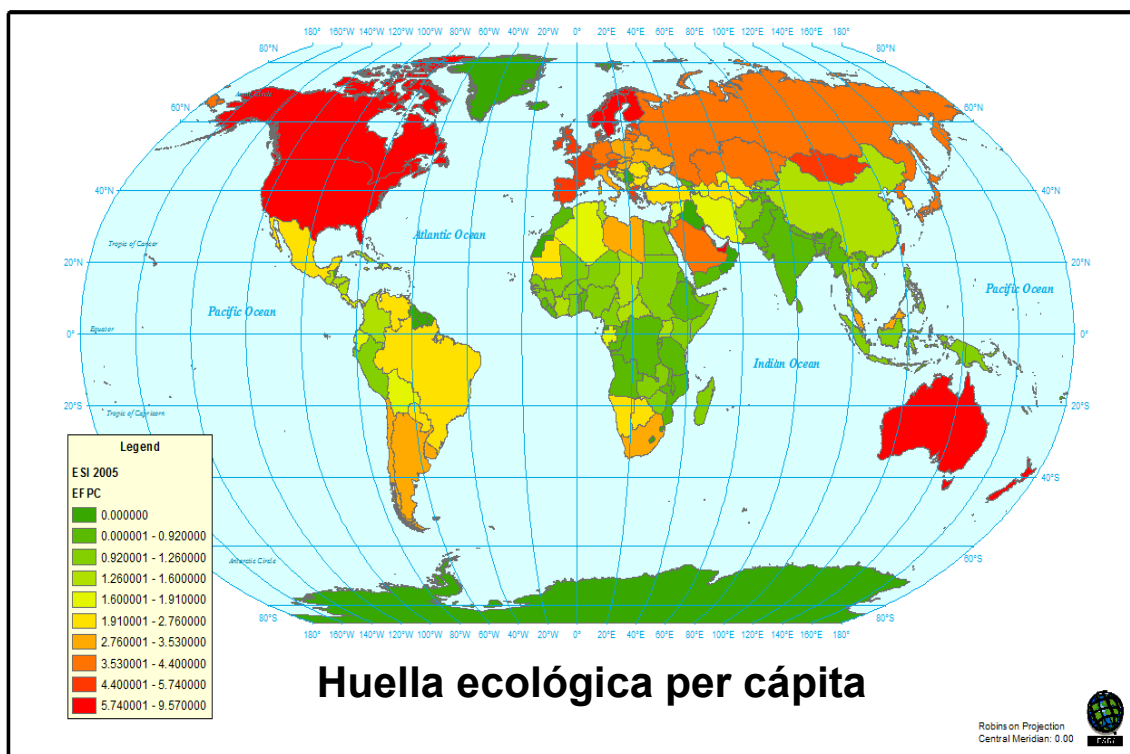


Figura 9: Huella ecológica per cápita por países.

Fuente: <https://ds.lclark.edu/sge/2012/09/20/gis-world-ecological-footprints-per-capita/>

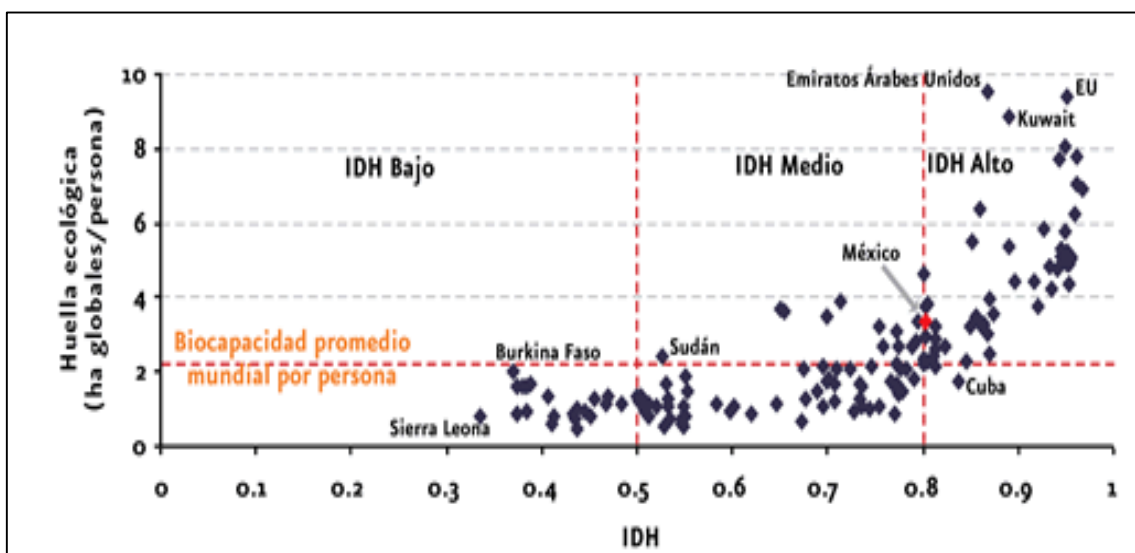


Figura 10: Relación huella ecológica e índice de desarrollo humano.

Fuente: http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/01_poblacion/cap1_4.html

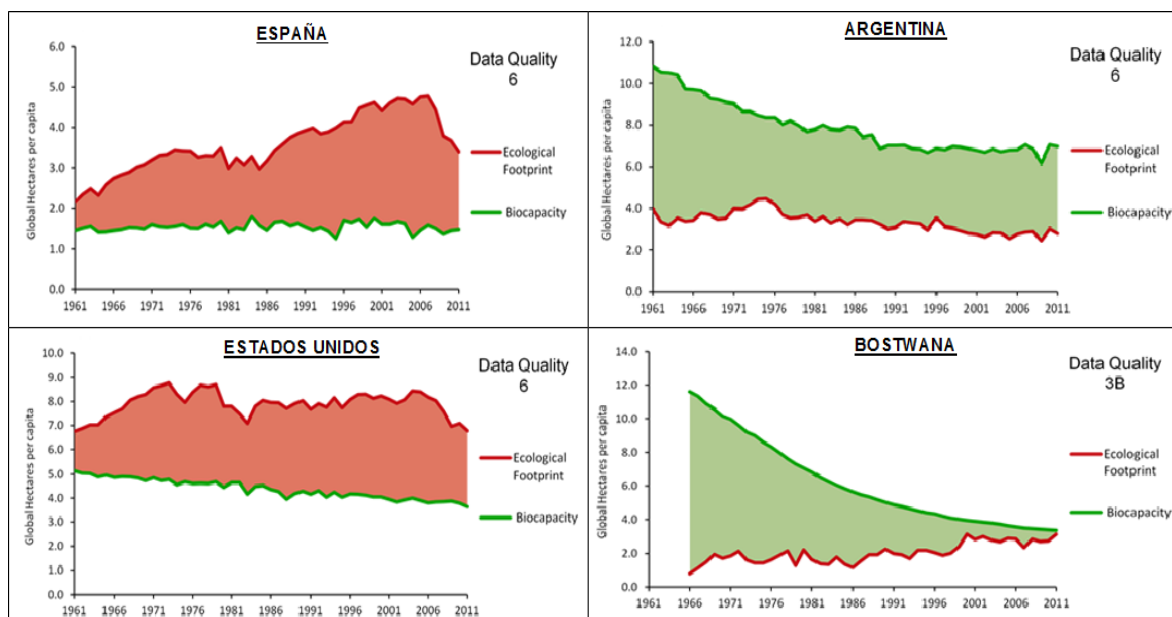
3.6.2. Los límites de nuestro planeta.

Para comenzar esta actividad, los alumnos tendrán que investigar de forma individual en Internet acerca de los conceptos que aparecen en negrita en la segunda idea fuerza:

- *Recursos*
- *Desechos*
- *Biocapacidad*
- *Capacidad de carga*

Después de la búsqueda de información, se realizará una puesta en común en la clase, elaborando en pequeños grupos una definición clara y completa para cada uno de los conceptos.

Una vez establecidas y aprendidas las definiciones de estos conceptos se les darán a los alumnos los siguientes gráficos que muestran la evolución, desde 1961 hasta 2011, de la huella ecológica de diferentes países, y también la evolución según su biocapacidad, estableciendo las principales diferencias que se encuentran, las posibles causas y las determinaciones que consideren oportunas.



Figuras 11: Evolución de la huella ecológica y la biocapacidad 1961-2011.

Fuente: <http://www footprintnetwork.org/es/>

Además, para analizar el caso español, los alumnos deberán de realizar una clasificación de las comunidades autónomas con una mayor huella ecológica, estableciendo posibles causas en común.

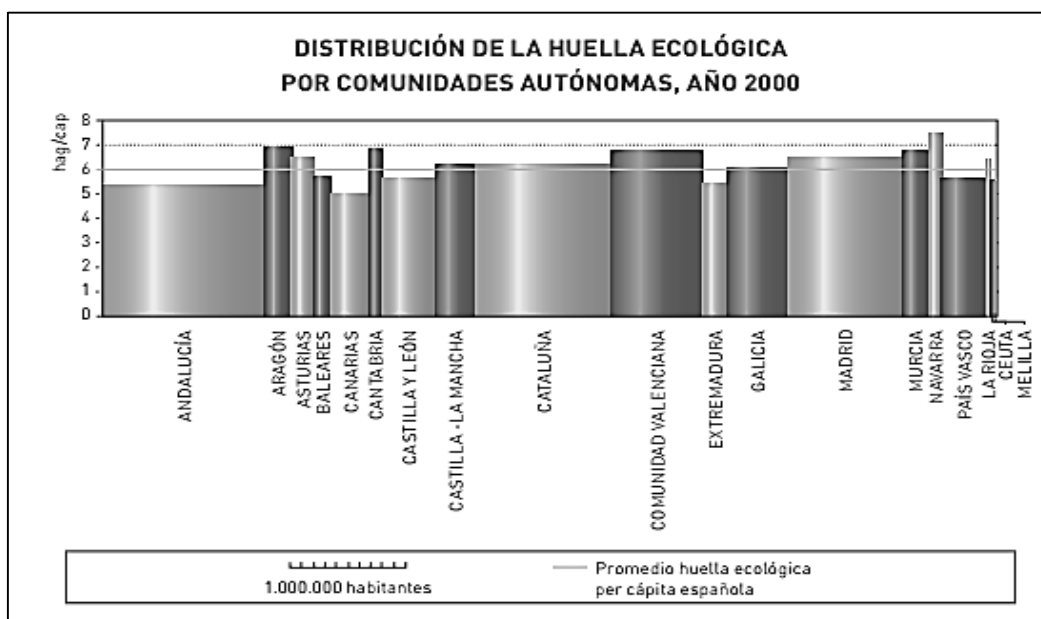


Figura 12: Distribución de la huella ecológica por CC.AA (año 2000).

Fuente: <http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Huella%20ecologica%20de%20Espana.pdf>

Después de realizar una primera aproximación sobre las causas que llevan a unas comunidades tener una mayor huella ecológica que otras, se analizarán los siguientes mapas de biocapacidad y déficit ecológico español en el año 2000, haciendo un debate conjunto relacionándolos con el primer gráfico.

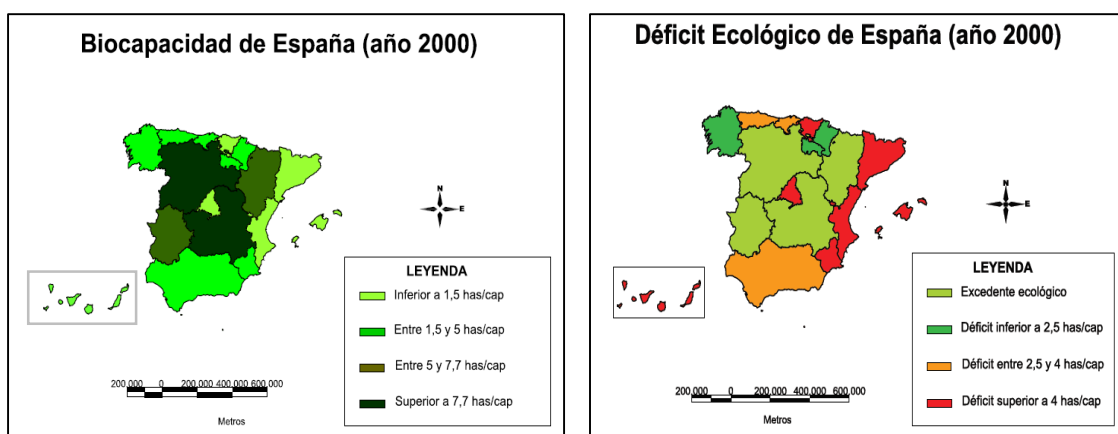


Figura 13: Biocapacidad y déficit ecológico español (año 2000).

Elaboración propia a partir de los datos y mapas de:

<http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Huella%20ecologica%20de%20Espana.pdf>

3.6.3. La acción humana y sus consecuencias sobre el medio.

Las actividades para la tercera idea fuerza pretenderán conseguir que el alumno conozca los componentes que se miden para el cálculo de la huella ecológica, concretamente en el caso de España. Para ello se propone una tarea destinada para trabajar en grupos, mediante la nube virtual como forma de conexión fuera del aula, que consista en realizar mediante técnicas estadísticas aplicando las fórmulas correspondientes, variaciones porcentuales por décadas de los siguientes datos:

	Evolución española de la huella ecológica (has/cap)										
	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
Agricultura	1,035	0,97	1,027	0,98	1,056	1,032	0,905	0,912	1,14	1,094	1,002
Ganadería	0,148	0,158	0,192	0,253	0,291	0,292	0,297	0,309	0,327	0,346	0,357
Pesca	0,271	0,255	0,242	0,217	0,222	0,24	0,223	0,309	0,277	0,323	0,344
Energía	0,422	0,64	0,886	1,63	2,515	2,813	2,619	2,931	3,291	3,888	4,33
Forestal	0,322	0,317	0,28	0,255	0,282	0,27	0,285	0,305	0,289	0,311	0,304
Artificializado	0	0	0	0	0	0	0	0,046	0,05	0,057	0,059
TOTAL	2,198	2,34	2,627	3,335	4,366	4,647	4,329	4,812	5,374	6,019	6,396

Figura 14: Evolución de la huella ecológica española por componentes.

Elaboración propia, datos extraídos de:

[Fhttp://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Huella%20ecologica%20de%20Espana.pdf](http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Huella%20ecologica%20de%20Espana.pdf)

Así, podrá establecerse una comparación con valores relativos lo cual implicará una mejor comprensión a la hora de analizar la evolución de la parte de la huella ecológica por actividades.

Además, continuando con el desarrollo de las actividades para esta idea fuerza, se plantea la lectura de un artículo periodístico sobre un análisis realizado por la ONG Greenpeace en el que evalúa la situación ambiental de Cantabria, con el objetivo de que los alumnos conozcan las repercusiones de las actividades económicas, es decir, la explotación del medio por parte del hombre, a una escala menor y conocida. Posteriormente a su lectura, los mismos grupos de la actividad anterior deberán de realizar un trabajo de investigación, cada uno de ellos sobre los casos señalados en negrita en el texto, exponiendo a la clase sus resultados, ayudándose de herramientas de presentación TIC, incluyendo una búsqueda que refleje el espacio real del lugar con el empleo de Google Earth, comparándolo con fotografía antigua del visor cartográfico de “Territorio de

Cantabria” (<http://www.territoriodecantabria.es/Contenido/cartografia-sig/32>), para realizar las comparaciones oportunas.

“Greenpeace suspende a Cantabria en calidad ambiental”

(4 de junio 2015)

Cantabria suspende en calidad ambiental, al menos a juicio de Greenpeace. Según la Radiografía del medio ambiente en España’ de esta ONG, es la segunda autonomía española más amenazada. Sus resultados figuran entre los peores de lo que ya es el pelotón de los torpes, porque si el informe de la organización ecologista denuncia la mala calidad ambiental general en España, Cantabria se sitúa además a la cola. En total, señala once factores que califican la calidad ambiental cántabra como «baja».

La primera gran amenaza que Greenpeace ve cernirse sobre la autonomía es el fracking. La organización recuerda que existen varios permisos de investigación y numerosas solicitudes en trámite después de que el Tribunal Supremo echara abajo la legislación local que la prohibía, restableciendo así la imposición de un Ejecutivo central que no ha tenido en cuenta la unánime oposición cántabra y ha decidido seguir adelante con la normativa que permite la fractura hidráulica.

También denuncia **la contaminación de la bahía de Santander**, que considera especialmente grave en la Ría de Boo, y el a su juicio excesivo porcentaje de superficie costera ocupada. En **Camargo**, el caso más llamativo y a la vez el más particular (no cuenta con zona costera turística y alberga grandes infraestructuras como el aeropuerto y buena parte del Puerto de Santander), asciende al 89%.

La Ría de San Martín de la Arena, en la zona de Torrelavega, sufre, según Greenpeace, un grave problema ecológico como consecuencia de la actividad de Sniace y Solvay, que constituyen otro motivo de preocupación junto al plan urbanístico para el Parque de Oyambre, al que se ha mostrado siempre contraria. El abuso de herbicidas, la excesiva cantidad de eucaliptos (un 11% de la masa forestal que significa el 9% de la producción maderera), la baja tasa de reciclaje (9,99%) y el hecho de que solo el 3,02% de la masa forestal cuente con un plan de ordenación o técnico son otros de los suspensos de Cantabria, que además sufre de primera mano la pérdida de playas y daños en la costa como consecuencia del aumento de la cantidad e intensidad de los temporales marítimos que ha provocado el cambio climático.

Figura 15: “Greenpeace suspende a Cantabria en calidad ambiental”.

Fuente: <http://www.eldiariomontanes.es/cantabria/201506/03/greenpeace-suspende-cantabria-calidad-20150603203057.html>

3.6.4. ¿Cuál es mi huella ecológica?

Esta actividad supone la última fase del desarrollo de la unidad, suponiendo un análisis de la huella ecológica personal de cada alumno, con la realización de dos test rápidos y sencillos que permitan dar a conocer su resultado personal, haciendo que el propio alumno haga una reflexión sobre sus pautas de consumo, sobre si son adecuadas o sobre si es posible mejorarlas, con el objetivo de adquirir unas nuevas pautas de consumo más sostenibles con el medio.

Los dos test elegidos de la diversidad que ofrece Internet, se realizarán en el caso del teste 1 en el aula con un ordenador, y el test 2 en casa, con la ayuda de la familia del alumno para un análisis más detallado sobre el consumo familiar e individual.

- **Test 1.** Calcula tu huella ecológica

<http://www.footprintnetwork.org/es/index.php/GFN/page/calculators/>

- **Test 2.** ¿Crees que tu modo de vida es sostenible?

<http://www.tuhuellaecologica.org/index.htm>

Tras el cálculo de ambos test y analizando sus resultados, el alumno tendrá que realizar una reflexión escrita acerca de su resultado, estableciendo si se encuentra dentro de la media española o global de huella ecológica, analizando su consumo de forma más detallada y determinando posibles mejoras a realizar en sus actividades diarias, con el objetivo de aprovechar los recursos que la tierra nos ofrece de una forma más sostenible.

Esta supone la consecución de los objetivos de la propuesta, pretendiendo que los alumnos midan su huella ecológica y su grado de sostenibilidad y se conciencien para cambiar sus hábitos de costumbre, respetando los límites de la tierra.

3.7. EVALUACIÓN.

La evaluación supone el momento final de la propuesta didáctica y sirve para saber el grado de consecución de los objetivos propuestos. Para ello, se hará una distinción entre la evaluación para los alumnos y la evaluación de la propia propuesta.

Para comprobar el grado de adquisición de los objetivos de los alumnos se establecen unos criterios que son:

- Ser capaz de analizar, interpretar o analizar datos correspondientes a diferentes espacios temporales en relación con la huella ecológica en diferentes escalas.
- Comprender mapas y gráficos respecto a la distribución de la huella ecológica, sus componentes, la biocapacidad, el déficit ecológico, el Índice de Desarrollo Humano en diferentes espacios territoriales.
- Deducir las causas en las desigualdades en las distintas sociedades, o en diferentes escalas, en relación con la huella ecológica de las mismas.
- Encontrar fuentes y recursos utilizando las TIC para tareas de investigación referidas a las actividades de la propuesta.
- Utilizar un lenguaje adecuado, tanto oral como escrito, a su nivel cognitivo reflejando sus conocimientos sobre el tema.
- Ser capaces de razonar críticamente basando las opiniones en argumentos que muestren lo trabajado sobre el tema: la sostenibilidad.
- Desarrollar un comportamiento sostenible con el medio ambiente, involucrándose en su conservación y preservación, cambiando sus pautas de consumo diarias.

Estos criterios se comprobarán por medio de un seguimiento continuo de las actividades de los alumnos, su actitud, participación, respeto hacia los demás, y la calidad de sus trabajos personales y de grupo. No se considerará apropiada la realización de una prueba escrita, ya que será suficiente la

evaluación de todo el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo una evaluación continua, ya que es una propuesta de innovación que sirve para completar el currículo establecido. De todas maneras, la calificación obtenida hará media con el resto de las calificaciones, siempre debiendo de ser superior a 5. Así, los criterios de calificación serán los siguientes:

- Valoración sistemática de la actitud, interés, curiosidad sobre el tema durante el desarrollo de toda la unidad (20% de la calificación).
- Realización de las actividades y aportaciones al portafolio y a la nube virtual (60% de la calificación).
- Exposición oral y participación en los trabajos de grupo (20%).

La autoevaluación de la propuesta servirá para determinar si es eficaz o necesita ser mejorada, pero como todavía no ha sido aplicada dentro del aula solamente se establecerán una serie de aspectos que pueden definir su validez dentro de la etapa educativa y como forma de adquisición de conocimientos, como son:

- ¿Corresponde la propuesta a la edad del alumno y a su nivel de conocimientos?
- ¿Despierta la curiosidad del alumno hacia el respeto por el medio ambiente?
- ¿Conduce hacia la investigación personal y el trabajo en grupo de una manera adecuada?
- ¿Sirve para la utilización de recursos geográficos y para el empleo de las TIC?
- ¿Han mejorado los alumnos sus conocimientos y sus valores hacia la sostenibilidad?
- ¿Podrá ser contemplada su continuidad en un futuro incluyendo incluso otros aspectos que la completen?

4. CONCLUSION

La conclusión con la que termino mi propuesta didáctica tiene dos caminos que conducen al mismo punto.

En el primero, relativo propiamente a la enseñanza, señalo la importancia de la introducción de problemas relevantes dentro del currículo de cualquier etapa educativa, en este caso del bachillerato.

En la actualidad los temas medio ambientales y su relación con el hombre son totalmente prioritarios y de carácter netamente interdisciplinar, por lo que deben ser introducidos a los alumnos relacionándolos con los contenidos curriculares e innovando los procesos de enseñanza, en búsqueda de un aprendizaje significativo e integrador, que favorezca la educación en valores y que les permitan ser ciudadanos responsables, comprometidos hacia la sostenibilidad. Además la sociedad y los propios alumnos demandan una educación en estos temas ya que despiertan su curiosidad y permiten la aplicación práctica de sus conocimientos. Durante toda la escolaridad se trabajan contenidos relacionados con el medio ambiente y la necesidad de los recursos para el desarrollo de la vida del ser humano, lo que constituye un motivo de estudio continuo sobre estos temas.

He comprobado, como futura profesora, que la Geografía es una asignatura de carácter flexible y que se adapta especialmente hacia este tipo de temas a través de indicadores como es la *huella ecológica*, aplicando contenidos y herramientas propiamente geográficos y utilizando todo tipo de recursos TIC y de sistemas de comunicación de masas. También permite a los alumnos trabajar tanto individual como colectivamente, diferentes agrupamientos que serán muy importantes para su vida futura, permitiendo la cooperación e intercambio de ideas, además del respeto por las opiniones de los demás.

El segundo camino está enfocado a mi propio aprendizaje personal sobre temas ambientales mejorando mi educación hacia la sostenibilidad. La investigación que ha sido necesaria para la elaboración del trabajo, sobretodo de la *huella ecológica* me ha dirigido hacia autores especializados en los problemas socio-ambientales. Estos siempre presentan una visión positiva hacia

el futuro de la humanidad si se establece un control sobre la renovación de los recursos y un respeto hacia el medio que nos mantiene, y que se resume siempre como una educación hacia la sostenibilidad.

Una cita de Pedro Reques (2012) sobre el relato “La sabiduría del caracol” del pensador Iván Illich y que hace referencia al *Índice de Bienestar Permanente*, sirve para cerrar este trabajo:

«La crisis, cualquier crisis, sólo puede superarse sustituyendo la economía de los bienes que tenemos por la economía de los bienes que hacen que seamos. La sociedad debe saber reencontrar el sentido del límite y descubrir que casi siempre, lo que más vale es lo que menos cuesta».



Figura 16: *Sin palabras.*
Fuente: El Roto

5. FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

ÁVILA, R.M., RIVERO, M.P. y DOMÍNGUEZ, P.L. (2010): *Metodología de investigación en Didáctica de las Ciencias Sociales*. Zaragoza: Excma. Diputación de Zaragoza.

BENEJAM, P. (2002): *La Didáctica de las Ciencias Sociales y la formación inicial y permanente del profesorado*. En "La Enseñanza de las Ciencias Sociales", nº 1: pp. 91-96.

BENEJAM, P. (2008): *Demos Ciencias Sociales. Geografía e Historia*. Santiago: Vicens Vives.

CAPEL, H. y URTEAGA, L (1998): "La Geografía ante la reforma educativa: Las nuevas geografías". Madrid: Salvat.

CAPEL, H. (2009): *La enseñanza digital, los campos virtuales y la Geografía*. Ar@ne revista electrónica de recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales [en línea]. Barcelona. Nº125: Universidad de Barcelona. [Consultada: 2 mayo 2015]. Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-125.htm>

CASAS, M. (2005): *Què ensenyar de ciències socials a l'educació obligatoria en Perspectiva Escolar*, nº295.

COMES, Pilar (1998): La disyuntiva sobre el objeto de enseñanza: ¿enseñar Geografía o aprender a ser geógrafo?, ¿aprender a observar el espacio o aprender a pensar el espacio para cambiar la sociedad?. En *Enseñar y aprender Ciencias Sociales, Geografía e Historia en la Educación Secundaria*. Barcelona: ICE Universidad de Barcelona.

COX, C., JARAMILLO R. y REIMERS, F. (2005): *Educación para la Ciudadanía y la Democracia. Una Agenda para la Acción* BID Departamento de Desarrollo Sostenible. Unidad de Educación.

DE VERA, J.R. y TOUDE, E. y MARRÓN, M.J. (1998): *Educación y Geografía*. Universidad de Alicante: Asociación de Geógrafos españoles.

ELLIOT, J. (1997): *EL cambio educativo desde la investigación-acción* Madrid: Morata.

EMMOTT, S. (2013): *Diez Mil Millones*. Madrid: Anagrama.

FIEN, J. (2005): *Teaching and learning geography in the UN decade of education or sustainable*. En *Geographical Education*, nº18, pp 6-10.

GRAVES, N. (1985): *La enseñanza de la Geografía*. Madrid: Viso.

HABERMAS, J. (1987): *Teoría de la Acción Comunicativa*. Madrid: Cátedra.

MASSEY, D. (1988): *La reestructuración global, respuestas locales. En Conferencia Atwood Worcester*. MASS: Escuela de Geografía de la Universidad de Clark

MARRÓN, M.J. (1998): *Educación y Geografía. Grupo de Didáctica de la Asociación de Geógrafos Españoles de la Universidad de Alicante*. Alicante.

MARTÍN, C. y GARCÍA, F. (2009): *Algunos recursos en Internet para mejorar la enseñanza de la Geografía* Ar@ne, revista electrónica de recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales [En línea]. Barcelona. Nº 118: Universidad de Barcelona. [Consultada: 13 mayo 2015]. Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-118.htm>

MORÍN, G. (2003): *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: GERISA.

PAGÉS, J. (1997): *Líneas de investigación en didáctica de las Ciencias Sociales. Enseñar y aprender Ciencias Sociales, Geografía e Historia en la Ed. Secundaria*. Barcelona: Horsori-ICE Universidad de Barcelona, pp. 209-226

PRENSKY, M. (2001): *Digital natives, digital immigrants*. En *The Horizon*. MCB University Press, vol 9, nº 5.

REQUES, P. (2001): *Población, recursos y medio ambiente, ¿el fin de los mitos?*. Santander: Servicio de publicaciones de la Universidad de Cantabria.

REQUES, P. (2012): *Un mundo asimétrico: Cambio demográfico, globalización y territorio*. Santander: PubliCan - Ediciones de la Universidad de Cantabria.

SANTOS, M (1990): *Por una Geografía nueva*. Madrid: Espasa.

SARTORI, G. (2003): *La Tierra Explota*. Madrid: TAURUS.

WEISMAN, A (2014): *La Cuenta Atrás: ¿tenemos futuro en la Tierra?*. Madrid: DEBATE.

- Legislación

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, nº 106 de 4 de mayo de 2006, pp.17158-17207.

Decreto 74/2008, de 31 de julio por el que se establece el Currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Boletín Oficial de Cantabria, nº 156 de 12 de agosto de 2008, pp. 10943-11035.

- Otras fuentes

Consejería de Educación, Cultura y Deporte: <http://www.educantabria.es/> [Consultada 18 de mayo de 2015].

El Diario Montañés Cantabria:

<http://www.eldiariomontanes.es/cantabria/201506/03/greenpeace-suspende-cantabria-calidad> [Consultada 4 de junio de 2015].

Encíclica del Papa Francisco “LAUDATO SÍ”:

http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html [Consultada: 19 de mayo de 2015].

Global Footprint Network: <http://www.footprintnetwork.org/es/> [Consultada: 5 de mayo de 2015].

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: <http://www.unesco.org/new/es/our-priorities/sustainable-development/> [Consultada 19 de mayo de 2015].

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: Estrategia Española de Desarrollo Sostenible: <http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/estrategia-espanola-desarrollo-sostenible/> [Consultada 20 de mayo de 2015].

- Tests huella ecológica

<http://www.miliarium.com/formularios/huellaecologicaa.asp> [Consultada 4 de abril de 2015].

<http://www.tuhuellaecologica.org/> [Consultada 27 de abril de 2015].

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1405888X14720893> [Consultada 4 de mayo de 2015].

<http://www.psicoecologia.com/2010/12/30/test-tu-huella-ecol%C3%B3gica/> [Consultada 4 de mayo de 2015].

<http://www.educacionambientalparatodos.com/site/test.html> [Consultada 4 de mayo de 2015].

