

Desarrollo y Medio Ambiente en España. Estudio de caso: Los problemas medioambientales y la sostenibilidad en Castilla y León (el índice metabólico de su “Huella Ecológica”)

Fernando GARCÍA QUIROGA

Gabitea Medio Ambiente

JESÚS ABAD SORIA

Técnico en evaluación en EIA. Gestión de M&P.

MARÍA SOTELO PÉREZ

Economista. Grupo de Investigación UCM: Desarrollo y Gestión Ambiental del Territorio.

JOSÉ ANTONIO SOTELO NAVALPOTRO

IUCA. Grupo de Investigación UCM: Desarrollo y Gestión Ambiental del Territorio. UCM.

Recibido: 21 de Septiembre de 2010

Aceptado: 11 de Octubre de 2010

RESUMEN

Los índices metabólicos de sostenibilidad ambiental, se han hecho muy conocidos durante los últimos años. Especialmente el índice de Huella Ecológica, ya que ha demostrado ser un instrumento muy útil para comparar el área geográfica ocupada por una población, con el área natural necesaria para mantener dicha población indefinidamente. Los últimos estudios al respecto, señalan que generalmente en los países desarrollados la localización ecológica de los asentamientos humanos, ya no coincide con su localización geográfica. En el presente artículo se analiza el cálculo de Huella Ecológica a diferentes escalas, dentro de la comunidad autónoma de Castilla y León.

Palabras clave: desarrollo, sostenibilidad, huella ecológica, biodiversidad.

An Analysis of the Sustainability of the Autonomous District of Castilla and León (Spain) by the Metabolic Index of the Ecological Footprint

ABSTRACT

The metabolic index of environmental sustainability has become well known in recent years. Especially the Ecological Footprint index, since it has proven to be a very useful tool for comparing the geographical area occupied by a population with the natural area that is necessary to sustain that population indefinitely. Recent studies indicate that in general, in developed countries the ecological location of human settlements

does not coincide with their geographic location. This article analyzes the Ecological Footprint calculation at different scales, within the Autonomous District of Castilla and Leon.

Keywords: development, sustainability, ecological footprint, biodiversity.

Analyse de la durabilité dans la Communauté Autonome de Castille-et-Léon (Espagne) à travers l'indicateur métabolique de l'Empreinte Écologique

RÉSUMÉ

Les indicateurs métaboliques de la durabilité environnementale, sont devenus bien connus ces dernières années, particulièrement l'indicateur de l'empreinte écologique. Celui-ci a déjà démontré être un outil efficace à l'heure de comparer la surface géographique occupée par une population avec la superficie biologiquement productive qui est nécessaire pour assurer la fourniture des ressources dont elle a besoin pour son développement. Des études récentes montrent que, généralement, dans les pays développés la localisation écologique des établissements humains ne coïncide plus avec leur situation géographique. Cet article analyse le calcul de l'empreinte écologique à différentes échelles, dans la communauté autonome de Castille-et-Léon.

Mots-cléf: développement, durabilité, empreinte écologique, biodiversité.

1. PRIMERA APROXIMACIÓN

En España, en los momentos actuales, está ocurriendo algo muy importante: la disgregación de la sociedad civil, o, dicho en otros términos, la individualización de la dinámica social. No existe salida colectiva; la única salida que queda es la individual, para subir en la escala social o para asegurarse un margen cómodo de supervivencia. Lo cierto es que este discurso cuenta con el beneplácito de gran parte de la población, que ha vivido un incremento de su nivel de consumo, aunque no de calidad de vida (a pesar de que la reactivación económica vivida en los últimos años, la actual crisis está dejando prácticamente fuera del sistema a un quince por ciento de la sociedad española). Esto es algo que se oculta desde la construcción europea: "modernizarnos", "europeizarnos", "acabar de una vez con el aislamiento exterior"... son, hoy, las grandes palabras que intentan marginalizar de manera definitiva a cualquier discurso alternativo, eliminando su capacidad de incidencia en el cuerpo social (no debemos olvidar que aquello de lo que no se habla, es algo que no existe). La única salida posible es la que el Poder ha diseñado.

El discurso más vivo y más radical dentro del movimiento ecologista mantiene como postulado que la crisis medioambiental -la llamada "crisis ecológica"- es una crisis de "civilización"; se trata de la crisis de un modelo económico de desarrollo y de progreso, cuyo despliegue a nivel planetario ha mostrado, hoy como nunca, sus grandes contradicciones. El "Nuevo Orden Internacional" que está instaurando Occidente, a la sombra de la "altura moral" de los Estados Unidos de América, no es

otro que el que viene exigido por las necesidades del actual modelo de capitalismo avanzado, que cada vez se manifiestan de una forma más cruda: en lo que respecta al medio natural, por la degradación imparable a que es sometido; en lo que se refiere a la vida de las comunidades humanas, por la coyuntura de recesión de carácter mundial, detectable en el desarrollo de la economía. La expansión de la economía occidental desde los años ochenta del pasado siglo y que se ha mantenido hasta los últimos años de la primera década del actual, ha tenido un carácter en gran medida artificial y se ha producido a costa del denominado “Tercer Mundo” o de la “periferia”, profundizando aún más los desequilibrios existentes.

Desde esta perspectiva, el estudio y la valoración de índices como la denominada “Huella Ecológica”, entendida como la medida de cuánta tierra o agua productiva se requiere para que un individuo, una ciudad, un país o la humanidad produzca todos los recursos que consume y absorba todos los desechos que genera, usando la tecnología actual, puede resultar –de hecho lo está siendo– de gran utilidad en los estudios medioambientales. La huella ecológica se mide en “unidades de superficie”, es decir, el área equivalente de espacio biológicamente productivo con productividad media mundial necesaria para mantener el consumo y absorber la contaminación” (Ress, W. & Wackernagel, M, 1996).

Se entiende, de esta manera, que ya desde las últimas décadas del siglo XX, se generara un importante avance en el estudio de las bases físicas de las economías industriales, gracias al seguimiento de los flujos de energía y materiales que conformaban su peculiar “metabolismo” económico. Igualmente cabe señalar que, paralelamente a este interés, fueron tomando cuerpo las preocupaciones por dotar de una dimensión territorial ese continuo trasiego de recursos naturales. Sobre todo porque este tipo de aproximación permitía aportar una dimensión apropiada a los análisis de la sostenibilidad, como una cuestión de escala o tamaño ocupado por el sistema económico dentro de la biosfera. Entre los intentos que se han planteado destaca el de la “huella ecológica” (*ecological footprint*).

“Una cuestión previa que motiva los trabajos apoyados en este enfoque territorial surge de una asimetría que, no por conocida, es menos importante: mientras la población humana y el consumo se están incrementando, (...) el total de la superficie productiva y el stock de capital natural están fijos o en declive” (Ress, W. 1996).

Si bien, la idea, de materializar espacialmente las necesidades de recursos que una población demanda para su supervivencia es una noción recogida en la actualidad por los geógrafos y los economistas ecológicos con inquietudes ambientales, no se puede decir que dicho concepto haya permanecido al margen de los afanes manifestados tradicionalmente por ecólogos y científicos naturales. El actual término de “huella ecológica” posee varios antecedentes siendo tal vez el más reciente, el concepto acuñado por Georg Borgstrom, de “*territorio fantasma*” con el que se designa la “*ilimitada área externa de un país necesaria para mantener a la población dentro de los límites de su territorio*” (Borgstrom, G.1967).

A comienzos de los años noventa el geógrafo William Rees de la universidad canadiense de British Columbia, intuyó el juego que este concepto podía ofrecer para el análisis de las sostenibilidad de los sistemas urbanos y económicos, y puso manos

a la obra para desarrollar las herramientas pertinentes. En lo que sigue se muestra los intentos de William Rees y, sobre todo, Mathis Wackernagel, por precisar y aplicar un concepto que puede arrojar mucha luz sobre la aplicación territorial de una noción tan controvertida como el concepto de sostenibilidad ambiental: “*Un territorio que quiera desarrollarse convenientemente, tanto económica como socialmente desde una perspectiva de respeto al medio ambiente. Requiere de indicadores ambientales que nos indiquen el buen camino para conseguirlo. La Huella Ecológica es un indicador biofísico de sostenibilidad que integra el conjunto de impactos que ejerce una cierta comunidad humana – país, región o ciudad - sobre su entorno, considerando tanto los recursos necesarios como los residuos generados para el mantenimiento del modelo de consumo de la comunidad*” (Carpintero, O. 2005).

El procedimiento de cálculo de Huella Ecológica, “*lato sensu*”, puede valorarse como un proceso que se desarrolla en diferentes fases. Por ello, es necesario estimar el consumo medio anual por persona de los bienes específicos que vayamos a considerar (en este caso, Rees y Wackernagel clasificaron los bienes de consumo en cinco grandes categorías: alimentación, vivienda, transporte, bienes de consumo, y servicios) a través de la agregación de los datos regionales o nacionales y dividiendo el consumo entre el número total de la población. Siempre que los datos estén disponibles, es conveniente obtener una cifra del consumo corregida por el efecto del comercio interregional o internacional, donde el verdadero consumo sea igual a la producción más las importaciones y menos las exportaciones.

A pesar del carácter aparentemente simple del cálculo realizado, pronto se encontraron varios problemas que hicieron modificar y perfeccionar poco a poco la metodología, aunque no sin dar lugar a nuevos problemas. Uno de los obstáculos percibidos descansaba en el siguiente hecho: la estimación global de la *Huella Ecológica* para un país se construía a partir de la agregación de tierras ecológicamente productivas con calidades muy diferentes, lo que homogenizaba la productividad de las hectáreas de pastos con las de cultivos, forestal, o con las de la superficie marítima mucho menos eficiente. Por otro lado, no sólo existía un problema de distintas calidades dentro de un mismo país, puesto que también eran patentes las diferencias en la productividad de distintas naciones a escala mundial. Este elemento dificultaba las comparaciones internacionales habida cuenta que menores Huellas Ecológicas no significaban menor impacto, ya que ese país podía esconder mayores consumos que otro territorio por simples razones de productividad o tecnología. Para intentar resolver ambas cuestiones, con posterioridad a la publicación del este primer estudio, Mathis Wackernagel y sus colaboradores plantearon la utilización de los “*factores de equivalencia*” y los “*factores de productividad*” Wackernagel, M., et al. (1999). Mientras los primeros, se utilizan para homogeneizar las calidades de las diferentes tierras productivas dentro de cada país respecto de la productividad media mundial; los segundos servían, para hacer comparables las productividades así obtenidas respecto de la media mundial. Así una vez que se obtienen las huellas para cada tipo de consumo se les aplica el factor de equivalencia que compara cada modalidad de tierra ecológicamente productiva (agrícola, pastos, forestal,...) con un territorio *hipotético* que tuviera como productividad la media mundial. De esta forma si la superfi-

cie agrícola de un país tiene un “factor de equivalencia” igual a “4”, eso quiere decir que su productividad es cuatro veces superior a la productividad media del total de tierra ecológicamente productiva en el ámbito mundial para ese año. Después se comparan las capacidades productivas de cada país, para cada modalidad de tierra productiva con la media mundial para ese tipo en concreto, de modo que se obtienen los factores de equivalencia (por ejemplo, si un territorio tiene un factor de 1,5 en la tierra agrícola quiere decir que genera una producción de cultivos un 50 por 100 más que la media mundial, o si se trata de tierra “energética”, que absorbe un 50 por 100 más de CO₂...). Naturalmente, las áreas correspondientes se multiplican por estos factores y así obtenemos tanto la *capacidad ecológicamente productiva* de un país como la *Huella Ecológica* del mismo en términos de territorio “estándar” o hipotético comparable. Por esa razón, en la metodología estándar, tanto las huellas como la capacidad productiva de los países se contabilizan desde ese momento en hectáreas de tierra ecológicamente productiva según la productividad media anual, lo que recibirá posteriormente el nombre de “unidades de área”.

M. Wackernagel y su equipo realizaron en 1997 una primera aplicación a 52 países que representaban el 80 por 100 de la población mundial, en un resultado que actualizaron levemente presentándolo en forma de artículo dos años después. Allí se ponía de manifiesto cómo el conjunto de estos países utilizaban un 35 por 100 más de la capacidad ecológicamente productiva, de la que disponían en el interior de sus territorios. Las tendencias manifestadas se hicieron aún más visibles cuando en 2000 se publicó el cálculo para los 152 países de los que a escala mundial se disponía de datos. El resultado, enmarcado dentro del *Living Planet Report 2000*, mostraba tanto la evolución de la Huella Ecológica mundial entre 1961 y 1996 —total y para cada una de las fracciones en que esta huella se subdividía (agrícola, pasto, forestal, marítima, energética y urbana)— así como las huellas de los mencionados países durante 1996.

Desde que se popularizó la noción de Huella Ecológica, han sido varias las ocasiones en que se han apuntado críticas y limitaciones a su aplicación. Algunas de ellas fueron tempranamente asumidas y corregidas en la medida que el instrumental lo permitía, subsistiendo, no obstante, argumentaciones contrarias con un carácter más de fondo. En general se pueden distinguir dos clases de objeciones, por un lado, aquellas compartidas con otros índices y que tienen que ver con la naturaleza “*sin-tética*” de un indicador que intenta resumir información muy variada. La traducción de los consumos a tierra ecológicamente productiva no siempre capta bien las distintas calidades del territorio puesto en juego y del deterioro ambiental producido. Dado que se propone como un indicador para evaluar la sostenibilidad de las economías, su naturaleza unidimensional resulta un obstáculo para analizar los tres rasgos que rodean la discusión en el ámbito de la economía ecológica, a saber: la eficiencia, la equidad y la sostenibilidad, por lo que parecería razonable ir a un sistema de indicadores múltiples y complementarios. Rees y Wackernagel, nunca tuvieron el afán de instaurar la Huella Ecológica como el indicador estrella para medir la sostenibilidad, y acabar convirtiéndolo en la única referencia “ecológica”, para las políticas económico-ambientales (Wackernagel, M & Rees, W. 1996).

Otro tipo de argumentos, que revelan las dificultades e incoherencias que pueden acarrear las respuestas planteadas por Wackernagel y sus colaboradores, al reto de la diferente calidad de las tierras utilizadas y la realización de comparaciones internacionales sobre una base homogénea. En efecto, si bien el uso de los factores de equivalencia y de productividad permite resolver estas cuestiones, también conlleva otro tipo de inconvenientes. La propuesta de un territorio hipotético con productividades iguales a la media mundial dificulta la interpretación en términos de hectáreas de tierra *actual y real*, lo que con razón puede ser calificado de un nuevo caso de lo que Daly y Cobb denominaron “*concreción injustificada*”. En relación con esta cuestión, aunque se declara desde el principio que se parte de prácticas sostenibles, no está muy claro lo que se considera un uso sostenible o insostenible: las prácticas de agricultura intensiva que aumentan los rendimientos a corto plazo de la superficie agraria y las extracciones pesqueras ofrecen una imagen de Huella Ecológica menor, que no se corresponden con la realidad de su impacto ecológico. Por último, tal vez uno de los asuntos que más tinta ha hecho correr haya sido la cuantificación de la huella “*energética*” o superficie forestal necesaria para absorber el dióxido de carbono emitido por las diferentes economías. Sobre todo porque, al realizar los cálculos de las huellas totales, se observa que precisamente este capítulo es el más importante y el que suele desequilibrar a los países respecto a la capacidad ecológicamente productiva de sus territorios.

Es cierto que, a escala global, el escenario energético sostenible que se plantea, en el que todas las emisiones serían absorbidas proporciona una imagen imposible, habida cuenta que la huella supera la capacidad ecológica del planeta en su conjunto. Dadas estas limitaciones, uno podría estar tentado a abandonar este instrumento para evaluar la sostenibilidad. Sin embargo, en los últimos años varios autores han empleado abundante esfuerzo en la mejora de la metodología estándar, ofreciendo interesantes variantes en función de los objetivos que se persiguen, con lo que el propio indicador ha ganado en versatilidad y capacidad explicativa.

En el mundo existen solamente 2,1 hectáreas de espacio biológicamente productivo disponible para cada persona de la Tierra, pero la Huella Ecológica promedio mundial es de 2,9 hectáreas por persona; esto significa que la humanidad está sobrepasando la capacidad ecológica de la biosfera en casi un 35 por ciento. La Huella Ecológica promedio nacional es actualmente de 6,4 hectáreas por persona (según datos del Ministerio de Medio Ambiente), mientras que nuestra biocapacidad es de 2,43 hectáreas por persona. Esto supone un déficit ecológico, donde nuestra biocapacidad ha sido superada en un 260 % por nuestra Huella Ecológica. En el marco de la sostenibilidad, y desde la perspectiva nacional, provincial o local, el objetivo final de una sociedad tendría que ser el de disponer de una Huella Ecológica que no sobrepasara su biocapacidad, y por tanto, que el déficit ecológico fuera cero. De forma complementaria, desde la perspectiva internacional, el objetivo de sostenibilidad sería el de disponer de una huella ecológica por habitante que no sobrepasara la biocapacidad per cápita disponible a escala del planeta.

La Huella Ecológica es muy útil para comparar el área geográfica ocupada por la población, con el área natural necesaria para mantener dicha población, indefinidamente. En los países desarrollados “la localización ecológica de los asentamientos huma-

nos ya no coincide con su localización geográfica”. Este desequilibrio territorial es debido a la apropiación por parte de los citados asentamientos de servicios energéticos y materiales proporcionados por otros territorios. Los seres humanos, hemos ocupado todos los ecosistemas desplazando y provocando la extinción de muchas especies.

El éxito del índice de Huella Ecológica, ha dado origen al uso de un gran número de índices metabólicos de la actividad humana, como la Huella de Carbono y la Huella Hídrica. La Huella de Carbono se define como “*la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto*”. Hoy en día países e industrias tienen obligaciones de reducción de las emisiones de GEI bajo diferentes esquemas (Protocolo de Kyoto, Emission Trading Scheme, etc), a lo cual deben agregarse gestiones voluntarias de reducción de GEI. El proceso de reducción de emisiones de GEI comienza con la medición de la “Huella de Carbono” a través de la cual, una compañía o persona, mide ciertas variables, relacionadas con sus emisiones de GEI, a fin de poder cuantificar la cantidad de emisiones de GEI que una actividad, durante un período de tiempo genera.

El concepto de “agua virtual” definido por el catedrático de la Universidad de Londres, John Anthony Allan que se define como “*la cantidad que se necesita para obtener un alimento o un producto de consumo, teniendo en cuenta aspectos como la producción, el empaquetado o el transporte*”, ha dado origen al concepto de Huella Hídrica. La Huella Hídrica se define a su vez como “*la suma de toda el agua virtual que necesita un país o región para atender la necesidad de bienes y servicios de sus habitantes*” (Llamas, M, R. 2005).

2. LOS PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES DE CASTILLA Y LEÓN

No siempre es sencillo resumir los principales problemas ambientales de un territorio; esto es lo que sucede en el caso de una comunidad autónoma como Castilla y León. Detengámonos, pues, en un breve análisis de los mismos; a saber: residuos, contaminación, energía, instalaciones radioactivas, urbanismo, erosión y desertización, explotaciones mineras a cielo abierto, espacios naturales y áreas de montaña.

El primero de los problemas con el que nos encontramos es el de **los residuos**. Siendo éste un problema generalizado a todas las sociedades desarrolladas, una región como la de Castilla y León, sometida a un fuerte proceso de despoblación en las zonas rurales, con la consiguiente degradación del campo, resulta una firme candidata a la recepción de residuos generados en zonas de mayor desarrollo industrial. De este modo, a la tónica general de despilfarro e irresponsabilidad respecto al tratamiento de los propios residuos, se añade, en esta región, la amenaza cierta de ser elegida para depositar los desechos producidos en otras regiones de nuestro país.

= Residuos sólidos urbanos:

La producción de basuras es un problema que se ha venido agravando en los últimos 50 años. Los cálculos actuales vienen siendo de 0,8 a 1 Kg por habitante y día. A esto hay que añadir que la degradación biológica de los desechos es menor a medida que la sociedad es más “desarrollada” y genera más plásticos y compuestos de síntesis. En Castilla y León este problema no es distinto del de las sociedades occiden-

tales avanzadas, debido a la invasión de la publicidad y a la uniformización que ésta produce en los hábitos de vida y de consumo.

Hay interesantes iniciativas de recogida de basuras en algunas mancomunidades de la región, que atenúan el problema de los vertederos ilegales, pero no hemos llegado aún a tener experiencias más inteligentes. Las subvenciones se dirigen a la recogida (camiones, contenedores), pero no se ha abordado con decisión ni la recogida selectiva ni el reciclaje. Estas últimas son, para el movimiento ecologista, las auténticas grandes soluciones, como ha demostrado la experiencia, incluso dentro del Estado Español (mancomunidad de Pamplona), no sólo frente al específico problema de eliminación de basuras, sino al tal vez más importante de educación ambiental de los ciudadanos, educación encaminada a una transformación de ciertos hábitos de consumo y despilfarro.

= Residuos tóxicos y peligrosos, y los residuos industriales:

En Castilla y León se han detectado depósitos aislados de residuos tóxicos, de manera ilegal e incontrolada. En nuestra región existe un considerable descontrol sobre las empresas que producen o manipulan residuos tóxicos y peligrosos (fábricas de abonos, azucareras, papeleras, de plaguicidas, agroalimentarias de transformación, talleres, etc.). Aparte de hacer efectivas las medidas de control y sancionadoras, todas ellas perfectamente contempladas en el ordenamiento legal, la propuesta ecologista se dirige a eliminar los RIP en los propios procesos de producción o a su reducción en origen, mediante la optimización de los mismos procesos de producción, oponiéndonos, por tanto, a una política de residuos que solo contempla soluciones “finales” (plantas de tratamiento y vertederos).

Respecto de los residuos industriales, en el caso de Castilla y León, conforman un capítulo concreto que demuestra lo que se afirmaba más atrás respecto a la recepción, en Castilla y León, de residuos generados fuera de la comunidad. Nos referimos ahora (puesto que lo dicho más atrás sobre la Planta de Santovenia afecta a los residuos procedentes de la industria) a la incineración de residuos industriales, llevada a cabo de manera totalmente clandestina por empresas vascas en las provincias de Burgos y Palencia. La situación no deja de ser curiosa: es ésta una de las regiones que cuenta con menor índice de industrialización; y aún así, sus propios residuos industriales no están controlados, mientras que a su ancha tierra vienen a depositarse los de aquellas regiones que prosperaron gracias a un desarrollo industrial importante.

Un tipo especial de residuos industriales es el constituido por los que proceden de instalaciones nucleares y radiactivas.

= Residuos radiactivos

En primer lugar, están los procedentes de instalaciones médicas. Estos residuos no están sometidos a un cálculo efectivo de su volumen ni a un control adecuado de su evacuación. Existe normativa; lo que no existe en nuestra comunidad es aplicación y exigencia de cumplimiento de la normativa.

En segundo lugar, están los residuos procedentes de la industria nuclear. Como veremos en el apartado de “Energía”, Castilla y León cuenta con varias instalaciones de las que componen el llamado “ciclo nuclear” (ciclo del uranio para obtención de energía eléctrica). Los residuos de baja y media actividad están sometidos a la nor-

mativa estatal, es decir, son transportados al almacenamiento que ENRESA gestiona en la Sierra Albarrana de Córdoba (cementerio de “El Cabril”). Los residuos de alta, procedentes de la central nuclear de Santa María de Garoña, en Burgos, se amontonan en las piscinas y almacenamientos provisionales de la propia central, en espera de su almacenamiento definitivo, cuando los planes del Gobierno y ENRESA se materialicen, cosa que ha de suceder antes del año 2025. Pero Castilla y León ya conoció el intento decidido de instalar en esta tierra tal “cementerio nuclear” definitivo, con el Proyecto IPES, en el año 1986, desechado luego gracias a la enorme protesta popular que movilizó a toda la zona de Las Arribes del Duero, y que se mantuvo durante nueve largos meses. La amenaza de que se instale el cementerio nuclear para residuos de alta no ha desaparecido, todo lo contrario, pues en los últimos años, diversos pueblos de esta región se han presentado como candidatos para albergar el susodicho “cementerio”.

= Residuos sanitarios y clínicos

El resto de residuos procedentes de instalaciones sanitarias, sometidos al Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos, están, de hecho, dependiendo del buen o mal criterio de los sanitarios que quieran preocuparse por ellos. No conocemos ningún caso en la comunidad autónoma donde la Dirección, las Comisiones de Participación Hospitalaria o los Comités de Seguridad o Higiene en el Trabajo hayan diseñado algún tipo de plan, ordenanza o régimen sanitariamente controlado de recogida, transporte y eliminación de estos residuos. (...)

= Residuos agrícolas y ganaderos

La proliferación de instalaciones de ganadería intensiva hace necesario y urgente una regulación que obligue a depurar los purines mediante digestores aeróbicos o anaeróbicos, balsas impermeabilizadas de decantación y digestión, etcétera, así como a regular la utilización de tales residuos en el abonado agrícola.

El segundo de los problemas medioambientales con el que nos encontramos es el de la **Contaminación**. En Castilla y León, es notable el descontrol de los ayuntamientos y de los inspectores de sanidad ambiental sobre estas actividades, a lo que hay que unir la descoordinación existente con otros organismos administrativos implicados (Comisaría de Aguas, Direcciones Provinciales de Industria, Tráfico, etc.), que suele resolverse a través del silencio administrativo. Respecto de la “Contaminación atmosférica” señalar que si poco se vigilan las actividades de contaminación atmosférica diaria, mucho menos las esporádicas (cremación de cubiertas de vehículos, aceites usados, basura, etc.). Es por esto por lo que deberían generarse nuevos procesos tendentes a cambiar los combustibles industriales hasta ahora utilizados, por otros menos impactantes, como el gas natural. Igualmente, destacar que respecto de la “Contaminación por tráfico de vehículos”, señalar que las principales ciudades de Castilla y León están alcanzando las máximas cotas de saturación de vehículos. Solamente enumeraremos los problemas causados por el tráfico de vehículos a motor: humos, ruidos, accidentes, consumo y despilfarro energético, ocupación de espacios que pertenecen al común, diseño urbanístico en su provecho, tala de árboles, grandes movimientos de tierras, construcción de grandes viaductos y destrucción del paisaje para la construcción de carreteras, autovías y autopistas. Las medidas correctoras

debieran ir por estos dos posibles vías: la Educación para el cambio de la mentalidad ciudadana en cuanto a la utilización del vehículo a motor, y, la vía de dificultar cada día más la utilización del vehículo privado en el interior de las poblaciones, mediante la creación de zonas peatonales, cierre al tráfico de las zonas centrales de las ciudades, potenciar el transporte público, con la transformación de combustibles, creación de carriles-bici donde sea posible y aparcamientos para este medio de transporte, áreas de aparcamiento de vehículos a motor en áreas periféricas y apoyo a la diversificación de medios de transporte entre periferia y centro.

Otro apartado a tener en cuenta en el análisis de la contaminación es el de las "aguas". Respecto de las superficiales, no sólo complica y encarece el suministro, sino que puede afectar a la calidad de determinados productos industriales. Además, dificulta el desarrollo de otras actividades de expansión, como el baño o la pesca. En cuanto a las aguas subterráneas, el problema viene, principalmente, de la desmesurada utilización de herbicidas, plaguicidas, fosfatos, organoclorados, organofosforados, nitratos y otros productos químicos, unido a la filtración de lixiviados procedentes de vertederos y residuos ganaderos y filtraciones de las aguas superficiales contaminadas. Por otro lado, la extracción de aguas subterráneas para riego, superior en cantidad a la recarga de los acuíferos, está consiguiendo que pozos y perforaciones sean cada vez de mayor profundidad, y que las aguas de los mismos tengan unos índices altos de salinidad, lo que, tarde o temprano, puede convertir a zonas agrícolas actualmente muy fértiles, en verdaderos desiertos salinos.

El tercero de los problemas ambientales señalado es el de la *Energía*. En el caso concreto de nuestro estudio nos vamos a limitar al tratamiento de la energía hidroeléctrica y de la nuclear, por el notable impacto ambiental de ambas. Al tratar de la producción de energía hidroeléctrica ha jugado un papel histórico en nuestra región, donde existían, no hace mucho tiempo, pequeños molinos y saltos de agua capaces de satisfacer entonces las necesidades de pequeños núcleos de población. La recuperación de éstos, con las modificaciones necesarias, permitiría la desconcentración de la producción. El aprovechamiento de algunos embalses, destinados únicamente a la regulación de caudales, permitiría un mejor aprovechamiento del potencial existente, sin necesidad de anegar nuevos terrenos que, en la mayoría de los casos, presentan un alto interés ecológico y económico.

La Instalación de nuevas minicentrales hidroeléctricas en áreas donde las repercusiones medioambientales, económicas y socioculturales sean mínimas, constituye una forma más racional de satisfacer la demanda de energía. Sin embargo, no es ésta la política que se viene aplicando. Algunos de los embalses proyectados cuentan con informes negativos, incluso desde instancias oficiales. No podemos entrar en pormenores acerca de estos planes, que hemos estudiado atentamente en el movimiento ecologista de la región. Pero resaltaremos, al menos, dos grandes problemas. Primero: el agua es un bien escaso, y la política hidráulica, lejos de solucionar los problemas de abastecimiento de pequeñas poblaciones, favorece la continuación del despilfarro del agua en las ciudades medias y grandes. Y segundo: el Plan Hidrológico [previsto] no es tal, sino que se reduce a ser un «plan de obras», en el que las beneficiadas serán las constructoras y quienes, a su vez, se beneficien de ellas.

Por otra parte, respecto de la energía nuclear, decir que en Castilla y León existen cuatro instalaciones del ciclo nuclear: minas de uranio (Saelices el Chico, Salamanca), planta de concentrado (Saelices el Chico, Salamanca), fábrica de combustibles (Juzbado, Salamanca) y una central nuclear Santa María de Garoña, Burgos), amén de la amenaza, ya comentada, de almacenamiento definitivo de residuos de alta en rocas graníticas. De esta forma, llegados a este punto, podemos afirmar que la mejor energía es la que cubre las necesidades con el menor impacto y con el menor consumo. Junto al ahorro y la eficiencia energética, está la utilización progresiva de las energías renovables. En Castilla y León, el grado de cumplimiento del Plan de Energías Renovables, apenas llega al 5%. La Junta autonómica debiera potenciar, mediante incentivos y subvenciones, la ampliación de instalaciones de aprovechamiento de energías renovables para los particulares, y de cogeneración para las industrias.

El cuarto y quinto de los problemas señalados son las *Instalaciones radiactivas* y *el Urbanismo* ambos de complejísimo análisis e interpretación. Respecto del primero señalar que urge se inicie la confección de un censo actualizado de instalaciones radiactivas, principalmente, de uso médico (rayos X), acogiendo a la nueva normativa sobre estos aparatos, estableciendo cuáles se atienen a las normas de blindaje y protección para usuarios y trabajadores, y obligando a adecuarse a la normativa. El urbanismo, por su lado, se nos presenta como uno de los problemas más graves de esta región, en los últimos años. Las construcciones en suelo no urbanizable proliferan, con o sin licencia municipal. Es este un fenómeno que merecería la ejecución de actuaciones drásticas por parte de la Junta de Castilla y León, contra particulares y contra funcionarios que han permitido los desmanes. El “construye cómo y dónde quieras, que ya lo legalizará una multa” es algo que se va imponiendo en bastantes zonas de nuestra geografía regional. No hacen falta más leyes urbanísticas. Basta con el cumplimiento del texto refundido de la Ley del Suelo y de los decretos que la desarrollan. Solamente debiera autorizarse la urbanización en terrenos de escaso valor agrícola, paisajístico y ecológico. Pero los ayuntamientos rurales administran sus concesiones únicamente atendiendo al factor monetario; es el dinero que entra hoy y para hoy; no hay visión global ni de futuro. Desde los Planes Urbanísticos provinciales y Normas Subsidiarias Municipales deberían coordinarse las medidas de ahorro de energía (aislamiento, experiencias de energías renovables, orientación, etc.), exigiendo que los informes técnicos de los Servicios Territoriales hagan alusión a tales necesidades, tal y como establece la Ley del Suelo. El descontrol en las edificaciones está convirtiendo los pueblos en informes masas de ladrillo y cemento. La arquitectura tradicional, al menos en sus aspectos exteriores, debería respetarse. Y la Confederación Hidrográfica del Duero, así como los demás organismos de la Administración con competencias en el tema, tendrían que tomar medidas encaminadas a eliminar los pozos negros y los vertidos originados por todo tipo de construcciones y urbanizaciones legales e ilegales.

Respecto de la Erosión y desertización se considera como uno de los problemas más graves de esta región. Las autoridades autonómicas han aprobado la más que polémica Ley de Fomento de Montes Arbolados. El problema aquí es distin-

guir cuidadosamente los conceptos de masa arbolada para la obtención de madera, mobiliario y pasta de papel, de las masas de monte autóctono como espacios naturales no alterados, que deben ser protegidos a ultranza porque son absolutamente necesarios para proteger el equilibrio ecológico y la supervivencia de la flora y la fauna. Las plantaciones de especies arbóreas, arbustivas y nuevas especies agrícolas deberían someterse a evaluación de impacto ambiental previo, y determinar qué tipo de especies vegetales serían más interesantes desde todos los puntos de vista, y no sólo desde el productivo. Todas las indicaciones que, en este sentido, había hecho directamente la Federación Ecologista de Castilla y León a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, han sido obviadas. La desaparición de masas forestales, motivada en gran medida por incendios provocados origina graves perjuicios al medio y a la economía nacional e influye, entre otros aspectos, en: la desaparición de la cubierta vegetal por el arrastre originado por las aguas de escorrentía en los suelos desnudos y sin protección; la disminución del contenido de oxígeno atmosférico; la incidencia en el cambio de los micro y macroclimas, con más que probable influencia en los cambios del sistema de precipitaciones y vientos; en las pérdidas de madera.

Los suelos agrícolas destinados al cereal, por su parte, ya de por sí muy escasos de materia orgánica, son año tras año agredidos con las prácticas de la quema de rastrojos y paja, desperdiciándose recursos, contaminando la atmósfera, destruyendo la microflora y microfauna de los horizontes superficiales del suelo, y poniendo en marcha un lento, pero continuo proceso de “ladrillado por cocción” de las capas arcillosas superiores. Las advertencias de las autoridades y el establecimiento de períodos y precauciones ni se escuchan ni se cumplen, por regla general. Sería deseable la adopción de medidas de prohibición, inspección, control y sanción respecto a la quema de rastrojos, así como su inclusión como delito ecológico.

El problema de las explotaciones mineras a cielo abierto (incluidas las graveras) y la restauración de espacios afectados es importante en algunos puntos de la geografía regional, por las consecuencias que sobre el suelo, las aguas y la atmósfera tiene esta actividad. Este impacto ya es contemplado por la legislación estatal desde hace varios años, siendo obligatoria la elaboración de Planes de Restauración, previos a cualquier permiso para explotación minera a cielo abierto. Sin embargo, el nivel de incumplimiento en la mayoría de las provincias de Castilla y León es alto. Por lo general, no se restaura, no se exigen las reglamentarias fianzas, y los presupuestos no son suficientes para que la Administración aborde la restauración de manera subsidiaria. Numerosas explotaciones mineras no cuidan los taludes, ni los volúmenes, ni la influencia en aguas superficiales o subterráneas, la dispersión del polvo o el destrozado del paisaje. La vigilancia de los Planes de Restauración es mínima y las sanciones por incumplimiento de los planes puede decirse que es inexistente.

Por lo que respecta a las graveras, el Impacto en numerosos ríos de la Comunidad es grave, por el abuso y amontonamiento de las explotaciones y la falta de control de la Administración. Ello está originando daños difícilmente reparables, tanto en el interior de los ríos como en zonas de ribera (en teoría protegidas por convenios internacionales) y cuyas consecuencias pretenden luego arreglarse con construcción de

embalses reguladores, como el caso de Ciudad Rodrigo y el pantano de Iruña. A esto hay que añadir que muchas explotaciones mineras a cielo abierto que hoy están abandonadas, son utilizadas como vertederos de basuras y residuos industriales de desconocida incidencia en el medio.

Muchas de las zonas más deprimidas de esta región suelen coincidir con áreas de montaña y espacios naturales no alterados, de especial interés ecológico y paisajístico. Por ello mismo, en aras de un desarrollo mal entendido, se encuentran sometidas a una presión especulativa, con el pretexto de hacer más fácil la vida de las comunidades humanas que las habitan. Si ha de aplicarse el concepto de “desarrollo sostenible” es necesaria la articulación de medidas que, permitiendo un aprovechamiento racional y continuado de los recursos materiales disponibles, conduzca a una mejora real de las condiciones de vida de dichas comunidades, sin provocar alteraciones irreversibles en el medio. Por ejemplo, entre los objetivos de cualquier disposición legal respecto a Montes y Protección Forestal, deberían estar la defensa de la propiedad pública; la participación de los vecinos de los pueblos colindantes con el monte, en su gestión y aprovechamiento; la potenciación de las especies autóctonas y la limitación de los monocultivos de crecimiento rápido; el fomento del aprovechamiento de todos los recursos típicos de los terrenos forestales. En la elaboración de planes de ordenación de los recursos naturales en áreas de especial interés, planes que deberían elaborarse como paso previo de su declaración como espacios protegidos, las juntas rectoras de dichos espacios deberían contar con la presencia de representantes de movimientos sociales defensores del medio y de los ayuntamientos afectados por la declaración. Cualquier declaración de protección de un espacio debe ir unida a una negociación con los habitantes de las zonas afectadas, a fin de que sean compensados con incentivos económicos, servicios o cualquier otro tipo de ayudas, en compensación por el servicio que se presta a la Comunidad Autónoma y/o al Estado con la declaración de espacio natural protegido (cobra especial interés el tema del Turismo Rural, basado en la utilización del patrimonio inmobiliario ya existente -o, en caso de nuevas construcciones, que éstas se realicen con un cuidado exquisito en lo que respecta al territorio-, la no masificación, el desarrollo de la cultura y costumbres tradicionales, y la inmediata puesta en marcha de planes de educación ambiental que tenga en cuenta los criterios apuntados).

3. LA HUELLA ECOLÓGICA DE CASTILLA Y LEÓN

Llegados a este punto, nos encontramos con la necesidad de analizar la realidad marcada por el uso de nuevos índices, como la denominada “Huella Ecológica”. El déficit ecológico es la diferencia entre *la huella ecológica* o “superficie necesaria para producir los recursos consumidos y para asimilar los residuos generados por una población” y *la capacidad de carga* de esa misma población definida como la capacidad de producir esos mismos recursos por la superficie correspondiente a dicha población. Tanto la huella ecológica, como la capacidad de carga y el déficit ecológico se cuantifican en unidades de superficie (hectáreas) per cápita (Ha/cap) de dicha población.

De manera global el déficit ecológico mundial es de -0.5 Ha/cap, ascendiendo en los países desarrollados a -3.1 Ha/cap. En España la capacidad de carga es de 2.4

Ha/cap y la huella ecológica de 6.4 Ha/cap. Por lo tanto, el déficit ecológico español es de 4 Ha/cap y el cociente entre estos dos parámetros es de 2.5, que es lo mismo que decir que para que nuestro sistema de vida fuese sostenible nuestro país debería contar con cuatro veces más superficie de la que cuenta en realidad.

Por Comunidades Autónomas, las menos sostenibles (cociente entre la huella ecológica y capacidad de carga) son Madrid con un valor del 19.9, seguida por Canarias y la Comunidad Valenciana con un 10.4 y 7.8 respectivamente. Las únicas Comunidades Autónomas con una valor inferior a uno, y por lo tanto sostenibles, son Castilla la Mancha y Extremadura con un 0,8. y Castilla-León con un 0.7.

Aproximémonos por tanto, al análisis de la “Huella” en esta última Comunidad; a partir de la media nacional obtenida del estudio *preliminar sobre la Huella Ecológica en España*, realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y publicado en el año 2007, se ha extrapolado dicha media al conjunto de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Con ello y mediante una cartografía adecuada, se ha estimado la Huella Ecológica en el año 2008 por provincias y comarcas, comparándola con la superficie de las mismas. Además, de calcularse la Huella Ecológica en el año 1950, fecha anterior al denominado “*éxodo rural*”, hecho muy relevante para entender la configuración demográfica actual, en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Se ha considerado más acertado, el hecho de comparar la Huella Ecológica de cada provincia y comarca, con la superficie de las mismas. En lugar de contrastarlas con la biocapacidad de cada uno de ellas, por entender que dicho concepto es demasiado subjetivo. La biocapacidad se define como “*la capacidad de un área específica biológicamente productiva de generar un abastecimiento regular de recursos renovables y de absorber los desechos resultantes de su consumo*”. En lugar de ello, la superficie de las provincias y comarcas es algo reconocido, además de ser un dato plenamente objetivo.

Aunque la Huella Ecológica, aspira a ser sobre todo un indicador cuantitativo y preciso, sus principales frutos los ha dado como marco conceptual, permitiendo comparar sociedades completamente dispares y evaluar su impacto sobre el medio ambiente. En una vida básicamente agraria bien organizada y sin monocultivos extensivos, se estima que entre 1 y 2 has son aproximadamente el terreno necesario para atender a las necesidades de una familia de forma autosuficiente. Por otra parte, el desarrollo industrial, físicamente basado en la disponibilidad de combustibles fósiles, que con las necesidades de un ciudadano español medio, se ha llegado a la conclusión, que serían necesario otro planeta y medio como éste para que los 6.600 millones de seres humanos actuales pudiéramos vivir todos de esa manera.

Es preciso distinguir dos elementos fundamentales: en el mundo actual los impactos se producen a nivel planetario, y, la Huella Ecológica poco tiene que ver con el espacio físico ocupado por un grupo humano. De esta manera, la Huella Ecológica de la mayoría de los países desarrollados supera ampliamente su propia superficie, ya que extraen recursos y vierten residuos en lugares muy alejados del planeta. El valor del concepto de Huella Ecológica reside en que hace evidentes dos realidades ligadas que quedan fuera del alcance de la intuición; primera, que el modo de vida característico de los países más ricos del planeta no puede extenderse al conjunto de sus habitantes; segunda que una economía planetaria sostenible, exige de

esa misma minoría acomodada una reducción de sus consumos (y también de su nivel de vida, en la medida en que no pueda compensarse con un aumento equivalente, en la eficiencia de los procesos productivos).

La “Segunda Ley de la Termodinámica” (llamada también “Ley de la Entropía”), nos dice que la entropía de un sistema aislado siempre aumenta, por lo que toda la energía disponible se agota y el sistema se desordena. Los sistemas no aislados (como el cuerpo humano, las células o las ciudades), están sujetos también a “Ley de la Entropía”. Este es el motivo por el que los sistemas abiertos deben importar materia y energía desde el exterior, y exportar materia y energía degradada hacia el exterior, para mantener vivo al sistema.

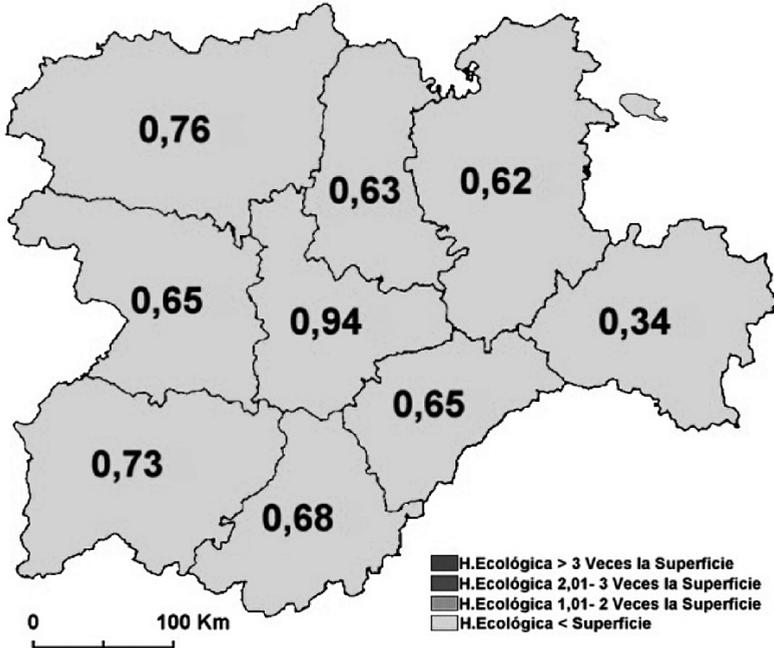
Desde este punto de vista, podemos afirmar que la Comunidad Autónoma de Castilla y León es un sistema abierto, complejo, altamente ordenado y lejos del equilibrio. A su vez, es un subsistema abierto dentro de una biosfera cerrada. La biosfera de nuestro planeta tiene una superficie finita, que cuando nuestro consumo excede la producción de nuestro medio ambiente, da lugar a una pérdida de nuestra biodiversidad, la contaminación de nuestros ríos y tierras, generando perjuicios para nuestra salud y calidad de vida.

La Huella Ecológica es producto tanto de factores culturales como de la productividad ecológica. En una economía global, ninguna región existe en forma aislada, la gente tiene acceso a recursos del mundo entero. El consumo humano no está determinado sólo por la biología, sino también por la tecnología.

Estimar la Huella Ecológica de la población de Castilla y León, se presenta como un proceso, cuyo estudio contempla varias etapas. En primer lugar, a partir de información nacional agregada, se ha estimado el consumo individual anual promedio de artículos mediante la división del consumo total de éstos, por el tamaño de la población. Esta primera aproximación está basada en el consumo nacional medio y en los rendimientos promedios de los suelos a nivel mundial. Se ha realizado el cálculo de la Huella Ecológica de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, en diferentes periodos de su historia 1950 (antes de producirse el denominado “*éxodo rural*”) y 2008 (que representa el momento actual). Los resultados obtenidos, dan lugar a nuevas preguntas, por esta razón se ha realizado un ejercicio mental al intentar imaginar cómo sería la Huella Ecológica, si la población fuese igual en 2008 que en 1950, pero manteniendo la demanda que los habitantes de Castilla y León tienen, sobre los recursos biológicos del Planeta, en el momento actual.

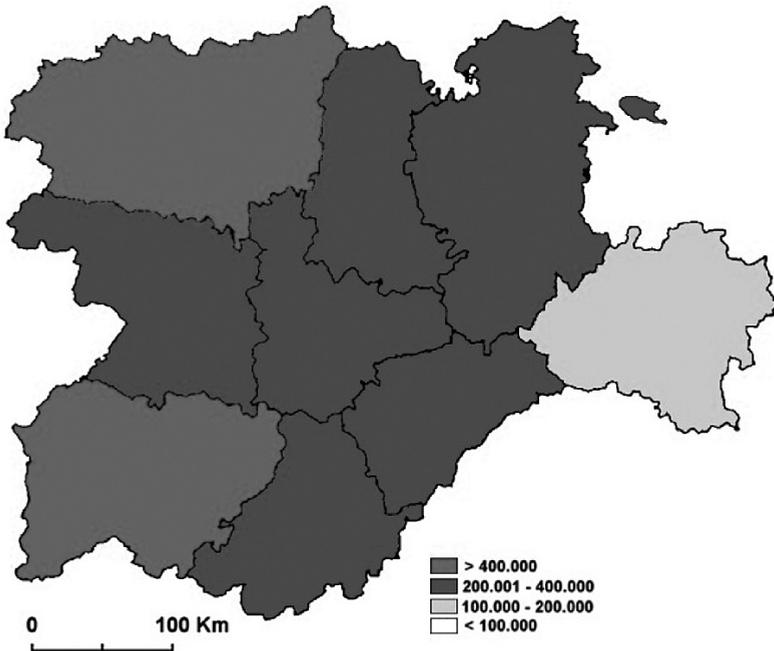
La Huella Ecológica del español medio se situó, en el año 2005, en unas 6,4 hectáreas globales de territorio productivo anuales, lo cual quiere decir que, como media, un español necesita unas 6,4 hectáreas de territorio productivo al año para satisfacer sus consumos y absorber sus residuos (según el informe realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y publicado en el año 2007). El indicador presenta un aumento del 19 % desde 1995 a 2005, lo que se traduce en un aumento desde las 5,4 hectáreas en 1995 hasta las 6,4 en 2005. El ritmo medio de crecimiento de la huella en esos diez años estuvo en alrededor de 0,1 hectáreas al año, es decir, 2,7 metros cuadrados diarios por persona, equivalente a un incremento diario en el conjunto del país aproximado de huella de 12.000 campos de fútbol.

Mapa nº 1: Estimación de la Huella Ecológica de Castilla y León por provincias (1950)



Fuente: Elaboración propia

Mapa nº 2: Población de Castilla y León por provincias (1950)



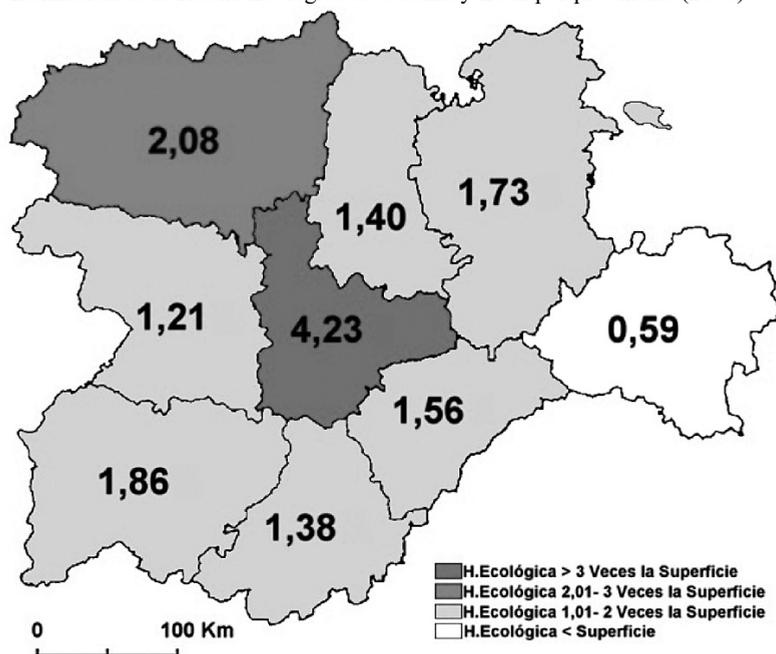
Fuente: INE. Elaboración propia

Como reflejan los cálculos realizados mediante las medias nacionales, obtenidas a partir de los datos publicados por el Ministerio de Medio Ambiente en el año 2007, junto a los datos de población del año 1950 y 2008, obtenidos a partir del Instituto Nacional de Estadística (INE). Se observa como en el mapa 1, sobre la Huella Ecológica de Castilla y León por provincias en el año 1950, en ninguna provincia la Huella Ecológica de sus habitantes supera la superficie geográfica de las mismas, siendo la Huella Ecológica de la provincia de Valladolid, la que más cerca se encuentra de igualar su propia superficie.

Todo ello, y como se aprecia en el mapa 2, sobre la Población de Castilla y León por provincias referente también al año 1950, cuando todas las provincias menos Soria superaban las 200.000 habitantes, incluso dos como son Salamanca y León superaban los 400.000 habitantes. A pesar de que en dicho año, la población era superior a la actual, la forma de vida conllevaba un menor impacto sobre las limitaciones biofísicas del Planeta, en dicho año la Huella Ecológica total de todos los habitantes de Castilla y León se situó en 63.016 Km², mientras que la superficie total disponible era de 93.810 Km².

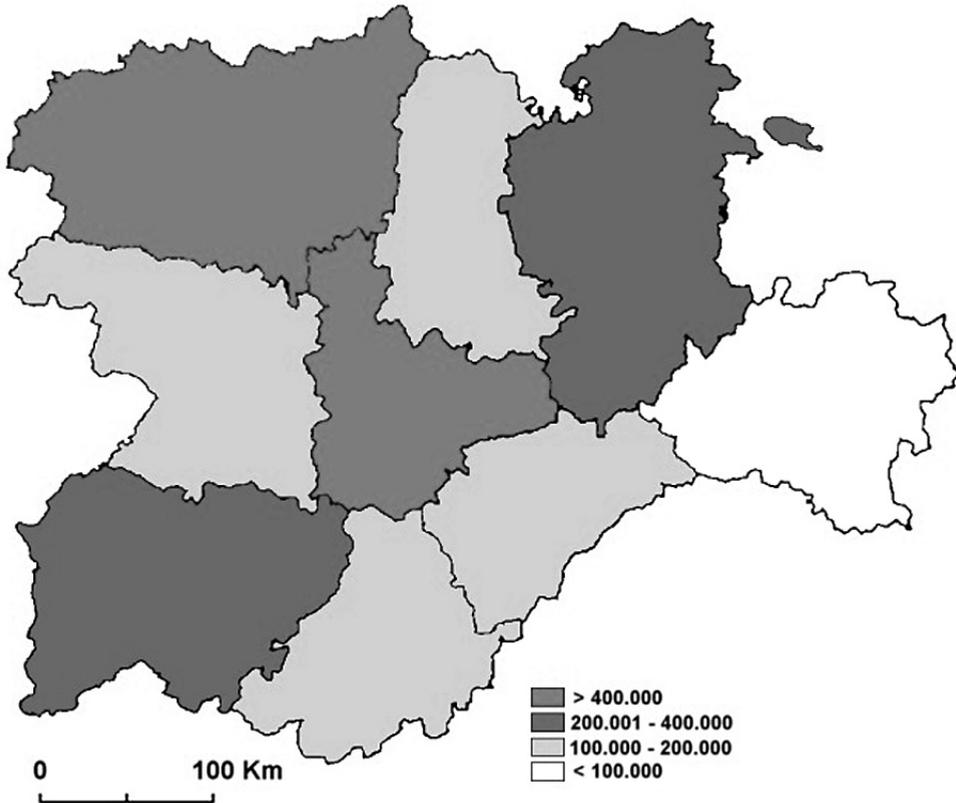
Por otra parte, en el año 2008, y como aparece reflejado en el mapa 3, sobre la Huella Ecológica de Castilla y León por provincias en el año 2008, en todas las provincias salvo en Soria, las Huellas Ecológicas de sus habitantes superaban a las propias superficies provinciales. Siendo dicha relación mayor en León, donde la Huella Ecológica era 2,08 veces superior a la superficie, y en Valladolid donde alcanzaba los 4,23. Aunque y como se puede observar en el mapa 4, correspondiente a la Población de Castilla y León por provincias del año 2008, todas las provincias salvo Valladolid, presentaban descensos muy acusado de su población, si lo comparamos con los datos de población de 1950.

Mapa nº 3: Estimación de la Huella Ecológica de Castilla y León por provincias (2008)



Fuente: Elaboración propia

Mapa nº 4: Población de Castilla y León por provincias (2008)



Fuente: INE. Elaboración propia

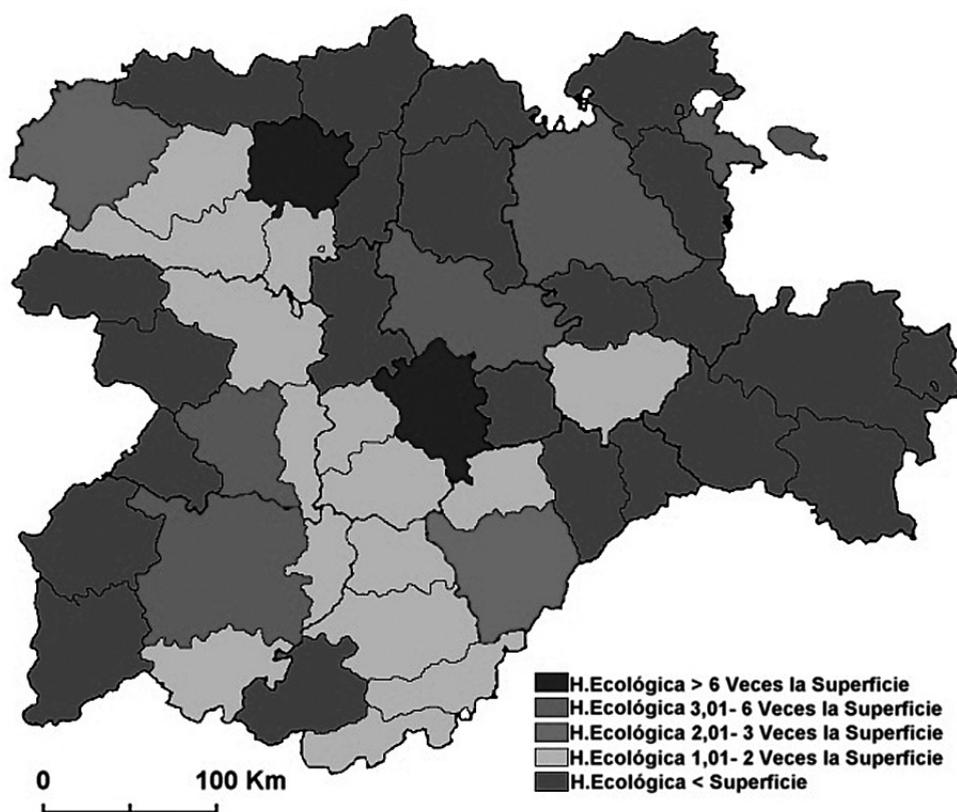
Desde el análisis de la Huella Ecológica a escala comarcal, utilizando para ello la división propuesta por la Junta de Castilla y León en sus “Directrices de aplicación orientadas para Áreas Funcionales del Territorio” en el año 2001. Se puede observar, como refleja el mapa 5 correspondiente a la Huella Ecológica de Castilla y León por comarcas en el año 2008, que de las 47 comarcas, que constituyen la Comunidad Autónoma de Castilla y León, en el 48,93 % de las mismas la Huella Ecológica supera el límite comarcal. En el otro 51,07 % de las comarcas, la Huella Ecológica no supera la superficie, debido en parte a que solamente albergan el 16,03 % del total de la población de toda Castilla y León.

Esta polarización de la población en algunas comarcas muy determinadas, da lugar por ejemplo a que sean precisamente las comarcas que presentan las capitales provinciales, las que tienen unas Huellas Ecológicas mayores. En este sentido, destacan las comarcas de Valladolid, donde la Huella Ecológica es 14,36 veces superior al límite comarcal, la comarca de León donde esta relación es del 8,26, la comarca de Salamanca que es de 3,46 o la comarca de Zamora que es de 3,22, entre otras. Por este motivo, no es de extrañar que la Huella Ecológica de toda la Comunidad

Autónoma de Castilla y León sea 1,76 veces superior a la superficie geográfica de la misma. Como se ha podido constatar, desde 1950 la Huella Ecológica de Castilla y León no ha dejado de aumentar, a pesar de que desde entonces hasta el año 2008, la población de la Castilla y León ha perdido más de un 12 % de su población, es decir algo más de 300.000 personas, este hecho se debe como es lógico al aumento metabólico de la sociedad castellano leonesa.

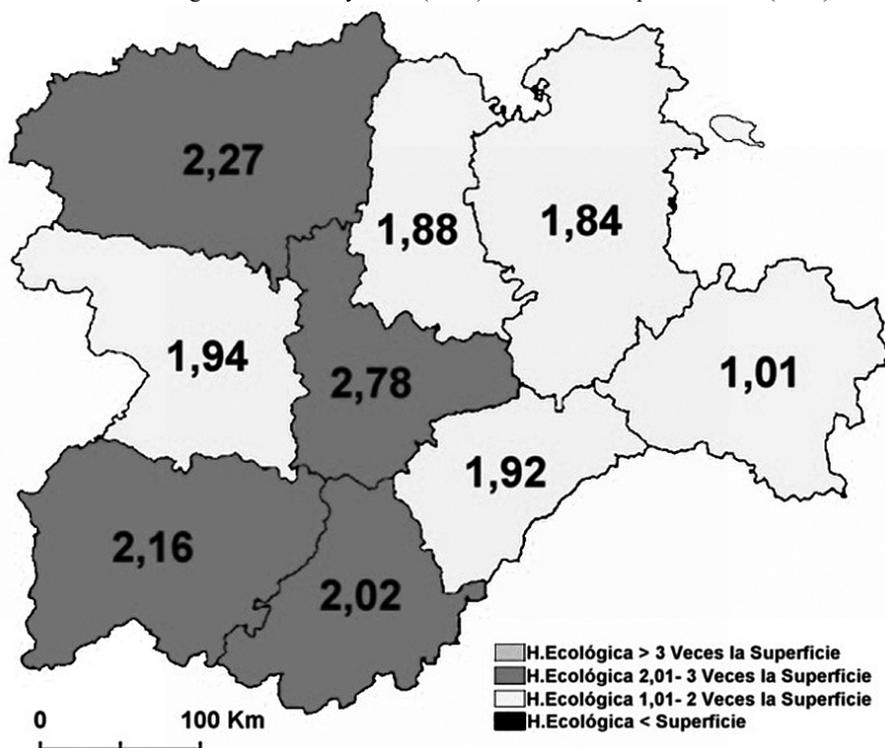
Estos resultados pueden dar lugar a una nueva cuestión, qué hubiese pasado si se hubiese mantenido la misma población que en 1950, pero con los hábitos y formas de vida de la sociedad actual. Este ejercicio, puramente teórico denominado en el mundo anglosajón de tipo *What if?* (¿y si?), son muy útiles como complemento a investigaciones, donde se compara una secuencia temporal y geográfica de acontecimientos y sus posibles variables.

Mapa nº 5: Estimación de la Huella Ecológica de Castilla y León por comarcas (2008)



Fuente: Elaboración propia

Mapa nº 6: Huella Ecológica de Castilla y León (2008) con niveles de población de (1950)

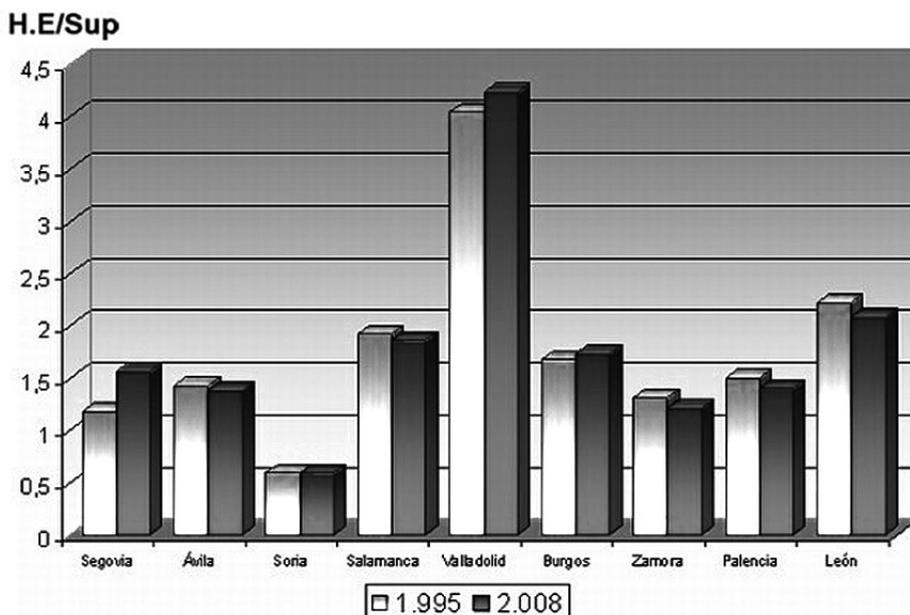


Fuente: Elaboración propia

Si esto sucediese, como queda reflejado en el mapa 6, el 100 % del total de las provincias que constituyen la Comunidad Autónoma de Castilla y León, presentarían Huellas Ecológicas superiores a sus propias superficies provinciales. Con este ejercicio "What if?", se demuestra que para alcanzar un verdadero desarrollo sostenible, no basta con retener o atraer población, sino además es necesario cambiar algunos hábitos de consumo inherentes a las sociedades actuales.

Si analizamos la evolución de la Huella Ecológica de la Comunidad Autónoma de Castilla y León por provincias desde 1995 a 2008, a partir de los datos de Huella Ecológica del *Informe Preliminar de la Huella Ecológica de España*. Teniendo en cuenta para ello, que el ritmo medio de crecimiento de la huella de cada español desde 1995, ha sido de 0,1 hectáreas al año. Podemos comprobar, como se observa en la figura 1, que cinco provincias han disminuido sus Huellas Ecológicas, a pesar de que la Huella Ecológica de sus habitantes ha aumentado, este hecho se debe a los descensos importantes de población en este periodo, siendo los más notables los de las provincias de Zamora con un 8,64 %, Palencia con un 7,25 % y León con un 6,49 %. Por otra parte, entre las provincias que han aumentado sus Huellas Ecológicas, en dicho periodo, se encuentran las provincias de Segovia, Burgos, Valladolid y Soria.

Figura nº 1: Evolución de la Huella Ecológica por provincias (1995-2008)



Fuente: INE. Elaboración propia

4. RELACIONES ENTRE LA HUELLA ECOLÓGICA Y LA BIODIVERSIDAD

La Huella Ecológica de los países desarrollados, en general, y la de Castilla y León en particular, supone un desequilibrio territorial, debido a la apropiación de servicios energéticos y materiales proporcionados por otros territorios. Además, los seres humanos hemos ocupado todos los ecosistemas desplazando y provocando la extinción de muchas especies. Los registros geológicos revelan cinco grandes extinciones en la historia de nuestro planeta, la mayor se produjo durante la transición del Pérmico al Triásico hace 250 millones de años; la segunda en magnitud se produjo hace 65 millones de años y acabó con la era de los dinosaurios. Actualmente se está produciendo una “sexta extinción”, cuya magnitud es comparable a las anteriores, pero cuya causa no la están produciendo desastres geológicos sino la actividad humana.

La biosfera ha cambiado continuamente durante su historia, pero también es cierto, que los cambios actuales debido a la contaminación, la pérdida de la biodiversidad, el calentamiento global, etc., carecen de precedentes por la velocidad a la que se producen. Las especies se extinguen en la actualidad a un ritmo de cien o hasta mil veces más rápido de lo normal. Antes de que el hombre apareciera en escena, cada año se extinguían aproximadamente una de cada millón de especies, en la actualidad el ritmo de extinciones se acerca a una de cada mil especies.

La biodiversidad es “*la variedad heredada de todas las formas de vida que se define de forma muy diversa en el plano espacial, ya que se puede tomar como base,*

según convenga, desde una minúscula porción de terreno de un metro cuadrado, por ejemplo, hasta el planeta tierra en su totalidad” (Wilson, E. O. 2002). Se conocen los factores que provocan la pérdida de biodiversidad de forma cuantitativa y, a veces, de forma cualitativa. Los principales son: el cambio de hábitat, en particular por su destrucción; el cambio climático, que está empezando a representar un grave problema; la proliferación de especies invasoras, es decir especies exóticas introducidas en otras regiones; la explotación excesiva de los recursos; y la contaminación. Cabe señalar que todos esos factores son de origen humano y se deben fundamentalmente al aumento de la Huella Ecológica.

El problema principal estriba en que, una pérdida de biodiversidad a gran escala, es un fenómeno esencialmente irreversible, mucho más que en el caso del clima, ya que éste es reversible. Los datos paleontológicos muestran que, en los casos de extinciones masivas, se necesitan unos diez millones de años, para que la vida en la Tierra pueda alcanzar niveles de biodiversidad equivalentes a los que existían antes de las catástrofes.

Las extinciones no sólo son lamentables -por razones sentimentales y estéticas-, sino también desde un punto de vista utilitario ya que estamos destruyendo una variedad genética que pondría serenos de gran valor y que pertenecen a especies que aún no han sido descubiertas. No podemos olvidar que la desaparición de los activos naturales supone también un coste económico. Nuestro medio ambiente, en el que estamos integrados los seres humanos, soporta todas las actividades económicas y sociales. Dependemos completamente de los servicios de los ecosistemas. El acceso a espacios verdes de alta calidad como los que todavía podemos encontrar en Castilla y León, contribuyen a la vitalidad económica y a la confianza de las comunidades locales.

Sin embargo, no es la biodiversidad per se la que apuntala los servicios ambientales, sino la abundancia de especies particulares que son fundamentales para mantener la estabilidad del hábitat y prestar dichos servicios. La disminución de una especie fundamental a escala local tendrá un impacto adverso en el medio ambiente, aunque dicha especie no esté amenazada a nivel mundial. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM) nos recuerda que *“la pérdida de biodiversidad contribuye a la inseguridad alimentaria y energética, aumenta la vulnerabilidad frente a desastres naturales como inundaciones o tormentas tropicales, empeora las condiciones de salud, reduce la disponibilidad y calidad del agua, y erosiona el patrimonio cultural”* (WWF, 2007). La mayoría de los servicios ambientales de mantenimiento, de regulación y culturales no se compran ni se venden en el mercado; por lo tanto, no tienen valor comercial. Su disminución no envía señales de alerta a la economía local o mundial. El valor de la biodiversidad para el bienestar humano, aunque no es fácilmente cuantificable en términos monetarios, podría ser la diferencia entre un Planeta que puede sostener a su población humana y uno que no lo puede hacer.

“La naturaleza no es más ni menos que el conjunto de organismos que viven en estado silvestre más el equilibrio físico y químico que esas especies generan mediante su recíproca interacción. El poder de la naturaleza radica en el hecho de que su complejidad la vuelve sostenible. Basta con desestabilizarla degradándola a un estado más simple, como parecemos empeñados en hacer, y el resultado puede ser

una catástrofe en la cuál los organismos más afectados sean los de mayor tamaño y mayor complejidad, entre ellos los seres humanos” (Wilson, E. O. 2002). No sabemos exactamente qué ocurre con la mayor parte de los seres vivientes que constituyen nuestra biodiversidad porque ni siquiera los conocemos, “en la actualidad se conocen probablemente menos del 10 % de las formas de vida existentes, entre las cuales menos del 1 % han sido estudiadas con cierto detenimientos...la opción que se nos presenta es muy simple: proteger la biodiversidad en los próximos cincuenta años o perder el 25 % de las especies existentes, o quizás más, para ello es necesario realizar una geografía de la vida” (Wilson, E. O. 2006).

5. A LA MANERA DE CONCLUSIONES:

Tras lo hasta aquí expuesto, diversas son las conclusiones a las que podemos llegar; a saber:

Primera conclusión: Castilla y León es una región sometida a un fuerte proceso de despoblación en las zonas rurales, con la consiguiente degradación del campo, lo que entraña padecer las consecuencias de problemas medioambientales con notables repercusiones en su realidad física, demográfica y socioeconómica (entre ellos nos hemos detenido en el análisis de los residuos, la contaminación, la energía, las instalaciones radioactivas, urbanismo, la erosión y la desertización, las explotaciones mineras a cielo abierto, los espacios naturales y las áreas de montaña).

Segunda conclusión: la Huella Ecológica, a pesar de presentar ciertas limitaciones, muestra no pocas ventajas con respecto a otros indicadores de sostenibilidad. Entre éstas la de poder comparar sociedades completamente dispares y evaluar el medio ambiente a escala global. La idea de materializar espacialmente las necesidades de recursos que una población demanda para su supervivencia es una noción recogida en la actualidad por geógrafos, economistas y ecólogos.

Tercera conclusión: el valor de este concepto radica también en su valor didáctico, y esto se debe a la dimensión geográfica del concepto. En el mundo actual los impactos se producen a nivel planetario y la Huella Ecológica de muchos lugares, tiene poco que ver con el espacio físico ocupado por los diferentes grupos humanos.

Cuarta conclusión: la Comunidad Autónoma de Castilla y León es un sistema abierto, complejo, altamente ordenado y lejos del equilibrio. A su vez es un subsistema abierto dentro de una biosfera cerrada. La biosfera de nuestro planeta tiene una superficie finita, que cuando nuestro consumo excede la producción de nuestro medio ambiente. Da lugar a una pérdida de nuestra biodiversidad, la contaminación de nuestros ríos y tierras así como los perjuicios para nuestra salud y calidad de vida.

Quinta conclusión: la Huella Ecológica de la Comunidad Autónoma de Castilla y León supone un desequilibrio territorial, debido a la apropiación de servicios energéticos y materiales proporcionados por otros territorios. Se ha comprobado cómo la Huella Ecológica Global de Castilla y León ha aumentado, superando sus propios límites autonómicos, a pesar del descenso considerable de población desde mediados del siglo pasado. Este hecho se debe al aumento del consumo biofísico de los habitantes de Castilla y León, con el fin de mantener su actual forma de vida.

Sexta conclusión: en Castilla y León, a lo largo de la última década, al menos cinco provincias disminuido su Huella Ecológica, a pesar de que la de sus habitantes ha aumentado; este hecho se debe a los importantes descensos de población en este periodo, siendo los más notables los de las provincias de Zamora, Palencia y León. Junto a esto, otras provincias han visto aumentar sus Huellas Ecológicas, como son las de Segovia, Burgos, Valladolid y Soria (se demuestra que, para alcanzar un verdadero desarrollo sostenible, no basta con retener o atraer población, además es necesario cambiar algunos hábitos de consumo inherentes a las sociedades actuales).

6. BIBLIOGRAFÍA

- ALLAN, A. (2003): “Virtual Water- the water, food, and trade nexus useful concept or misleading metaphor? *Water International*”, Vol. 28, No. 1, pp. 4-11.
- ALLAN, A. (2005): “Rural economic transitions: groundwater uses in the Middle East and its environment consequences”, chapter for the book *the agricultural Groundwater Revolution 2005*, IWMI-TATA Workshop. Preprint 19 pages.
- AYRES R.U. (2000): *Commentary on the utility of the ecological footprint concept*. *Ecological Economics* 32, 347-349.
- BARRETT, J., R. BIRCH, N. CHERRETT ET T. WIEDMANN (2005): “Exploring the application of the ecological footprint to sustainable consumption policy”, *Journal of Environmental Policy & Planning*, vol. 7, n° 4, p. 303-316.
- BEST, A., D. BLOBEL, S. CAVALIERI, S. GILJUM, M. HAMMER, S. LUTTER, C. SIMMONS ET K. LEWIS (2008): *Potential of the ecological footprint for monitoring environmental impacts from natural resource use*, report to the European Commission, DG Environment, rapport final, mai.
- BICKNELL, K. B.; BALL, R. J.; CULLEN, R., & BIGSBY, H. R. (1998): “New methodology for the ecological footprint with an application to the New Zealand Economy”, *Ecological Economics*, 27.
- BORGSTROM, G. (1967): *The Hungry Planet*, MacMillan, New York, pp. 70-86.
- BOVAR, O., M. DEMONTES-MAINARD, C. DORMOY, L. GASNIER, V. MARCUS, I. PAINER ET B.TREGOUËT (2008): *Les indicateurs de développement durable*, coll. L'économie française, édition 2008, dossier, 23 p.
- CARPINTERO, O. (2005): *El metabolismo de la Huella Ecológica en España, Recursos naturales y huella ecológica (1995- 2000)*. Fundación Cesar Manrique. Madrid.
- CHAMBERS N. & LEWIS K. (2001): *Ecological footprint analysis: towards a sustainability indicator for business*. Research Report No. 65, Association of Chartered Certified Accountants, London, UK.
- FERNG, J. J. (2002): “Toward a scenario analysis framework for energy footprints”, *Ecological Economics*, vol. 40, p. 53-69.
- FONDO MUNDIAL POR LA NATURALEZA (WWF) (2008): *Reportaje Planeta Vivo 2008* C. Hails, S.Humphrey, J. Loh & S. Goldfinger (dir.), 48 p.
- GARCÍA QUIROGA, F & ABAD SORIA, J (2009): *La Huella Ecológica en la provincia de Segovia. Instrumento para la planificación y la educación ambiental*, Fundación obra social caja Segovia, Segovia.

- HABERL, H., ERB K. H., Y KRAUSMANN, F.(2001) "How to calculate and interpret ecological footprints for long periods of time: the case of Austria 1926-1995", *Ecological Economics*, 38.
- HUBACEK K. & GILJUM S. (2003): *Applying physical input-output analysis to estimate land appropriation (ecological footprints) of international trade activities*. *Ecological Economics* 44, 137-151.
- JORGENSEN, A. K. (2003): "Consumption and environmental degradation. A cross-national analysis of the ecological footprint", *Social Problems*, vol. 50, n° 3, p. 374-394.
- LENZEN M. & MURRAY S.A. (2001): *A modified ecological footprint method and its application to Australia*. *Ecological Economics* 37(2), 229-255.
- LEVETT R. (1998): *Footprinting: a great step forward, but tread carefully*. *Local Environment* 3(1), 67-74.
- LLAMAS, M. R. (2005): "Groundwater and Human Development", in *Groundwater and Human Development* (Bocanegra, Hernández and Usunoff, eds.) Selected Papers on Hydrogeology, N.º 6, Balkema Publishers, Leiden, pp. 3-8.
- LLAMAS, M. R., BACK, W. AND MARGAT, J. (1992): "Groundwater use: equilibrium between social benefits and potential environmental costs", *Applied Hydrogeology*, Heise Verlag. Vol. 1, núm. 2, pp. 3-14.
- LOREAU M. (2007): "The functional role of biodiversity in ecosystems: incorporating trophic complexity". *Ecology Letters*, 10: 522-538.
- MCDONALD, G. W., ET M. G. PATTERSON (2004): "Ecological footprints and interdependencies of New Zealand regions", *Ecological Economics*, vol. 50, p. 49-67.
- MEADOWS, D. (2007): *Los límites del crecimiento 30 años después*. Ediciones Galaxia Gutenberg, Madrid.
- MOFFATT I. (2000): *Ecological footprints and sustainable development*. *Ecological Economics* 32, 359-362.
- OPSCHOOR H. (2000): *The ecological footprint: measuring rod or metaphor?* *Ecological Economics* 32, 363-365.
- RAPPORT D.J. (2000): *Ecological footprints and ecosystem health: complementary approaches to a sustainable future*. *Ecological Economics* 32, 381-383.
- REES, W. (1996): "Indicadores territoriales de sustentabilidad" *Ecología Política*, 12, p. 27.
- RISK & POLICY ANALYSTS (RPA) (2007): *A review of recent developments in, and the practical use of, ecological footprinting methodologies*. A report to the Department for Environment, Food and Rural Affairs, Londres, Defra.
- SIMMONS C. AND CHAMBERS N. (1998): *Footprinting UK households: how big is your ecological garden?* *Local Environment* 3(3), 355-362.
- SOTELO, J.A. (2000). *Desarrollo y Medio Ambiente en España*, Madrid, INFODAL, 285 págs., INFODAL, 285 pp.
- SOTELO, J.A. (2000), *Regional Development Models*, Oxford University Press, 195 pp.
- SOTELO, J.A. (2001). "Ripercussioni dell'Agenda 2000 sulle politiche ambientali dell'Unione Europea riguardo al cambiamento climatico". *Bollettino della Società Geografica Italiana*, Roma Serie XII, vol.V., 1-2 (2001), pp. 20-36.

- SOTELO, J.A. (2001). *Estudiar la Región.*, Madrid., INFODAL., 290 págs.
- SOTELO, J.A. (2001). *Environmental Europe.*, Londres, Oxford U.P.
- SOTELO, J.A. (2002). *Medio Ambiente, Desarrollo y Libertad en Europa.*, Madrid., Oxford U.P., 495 págs.
- SOTELO, J.A. (2002). “Depressions of the 20th Century”, *Economic Dynamics.*, 5, 1-19.
- SOTELO, J.A. (2002). “Desarrollo y Medio Ambiente en Europa: la Política Energética”, *Observatorio Medioambiental.*, nº 5, pp. 110/159.
- SOTELO, J.A. (2003). *Desarrollo y Medio Ambiente en España: algunas consecuencias directas emanadas del hundimiento del Prestige.*, *Anales de Geografía de la UCM.*, nº 23.
- SOTELO, J.A. (2003). *Consecuencias medioambientales derivadas del hundimiento del Prestige en las “Rías Baixas” gallegas.*, *Observatorio Medioambiental.*, nº 6., pp. 193-249.
- SOTELO, J.A. (2007): *Medio Ambiente, Desarrollo y Sostenibilidad, Modelos y políticas de actuación contradictorias*, Oxford University Press, España.
- VAN VUUREN, D. P., Y SMEETS, E. M.W.(2000): “Ecological footprints of Benin, Bhutan, Costa Rica and the Netherlands”, *Ecological Economics*, 34, pp. 115-130.
- VITOUSEK, P., EHRLICH, P., EHRLICH, A.H. Y MATSON, P.A. (1986). “Human appropriation of the product of photosynthesis”. *Bioscience* 34: 368-373.
- VIVES, R. (2003): “Economics and Social Profitability of Water for Irrigation in Andalusia”, *Water International*, Vol. 3, pp. 326-333.
- VVAA. (2007): *Análisis preliminar de la Huella Ecológica en España. Informe de Síntesis*, Ministerio de Medio Ambiente, pp.1.37, http://www.fundacion-biodiversidad.info/huellaecologica/app/pdf/ponencias/Analisis_Preliminar.pdf [Consultado el 9-09-2009].
- WACKERNAGEL, M & REES, W. (1996): *Nuestra huella ecológica. Reduciendo el impacto sobre la tierra*. Editores independientes. Argentina.
- WACKERNAGEL, M., et al.(1999): “National natural capital accounting with the ecological footprint concept”, *Ecological Economics*, 29, 1999, p. 383.
- WILCHEMS, D. (2004): “The policy relevance of virtual water can be enhanced by considering comparative advantages” *Agricultural Water Management*, Vol. 66, pp. 49-63, Elsevier.
- WILSON, O. E. (2002): *El futuro de la vida*. Editorial Galaxia Gutenberg. Barcelona.
- WILSON, O. E. (2006): *La Creación. Salvemos la vida en la tierra*. Editorial Katz. Madrid.
- WILSON. O. E. (2004): “La biodiversidad, amenazada”, *Investigación y Ciencia*, edición española de Scientific American, Tema Biodiversidad nº 35, 1º Trimestre 2004, pp.74-81.
- ZIMMER, D. AND RENAULT, D. (2003): “Virtual Water in food production and global trade: Review of Methodological issues and preliminary results”, *Proceedings of the International Expert meeting on Virtual Water Trade, Value of Water-Research Rapport Series*, no. 12, IHE-Delft. The Netherlands pp. 93-109.