

# CARACTERÍSTICAS SOCIO-AMBIENTALES DE LA HUELLA ECOLÓGICA

Róger Martínez Castillo\*

## RESUMEN

Los ecosistemas del mundo están siendo degradados a una velocidad sin precedentes en la historia humana. Así, estudiar la problemática socio-ambiental es señalado como una necesidad, por eso se analizan las causas, consecuencias y sus características. La huella ecológica muestra sus repercusiones hacia el planeta, los ecosistemas y la sociedad. También pretende dar soluciones a la crisis socio-ambiental, desde una perspectiva política, ya que la huella ecológica, como indicador, establece un estudio del impacto real de la impetuosa actividad humana sobre el entorno natural y la misma sociedad.

## PALABRAS CLAVE

• Sociedad • Naturaleza • Ecología • Cultura • Producción.

*Las grandes empresas transnacionales avanzan, masacrando especies y biodiversidad.*

R. MARTÍNEZ

## Introducción

La compleja problemática ambiental que deriva de las múltiples intervenciones degradantes sobre la naturaleza por parte de las comunidades humanas, junto con los desequilibrios generados en el manejo de los ecosistemas, determinan el desarrollo de nuevos problemas de investigación, nuevos enfoques y métodos de estudio de la Ecología y otras disciplinas para poder revertirlos, sobre todo por sus graves consecuencias para la humanidad y los ecosistemas.

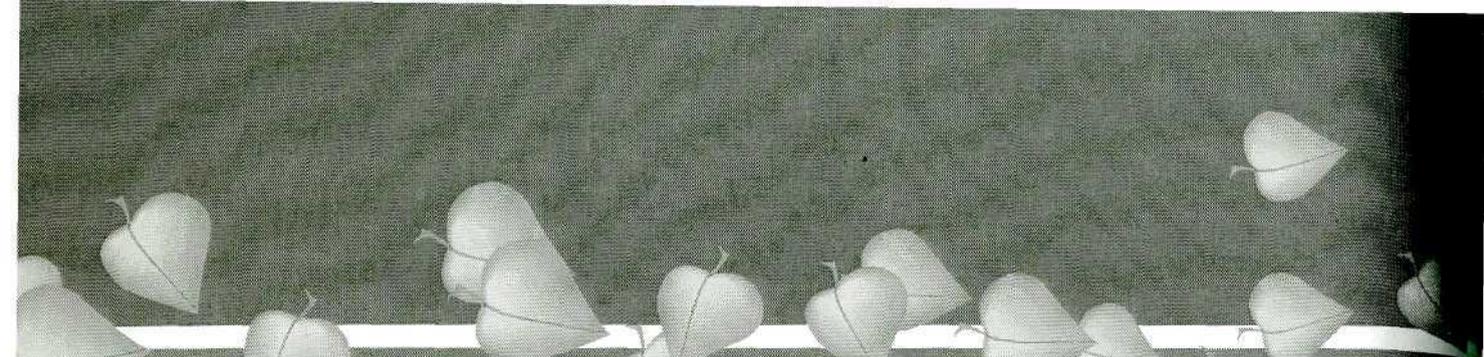
El estudiar al ser humano aislado de su ecosistema puede causar problemas ya que no se analiza el contexto, no se toman los elementos de interacción con el terreno.

En las últimas décadas, los enfoques y métodos de estudio de la relación entre los organismos y las dinámicas sociales con el ambiente han ido variando. De hecho, la Ecología es una de las ciencias que más ha evolucionado ante los múltiples y complejos problemas de investigación que le ha tocado enfrentar, como ahora con la llamada crisis ambiental global. Por eso se destaca que, si bien las primeras investigaciones ecológicas tuvieron un enfoque biologicista, con el posterior aporte de otras disciplinas de las ciencias naturales y en especial de las ciencias sociales, las dinámicas de los

\* Profesor-Investigador Catedrático UCR-UNA. Correo electrónico: yarustio@hotmail.com

Recibido:23/09/07 Aceptado:23/01/08





ecosistemas actualmente no se pueden estudiar desvinculadas de las dinámicas sociales.

### **Implicaciones de las actividades humanas**

Las actividades desarrolladas por el ser humano en el planeta han afectado la estructura y función de la ecosfera. Algunos daños son perceptibles sin necesidad de análisis. Cada vez más, los problemas ambientales presentan características comunes en todo el planeta, las predicciones de efectos futuros y las evaluaciones de impactos ocurridos no suelen ser precisas por falta de datos o de tiempo para confrontar los estudios.

El ser humano ha ido deformando y destruyendo su ecosistema, construye edificios, fabrica autos, crea industrias, lo que desencadena una serie de contaminantes y toxinas para el planeta. Aunque el panorama no es muy alentador, la actitud no debe ser de pesimismo, sino de tomar conciencia de la responsabilidad como miembros de este gran ecosistema.

Además, se genera una injusta distribución de la riqueza social, reflejada en el desarrollo tecnológico y la calidad de vida de unos países. Por un lado, están los países subordinados con una alta tasa de población humana y, por otro, los países desarrollados con un alto consumo energético por individuo. En la naturaleza es frecuente que una de las poblaciones termine desplazando a la otra. También ocurre que ambas poblaciones puedan coexistir, pero desarrollando diferentes estrategias de supervivencia, o que entre dos ecosistemas adyacentes, uno simple y otro complejo, que representan etapas bien diferentes de la sucesión, el intercambio energético tienda a favorecer al segundo, que termina explotando energéticamente al primero.

Ocurre también que los países desarrollados cambian la estructura agraria de algunos de los países

en desarrollo, para que ingresen las compañías multinacionales con sus tecnologías, dando al traste con valores ambientales y culturales importantes.

Desde mediados de la década de los ochenta del pasado siglo, muchos científicos y activistas se han tomado en serio las señales de agotamiento de la capacidad física del planeta para soportar la voracidad sistemática del consumo de masas, han visto la necesidad de construir indicadores que proporcionen información acerca del impacto "humano" sobre la capacidad de los sistemas naturales para abastecernos.

Hay cientos de estos indicadores de sostenibilidad física que informan de otras tantas dimensiones de la crisis ecológica pero, sin duda, el que tiene todas las credenciales para convertirse en vara de medir nuestra destructividad es la huella ecológica.

La huella ecológica consiste en una traducción a hectáreas de tierra biológicamente productiva de los patrones de consumo de un país, una ciudad o un individuo. Y esta depende de varios factores: cantidad de población, territorio, políticas y nivel de desarrollo. Existen cinco dimensiones básicas para calcularla:

- a) Superficie artificializada: cantidad de hectáreas utilizadas para urbanización, infraestructuras o centros de trabajo.
- b) Superficie necesaria para proporcionar alimento vegetal.
- c) Superficie necesaria para pastos que alimentan ganado.
- d) Superficie marina necesaria para la pesca.
- e) Superficie de bosque necesaria para servir de sumidero del CO<sub>2</sub> que arroja nuestro consumo energético.



## Huella humana y naturaleza: proceso de degradación

Los ecosistemas del mundo están siendo degradados a una velocidad sin precedentes en la historia humana, de acuerdo con el informe publicado por la Organización Mundial de Conservación, WWF.

El informe 2006 Planeta Vivo de WWF, que contiene un resumen del estado del mundo natural, señala que, de acuerdo con las proyecciones actuales, en el año 2050 la humanidad estará usando dos veces el valor de los recursos naturales del planeta, en caso de que estos recursos no se hayan terminado todavía. También confirma la tendencia de pérdida de la biodiversidad, mencionada en los anteriores informes.

De hecho, los recursos ya se están reduciendo drásticamente, como lo demuestra el informe al mencionar que las poblaciones de especies de vertebrados se han mermado cerca de un tercio durante los 33 años que van de 1970 a 2003. Al mismo tiempo, la huella ecológica de la humanidad, determinada por la demanda de la gente

sobre la naturaleza, ha aumentado a tal punto que la Tierra es incapaz de regenerarse y sobreponerse a tal demanda.

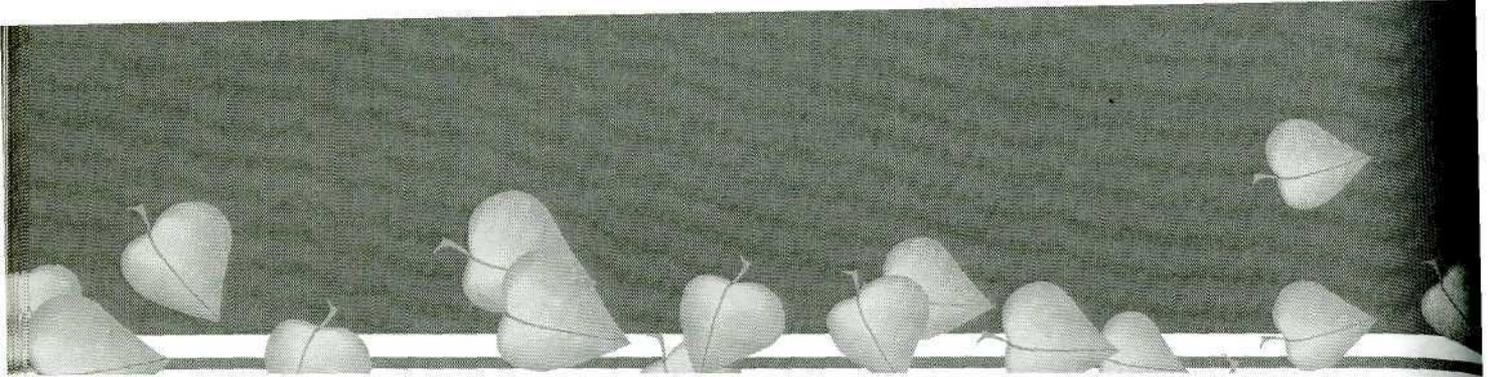
“Estamos hablando de un serio excedente ecológico; estamos consumiendo los recursos más rápido de lo que la Tierra los puede reponer. Las consecuencias de ello son predecibles y graves. Es tiempo de tomar algunas decisiones vitales; de hacer cambios que mejoren los estándares de vida y reduzcan nuestro impacto sobre el mundo natural, aunque ello no sea fácil”, dijo el Director General de WWF, James Leape.

El Informe Planeta Vivo de 2006, lanzado en Beijing, China, reúne información diversa que permite medir dos indicadores del bienestar de la Tierra. El primero, el índice de un planeta vivo, mide la biodiversidad basándose en tendencias de más de 3600 poblaciones de 1300 especies de vertebrados alrededor del mundo. En total, fueron analizados los datos de 695 especies terrestres, 344 especies de agua dulce y 274 especies marinas. Las especies terrestres disminuyeron en 31%, las especies de agua dulce en 28% y las especies marinas en 27%.



Fotografía de Martín Villalta Quirós

Según el informe Planeta Vivo, publicado en el 2006 por la Organización Mundial de Conservación (WWF), los ecosistemas del mundo están siendo degradados a una velocidad sin precedentes en la historia humana.



El segundo índice, la huella ecológica, mide el impacto de la demanda de la humanidad sobre la biosfera. Entre 1961 y 2003 la huella ecológica se ha triplicado. El informe demuestra que nuestra huella excedió la biocapacidad en 25% en el 2003, mientras que en el informe anterior (2001), esta cifra era de 21%. La huella del bióxido de carbono, a partir del uso de combustibles fósiles, fue el componente de crecimiento más rápido de la huella global, ya que aumentó en más de nueve veces de 1961 a 2003.

Los países con más de un millón de habitantes que poseen la huella más grande en hectáreas por persona son: los Emiratos Árabes Unidos, Estados Unidos de Norteamérica, Finlandia, Canadá, Kuwait, Australia, Estonia, Suecia, Nueva Zelanda y Noruega. China se ubica a la mitad de los rangos mundiales, con el número 69, pero su creciente economía y rápido desarrollo juegan un papel clave en el mundo.

### ¿Qué es la huella ecológica?

La huella ecológica se refiere al impacto de una persona, ciudad o país, sobre la Tierra, para satisfacer lo que consume y para absorber sus residuos (Opschoor, 2000). Se define como 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, donde sea que se encuentre esta área (Moffatt, 2000).

Todos los seres humanos, las plantas y animales del planeta requieren de alimento, energía y agua para crecer y vivir. En el caso del hombre, la cantidad de recursos que utiliza depende de su estilo de vida. Algunos de nosotros, como los que habitamos en la ciudad, desperdiciamos mucha agua, utilizamos numerosos aparatos eléctricos, consumimos alimentos que son traídos desde

otros estados u otros países, viajamos en carro y en avión, usamos muchos envases de plástico y producimos mucha basura. Al utilizar todos estos recursos, se está reduciendo la superficie de bosques, praderas, desiertos, manglares, arrecifes, selvas y la calidad de los mares del mundo.

Por el contrario, la gente que habita en zonas rurales, en donde usan poca agua y pocos aparatos eléctricos, se alimentan de sus siembras, viajan a pie o a caballo, usan menos envases de plástico y producen menos basura, tiene una huella ecológica pequeña.

Las tiendas están repletas de productos, disponemos de agua o electricidad al instante, contamos con una amplia red de transporte que nos permite ir allí donde deseamos. Vivimos en la abundancia y, en apariencia, nuestros recursos son infinitos. Pero ¿esta situación es sostenible? Precisamente, para tratar de dar respuesta a esta cuestión se definió el indicador de "huella ecológica". Debido a su valor clarificador y su potencial didáctico, este parámetro ha sido adoptado como referencia clave por todos aquellos que se preocupan por la sostenibilidad.

Se tiene un planeta, la Tierra, con aproximadamente una cuarta parte de su superficie productiva: existen 12 600 millones de hectáreas productivas, incluidas áreas marinas y tierra firme. Como las personas no somos los únicos habitantes del planeta, se debe preservar inalterada, al menos, 10% de esta superficie para otros seres vivos, lo que supone que quedan 11 340 millones de hectáreas disponibles para los seres humanos. Si se divide esta cifra entre los habitantes del planeta, a cada persona le corresponde un pedacito del pastel productivo de aproximadamente 1,7 hectáreas, de las cuales 0,25 ha serían de uso agrícola, 0,6 ha de prado, 0,6 ha de bosque y el resto iría destinado a terrenos modificados (ciudades, carreteras, fábricas, etc.). Si se empleara el agua, la madera, los alimentos y, el conjunto de bienes que pueden producir esas 1,7 ha de forma sostenible, estaríamos dentro de la capacidad de carga



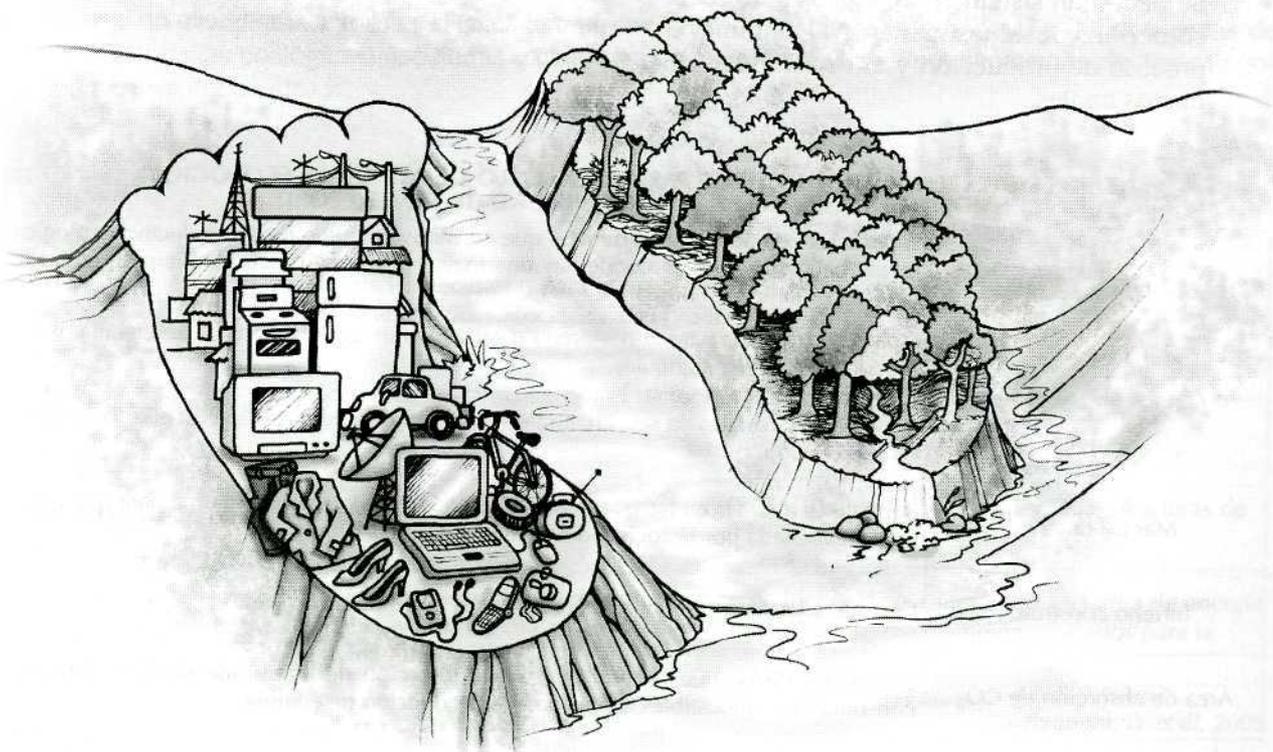
del planeta. Sin embargo, la huella ecológica media mundial es hoy de 2,8 hectáreas por habitante, lo que significa que se necesitarían dos mundos para satisfacer el actual ritmo de consumo y generación de residuos varios.

La huella ecológica, como indicador del daño que causa la humanidad a la naturaleza, trata de presentar posibles soluciones individuales y colectivas al impacto y brindar posibles soluciones a la problemática ambiental (Wackernagel y Silverstein, 2000).

Debido al sistema de desarrollo implantado por los países más ricos y a sus medios de producción masiva e innecesaria, se ha acelerado desmesuradamente la degradación ambiental, lo que conlleva a un círculo vicioso en el cual todos somos perjudicados.

La ilusión de que hay un inagotable cuerno de la abundancia al servicio de la producción y consumo, se desvanece cuando calculamos nuestra huella. Los cálculos más fiables de la huella ecológica son los que se hacen en el ámbito nacional, considerando todos los recursos que una nación consume y los desechos que genera. El consumo nacional se calcula sumando a la producción nacional las importaciones y restando las exportaciones. Para calcular la media por individuo basta con dividir la huella nacional entre el número de habitantes del país.

El cálculo de la huella ecológica se basa en la estimación de la superficie necesaria para satisfacer los consumos asociados a la alimentación, a los productos forestales, al gasto energético y a la ocupación directa del terreno.



## Cálculo de la huella ecológica

La metodología de cálculo de la huella ecológica se basa en la estimación de la superficie necesaria para satisfacer los consumos asociados a la alimentación, a los productos forestales, al gasto energético y a la ocupación directa del terreno. Esta superficie se suele expresar en hectáreas/capacidad de carga/año si realizamos el cálculo para un habitante, o bien, en hectáreas si el cálculo se refiere al conjunto de la comunidad estudiada (Wackernagel y Silverstein, 2000).

El cálculo de la huella ecológica tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- Para producir cualquier producto, independientemente del tipo de tecnología utilizada, necesitamos un flujo de materiales y energía, producidos en última instancia por sistemas ecológicos.
- Se necesitan sistemas ecológicos para reabsorber los residuos generados durante el proceso de producción y el uso de los productos finales.

- Se ocupan espacios con infraestructuras, viviendas, equipamientos, etc., reduciendo así la superficie de ecosistemas productivos.

Aunque este indicador integra múltiples impactos, hay que tener en cuenta entre otros, los siguientes aspectos que subestiman el impacto ambiental real:

- No quedan contabilizados algunos impactos como la contaminación del suelo, la contaminación del agua, la erosión, la contaminación atmosférica (excepto el CO<sub>2</sub>) y otros.
- Se asume que las prácticas en el sector agrícola, ganadero y forestal son sostenibles, que la productividad del suelo no disminuye con el tiempo. Obviamente, la productividad disminuye, a causa de la erosión, la contaminación y otros factores.

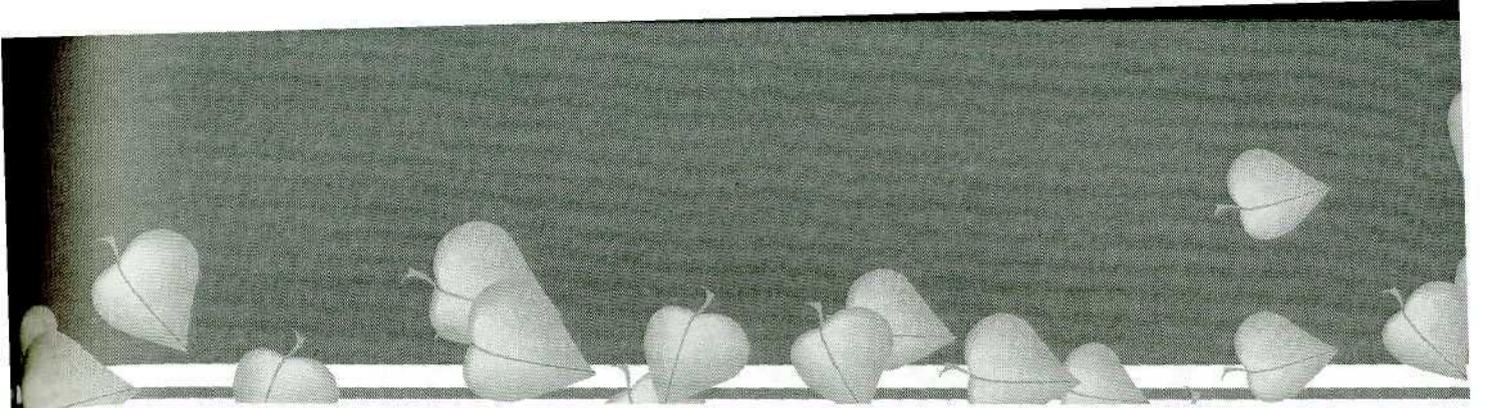
Así, los terrenos productivos que se consideran para el cálculo son los que aparecen en el siguiente cuadro.

CUADRO 1

### TIPOS DE TERRENOS PRODUCTIVOS PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA ECOLÓGICA

Cultivos	Superficies con actividad agrícola y que constituyen la tierra más productiva ecológicamente hablando pues es donde hay una mayor producción neta de biomasa utilizable por las comunidades humanas.
Pastos	Espacios utilizados para el pastoreo de ganado, y en general considerablemente menos productivos que los agrícolas.
Bosques	Superficies forestales ya sean naturales o repobladas, pero siempre que se encuentren en explotación.
Mar productivo	Superficies marinas en las que existe una producción biológica mínima para que pueda ser aprovechada por la sociedad humana.
Terreno construido	Considera las áreas urbanizadas o ocupadas por infraestructuras.
Área de absorción de CO <sub>2</sub>	Superficies de bosque necesarias para la absorción de la emisión de CO <sub>2</sub> debido al consumo de combustibles fósiles para la producción de energía.





Para calcular estas superficies, la metodología se basa en dos aspectos básicos:

- Contabilizar el consumo de las diferentes categorías en unidades físicas.
- Transformar estos consumos en superficie biológica productiva apropiada mediante índices de productividad.

Debido a la inexistencia, en general, de datos directos de consumo, se estiman los consumos para cada producto con la siguiente expresión:

- En el caso de la matriz del área de absorción de CO<sub>2</sub> se opera con consumos directamente ya que se dispone de la información.
- Una vez calculados los consumos medios de cada producto por habitante, se transforman a área apropiada o huella ecológica para cada uno. Lo que equivale a calcular la superficie necesaria para satisfacer el consumo medio de un determinado producto por habitante. Para ello, se utilizan valores de productividad:

Los valores de productividad pueden estar referidos a escala global, o bien, se pueden calcular específicamente para un determinado territorio, teniendo en cuenta la tecnología usada y el rendimiento de la tierra.

Un elemento complementario es el análisis del conjunto de actividades humanas y las demandas de superficie (huellas ecológicas) asociadas a cada una de ellas. Para ello se pueden establecer las categorías generales del cuadro 2.

CUADRO 2

#### TIPOS DE ACTIVIDADES VINCULADAS A LA HUELLA ECOLÓGICA

Alimentación	Superficies necesarias para la producción de alimento vegetal o animal, incluyendo los costes energéticos asociados a su producción.
Vivienda y servicios	Superficies demandadas por el sector doméstico y servicios, sea en forma de energía o terrenos ocupados.
Movilidad y transportes	Superficies asociadas al consumo energético y terrenos ocupados por infraestructuras de comunicación y transporte.
Bienes de consumo	Superficies necesarias para la producción de bienes de consumo, sea en forma de energía y materias primas para su producción, o bien terrenos directamente ocupados para la actividad industrial.

Azqueta, D. et ál, 2005.



La consideración de estas categorías de actividades, nos permite analizar la huella ecológica a partir de los sectores demandantes de superficies y evaluar así en cuál ámbito puede ser más prioritario incidir.

### El déficit ecológico

Una vez estimado el valor de la huella ecológica, se calculan las superficies reales de cada tipología de terreno productivo (cultivos, pastos, bosques, mar y terreno urbanizado) disponibles en el ámbito de estudio (Wackernagel, 1999). La suma de todos ellos es la capacidad de carga local y está expresada en hectáreas por habitante.

La comparación entre los valores de la huella ecológica y la capacidad de carga local permite conocer el nivel de autosuficiencia del ámbito de estudio. Tal y como se indica en el cuadro 3, si el valor de la huella ecológica está por encima de la capacidad de carga local, la región presenta un déficit ecológico. Si, por el contrario, la capacidad de carga es igual o mayor a la huella ecológica, la región es autosuficiente, siempre teniendo en consideración las limitaciones del indicador.

CUADRO 3

#### COMPARACIÓN ENTRE LA HUELLA ECOLÓGICA Y LA CAPACIDAD DE CARGA

Huella Ecológica	>	Capacidad de Carga	La región presenta un déficit ecológico.
Huella Ecológica	=	Capacidad de Carga	La región es autosuficiente.

Azqueta, D. et ál, 2005.

Por tanto, el déficit ecológico indica que una región no es autosuficiente si consume más recursos de los que dispone. Este hecho nos indica que la comunidad se está apropiando de superficies fuera de su territorio, o bien, que está hipotecando y haciendo uso de superficies de las futuras generaciones.

En el marco de la sostenibilidad, el objetivo final de una sociedad tendría que ser el de disponer de una huella ecológica que no sobrepasara su capacidad de carga, y por tanto, que el déficit ecológico fuera cero.

### Aportes de la huella ecológica a la sostenibilidad

A pesar de que la huella ecológica es un indicador que puede subestimar el impacto real de la actividad humana sobre el entorno, y que existen aún importantes limitaciones en relación con su aplicación metodológica e información disponible, hay que destacar las oportunidades que plantea en relación con la estrategia de la sostenibilidad:

- **Agrega y simplifica:** agrupa en un solo número la intensidad del impacto que una determinada comunidad humana ejerce sobre los ecosistemas, tanto por el consumo de recursos como por la generación de residuos.
- **Visualiza la dependencia ecológica:** la huella ecológica define y visualiza la dependencia de la sociedad humana respecto al funcionamiento de los ecosistemas del planeta, a partir de superficies apropiadas para satisfacer un óptimo nivel de consumo. Permite establecer el área necesaria productiva de la que se apropia ecológicamente una comunidad humana, independientemente de que se encuentre más allá de su territorio.

- Visualiza la inequidad social: la posibilidad de realizar el cálculo para diferentes comunidades humanas o sectores de una misma sociedad con estilos de vida diferenciados, permite la visualización de inequidad en la apropiación de los ecosistemas del planeta.
- Monitoriza el consumo de recursos: pese a sus limitaciones, la huella ecológica permite hacer un seguimiento del impacto de una comunidad humana asociado al consumo de recursos –entradas del sistema – mediante la actualización del indicador a lo largo de los años.

El cálculo de la huella ecológica y su estimación local pretende facilitar a una comunidad tanto un instrumento de sensibilización social y ambiental, como un indicador de las políticas hacia la sostenibilidad que se puedan desarrollar en ámbitos como el energético, el forestal o el de la conservación de la biodiversidad.

Al respecto, se proponen cuatro dimensiones para optar por un desarrollo sostenible:

- La **ecológica** implica preservar y potenciar la diversidad y complejidad de los ecosistemas, su productividad, los ciclos naturales y la biodiversidad.
- La **social** refiere a un acceso equitativo a los bienes ambientales, tanto en términos intra-generacionales como inter-generacionales, tanto entre géneros, como entre culturas.
- La **económica** redefine la actividad económica de acuerdo con las necesidades materiales e inmateriales, entendidas no sólo como carencias sino como potencialidades. Las actividades económicas deben basarse en unidades de producción local y diversificada.

- La **política** refiere a la participación directa de los pueblos en la toma de decisiones, en la definición de su futuro colectivo y en la gestión de los bienes ambientales a través de estructuras de gobierno descentralizadas y democráticas.

## Conclusiones

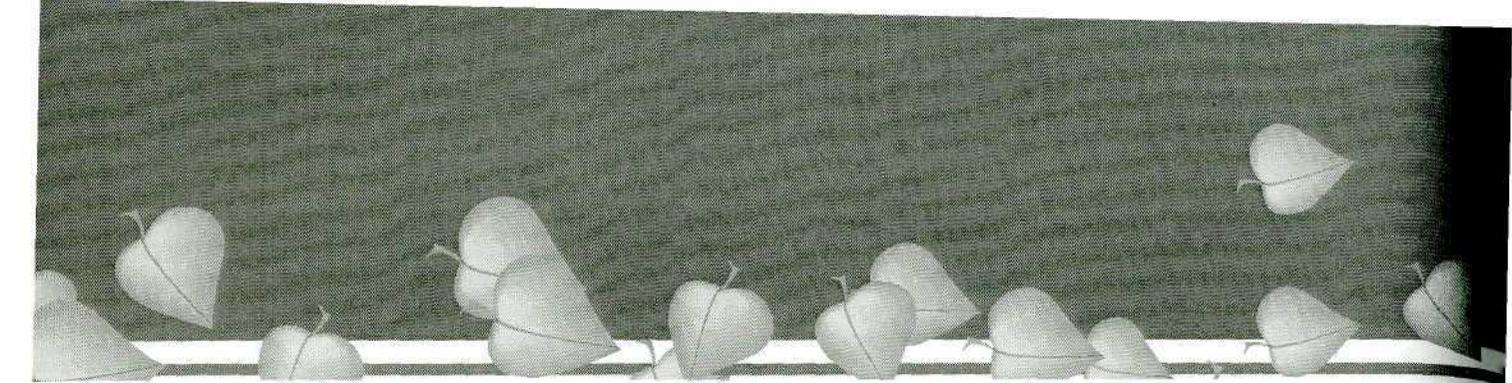
Desde hace años, se ensayan diversas estrategias ambientales, sin embargo, la situación actual muestra que los impactos ambientales y la degradación de agrosistemas son altos.

Surge la pregunta de hacia dónde debieran orientarse a futuro las investigaciones sobre las dinámicas de los ecosistemas y las sociedades: ¿cuáles serían las posibilidades reales de manejo y conservación de los ecosistemas?, porque hasta hoy los desequilibrios ambientales generados por las actividades humanas: como el cambio climático, la mayor emisión de gases de efecto invernadero, el adelgazamiento de la capa de ozono y otros, no han podido ser revertidos según los mecanismos de regulación natural con que operan los ecosistemas.

La crisis no solo es ambiental, es social, económica y política, el abismo entre la pobreza y la riqueza se ensancha, se intensifican los sistemas de explotación de los bienes del planeta, con graves consecuencias sociales y ambientales, donde participan en la corrupción los gobiernos y sus élites, las compañías transnacionales, la ignorancia y la pobreza de la población y el injusto comercio mundial, para mantener un estilo de vida confortable y derrochador en los países y grupos industrializados.

Las sociedades del siglo XXI, además de proteger los recursos naturales y preservar sus bienes naturales, también deberán regular el desarrollo en general, desde una perspectiva de sostenibili-





dad, como lo han hecho los movimientos sociales frente a la vorágine mercantilista neoliberal.

En materia de consumo y uso de los bienes naturales, se trata de cómo poder lograr el manejo de los recursos haciendo uso de lo necesario para alcanzar el máximo rendimiento disminuyendo el gasto. Se trata de cubrir las necesidades humanas desde la perspectiva del desarrollo sostenible y regulando los intereses privados. Los actores del consumo son los propios consumidores y, por tanto, tienen parte de responsabilidad en las consecuencias ambientales y sociales derivadas de nuestra huella ecológica. Sin obviar a los productores.

La sociedad debe ser más justa, equitativa y asumir un desarrollo sostenible, basado en los principios de equidad social y respeto a la integridad ecológica de los ecosistemas, lo que se logrará solo bajo un nuevo modelo de desarrollo.

Urge plantear un desarrollo socio-económico alternativo, un cambio estructural, toda una revolución, donde lo ambiental sea eje, mediante la autogestión local, la desconcentración, democratización y transformación de las relaciones de poder, donde el entorno predominante nacional (institucional) e internacional (tratados financieros) y la economía tomen en cuenta lo natural y lo social. Y quizás, para ello, nos ayude a comprender esa realidad la huella ecológica.

## Referencias

- ALTIERI, M.; C. NICHOLLS. 2000. Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sostenible. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. ONU- PNUMA.
- AZQUETA, D. ET AL. 2005. Contabilidad nacional y medio ambiente. Estudios de la Fundación de las Cajas de Ahorros. Madrid.
- BECK, U. 1998. La sociedad de riesgos: hacia una nueva modernidad. Barcelona, Paidós.
- . 2004. Poder y contrapoder en la era global: la nueva economía política mundial. Barcelona: Paidós. 337.11 / B391p.
- CONESA, V. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Salvador: Mundi-Prensa Libros, S.A., 3ª ed.
- DÍAZ PINEDA, F. (editor). 1996. Ecología y desarrollo. Escalas y problemas de la dialéctica desarrollo-medio ambiente. Madrid: Editorial Complutense, 2ª ed.
- JIMÉNEZ HERRERO, L. 1996. Desarrollo sostenible y economía ecológica. México: Editorial Síntesis, S.A., 1ª ed.
- MARTÍNEZ ALIER, J. 1995. Economía ecológica y política ambiental. En Colección "Economía y Naturaleza", Madrid.
- MOFFATT, I. 2000. Ecological footprint and sustainable development. *Ecological Economics*, 32(3): 359-362.
- NAREDO, J. M. 1996. La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías del pensamiento económico Madrid, siglo XXI.
- NORGAARD, R. B. 1994. A ciencia ambiental como processo social. Rio de Janeiro: AS- PTA (Textos para Debate #35).
- OPSCHOOR, H. 2000. The ecological footprint: measuring rod or metaphor? *Ecological Economics*, 32(3): 363-365.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE CONSERVACIÓN (WWF). 2006. Informe "Planeta Vivo". Elaborado por WWF/Adena.
- OYAMA, K. 2002. Nuevos paradigmas y fronteras en ecología, revista CIENCIAS # 67 julio-septiembre. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- TOLEDO, V. 1990. Modernidad y ecología: la nueva crisis planetaria. En *Ecología Política* N°3, pp:9-22.
- WACKERNAGEL, M. ET AL. 1999. National natural capital accounting with the ecological footprint concept. *Ecological Economics*, 29 (3): 375-390
- WACKERNAGEL, M. 2001. Advancing sustainable resource management. Using ecological footprint analysis for problem formulation, policy development, and communication. Prepared for DG Environment, European Commission. Redefining Progress.
- WACKERNAGEL, M. ; J. SILVERSTEIN. 2000. Big things first: focusing on the scale imperative with the ecological footprint. *Ecological Economics*, 32(3): 391-394.
- WORLD WILDLIFE FUND (WWF). 2000. Living planet report.

## Sitios de Internet consultados

- <http://www.bioseguridad.blogspot.com>
- <http://www.ecoportal.net>
- <http://intranet.panda.org>
- <http://www.wwf.org>
- <http://www.wwfca.org>
- <http://www.rebelion.org>