

ALCANCES Y LIMITACIONES DEL CONCEPTO DE HUELLA ECOLOGIA

Ester Higueras

Profesora de Urbanística y Ordenación del Territorio, ETSAM, UPM y del Master de Medio Ambiente y Arquitectura Bioclimática (MayAB)



Este texto es un resumen del libro *El reto de la ciudad habitable y sostenible*, E. Higueras,

Editorial DAPP, 2009. Capítulo 2.

Indice:

- Antecedentes, Objetivo y definición de huella ecológica
 - Cálculo de la huella ecológica
 - Factores no recogidos por el indicador
 - Reflexiones finales
-

- Antecedentes, Objetivo y definición de huella ecológica

Desde el siglo XX ha aparecido una disolución espacial de los conjuntos residenciales, industriales, de ocio, y comerciales, debido a múltiples factores de deslocalización, de precio de suelo, de movilidad rodada, etc. La dispersión de los suburbios residenciales que se extienden en grandes zonas aniquila el valor del suelo peri-urbano y lo fragmenta; los centros de ocio y comercio se organizan en torno a nodos de transporte de autovía y condicionan la forma de vivir, comprar y relacionarse de gran parte de la población actual. Se pasa de una huella ecológica ¹ crecientemente estable y mantenida durante unos diecinueve siglos, a un aumento de la huella por habitante de tal magnitud que ésta se expande a otros territorios, afectando a la escala global del planeta.

¹ El concepto de huella ecológica introducido por Wackernagel y Rees (1996) Wackernagel M y Rees W, 1996 *Our Ecological Footprint. Reducing human impact on Earth*. Grabiola Island, New Society Publishers, se amplía en el capítulo siguiente.

Desde 1950, se ha producido en todo el planeta una extraordinaria expansión de la urbanización sobre el territorio, siguiendo un modelo de urbanización disperso que consume muchos recursos y que trae importantes consecuencias negativas. Como ejemplo en el libro *Ecología d' una ciutat*, de Jaume Terradas ², se muestra la evolución de la población de Barcelona a lo largo de los años, en cantidad y en el espacio ocupado. Se mantuvo muy estable hasta 1850 fecha en la que tras su industrialización, supuso un aumento exponencial de su población. Sin embargo, sorprende todavía más la ocupación en el espacio, que muestra ahora una mancha urbanizada de gran magnitud, en etapas en las que el crecimiento poblacional ha dejado de ser tan grande. Se ha cambiado el modelo de ocupación del territorio, de la ciudad compacta mediterránea a la ciudad más difusa de raíces sajonas. Es preciso planificar con densidades más altas, buscando la compatibilidad de las ordenaciones (S. RUEDA 2006) y reconduciendo los valores de la ciudad tradicional a las exigencias del nuevo siglo.

Es pertinente destacar, en esta definición el concepto globalizador del medio, en el cual se abarcan cuestiones del sistema natural (medio físico y ciclos ecológicos), el sistema construido (las edificaciones y las acciones del hombre) y los sociales (cuestiones de la forma de vida urbana y de la complejidad social urbana); y además relaciona la capacidad de desarrollarse en base a la capacidad de carga del medio donde se va a producir este desarrollo. Cuestión teórica clave, que será determinada prácticamente con los cálculos de huella ecológica o de capacidad de carga. Además aparece claramente que la sostenibilidad no es una variable unidimensional, sino que implicará acciones de mejora ambiental, urbana y social en la escala global y en el largo plazo, para que las generaciones venideras puedan mantener y soportar su calidad de vida. Necesariamente la sostenibilidad urbana requerirá que en los desarrollos residenciales exista :

- 1º un control de su huella ecológica
- 2º un cierre de los ciclos de materia y energía del ecosistema urbano
- 3º una apuesta por la singularidad de los desarrollos urbanos, adaptados a su clima y medio, como han planteado los recientes Ecobarrios, o siguiendo los principios del urbanismo bioclimático.

Estos van a ser algunos de los instrumentos explicados y desarrollados en este texto para que sirvan de verdadera herramienta de diseño a arquitectos y urbanistas.

.- Cálculo de la Huella ecológica

Siempre ha existido un interés por conocer con exactitud, las repercusiones de la ciudad sobre su territorio. Mas aún, desde la Cumbre de Rio de Janeiro (1992) donde se establecieron los principios para el desarrollo sostenible como único camino ante los graves problemas ambientales que sufre el planeta Tierra. Diversos autores han intentado acotar esta idea, buscando los indicadores más apropiados. El mas consensuado actualmente es la Huella Ecológica que es un calculo que sirve para conocer las repercusiones de la urbanización sobre el territorio, atendiendo a una determinada forma de vida. Sin embargo dadas las características de la ciudad actual, las repercusiones urbanas alcanzan cada vez territorios mas alejados, hasta casi una escala planetaria en las grandes megalópolis, y por tanto su calculo preciso resulta

² Edita Ayuntamiento de Barcelona 1987

una operación bastante compleja y son muchos también los que manifiestas que solo es procedente hablar de huellas planetarias, que las locales no tienen sentido.

Antes de la Huella Ecológica, han existido precedentes como el cálculo de la HANPP: (*The human appropriation of net primary production 1988*), ésta se define como el porcentaje del producto de la fotosíntesis total del que se apropia el hombre mediante la agricultura, la ganadería y otras actividades para usarlo directa o indirectamente en su actividad diaria. (VITOUSEK 1988³ y GARI 1998). Este indicador pone en relación la energía renovable infinita producto de la fotosíntesis con el aprovechamiento necesario para sustentar la actividad urbana. Debido a que son las plantas los únicos seres vivos capaces de transformar la energía del sol en nutrientes y sustancias elaboradas gracias a la fotosíntesis, el indicador pone en relación esta entrada con las necesidades urbanas para todas sus actividades. Los cálculos realizados por Gari, los estimaba en un 40% de las superficies continentales en 1998. Existen importantes inconvenientes en este indicador, ya que en las ciudades compactas apenas existe zona verde de aporte fotosintético, por lo que su aporte es prácticamente irrelevante, circunstancia que pasa en la mayor parte de las ciudades europeas, y sin embargo, la ciudad compacta es garante de mayor sostenibilidad en unas determinadas condiciones que los crecimientos en urbanización dispersa.

Otros estudios relevantes han calculando las cuencas hidrográficas necesarias para el sustento de la población urbana. Sin embargo, la globalización tiende a hacer crecer estas zonas de influencia a territorios cada vez más lejanos, e incluso con los trasvases, los territorios de influencia se amplían considerablemente, y no sirve de ámbito geográfico de referencia en la actualidad (aunque GEDDES si manifestó la idea de la región natural como unidad fisiográfica de referencia que estaba estrechamente relacionada con la cuenca hidrográfica de un territorio). William Rees desarrolló el concepto en 1994 como parte de su tesis doctoral presentada en la universidad de Vancouver (Canadá) y originalmente se denominaba "*appropriated carrying capacity*". El nombre de Huella Ecológica aparece en 1992 en el artículo "*Ecological footprints and appropriated carrying capacity*".

Finalmente, Wackernagel y Rees en 1996⁴ definieron la Huella Ecológica como "el suelo bioproductivo terrestre necesario del cual la ciudad depende para su funcionamiento (es decir para mantener su consumo y eliminar sus desechos de una población determinada, en cualquier lugar del planeta)", en la publicación "*Our ecological footprint: reducing Human Impact on the Earth*".

La huella, por tanto, es un indicador reciente, que sirve para visualizar las consecuencias directas del desarrollo urbano en un determinado territorio, su unidad son las hectáreas; y generalmente se expresa en hectáreas de cielo por habitante.

³ Vitousek *Human appropriation of the products of photosynthesis* Biosciencia 1988. paginas 368-373. Gari *The human appropriation of net primary production (HANPP)* Tesis de Master en Ecología de la Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, UAB. 1988.

⁴ Wackernagel M y Rees W, 1996 *Our ecological footprint. Reducing human impact on Earth*. Gabriola Island. New Society Publishers.

El funcionamiento de la ciudad, se traduce en la necesidad de suelo requerido tanto para el suministro de materiales y energía como el preciso para la eliminación de los residuos que generan las actividades humanas de un área urbana. Sin embargo para calcular la huella ecológica de una ciudad no es una tarea sencilla y los propios autores plantean algunas estrategias para llegar a un buen término estos cálculos:

1º es posible seguir la pista de la mayor parte de los recursos consumidos y residuos generados por la población urbana

2º es muy fácil trasladar estos flujos de recursos y desechos y cuantificarlos en un área biológicamente productiva para su mantenimiento

3º la demanda humana expresada como Huella ecológica, puede ser comparada directamente con la oferta natural del territorio, con su biocapacidad efectiva, ya que las dos unidades de medidas son las Ha.

4º el área demandada puede exceder del área real; esto significa que el ecosistema supera su capacidad regenerativa

La huella ecológica se compone de 8 partes:

1. huella de cultivos
2. huella de tierras ganaderas
3. huella forestal (madera y derivados)
4. huella forestal (biomasa)
5. huella de pesca
6. huella de carbono (o energética)
7. huella nuclear
8. huella de tierra construida

Al igual que pasa con otros indicadores, también existen factores de equivalencia . Por ejemplo el factor de productividad basado en la conversión de un tipo de unidad de tierra (como los cultivos o bosques) en un área productiva universal o hectárea global aparece un factor de corrección; los cultivos tienen un factor de 2.21 mientras que en los pastizales solo es de 0,48

La huella ecológica, es un concepto más complejo que el de capacidad de carga, que proviene de la biología; ya que en lugar de utilizar los recursos de una hábitat para determinar sus límites, cuantifica las actividades de una especie para establecer su impacto la condición es clara : nuestra forma de vivir y la industrialización ha sobrepasado enormemente el metabolismo biológico natural del sistema donde nos asentamos.

Siendo la Tierra un planeta finito, las consecuencias actuales que tiene la urbanización sobre el territorio se fijaron en **5,5** Ha por habitante en 1996, y **1,8** Ha en 2008 ⁵.

Como se observa, la huella está en continua disminución, dado que la población no deja de aumentar, y además los consumos y residuos también se incrementan

⁵ Informe sobre el desarrollo Humano 1999. Mundi Prensa. Wackernagel M y Rees W, 1996 *Our Ecological Footprint. Reducing human impact on Earth*. Grabiola Island, New Society Publishers.

progresivamente con la industrialización de otros países en vías de desarrollo. Si en 1996 multiplicamos 5,5 Ha por el número de habitantes, la huella de los ciudadanos sobre el planeta era de un **130%**, esto significa que se ha superado en un tercio la biocapacidad total. ¿cómo es esto posible sin que hayamos entrado en colapso?, sencillamente debido a los grandes desequilibrios existentes entre las huellas de los países industrializados, los en vías de desarrollo, los del tercer o los del cuarto mundo. Así mientras un estadounidense tenía una huella de 9,6 Ha, la de un español es 3.8 y la de un etíope es de 0.7 en 1996.⁶

Este hecho diferencial conlleva a que la sostenibilidad pase en el futuro con nuevos conceptos de EQUIDAD Y EQUILIBRIO, tanto entre continentes, como entre países o personas, evidencia que era conocida, pero que gracias a este concepto se ha podido materializar y concretar con mayor exactitud.

El éxito del concepto de huella ecológica está en una denominación bastante acertada, que ayuda a comprender que el funcionamiento de una metrópoli está ligado con un territorio de influencia del que precisa para la extracción de alimentos, agua, oxígeno, materiales manufacturados, etc, así como el suelo necesario para asimilar sus residuos sólidos y líquidos.

Antes de existir la huella ecológica era realmente difícil aproximarse a los aspectos económicos, ecológicos, políticos y sociales de carácter global con imparcialidad y obtener resultados que puedan ser comparados entre unas ciudades y otras. A partir de 1996, se ha avanzado considerablemente y han aparecido a su vez, nuevos indicadores como la huella energética urbana, la del carbono, la de la pesca y se está desarrollando la de la biodiversidad (Loh et al 2005).

Además gracias a la huella existe en concepto de **déficit ecológico**, cuya definición establece la existencia de países acreedores y países deudores, con respecto a su biocapacidad y desarrollo. Siguiendo las aportaciones de Rees, la huella que sobrepasa la capacidad regenerativa del planeta es la del carbono, (o energética), ya que ella refleja las emisiones de CO₂ provenientes de fuentes primarias y secundarias de energía; la huella energética en 2008, equivale a la mitad de la Huella Ecológica Total.

.- Factores no recogidos por el indicador

La huella ecológica ha generado a su vez, importantes voces críticas, entre las que destaco:

1º aquellos que manifiestan que la huella ecológica no reserva biocapacidad para el resto de las especies animales y vegetales existentes sobre el planeta (aproximadamente unas 10 millones de especies con las que compartimos tierra, mar y aire)

2º la abstracción del geoide terrestre a una superficie plana, supone importantes deformaciones, ya que se utiliza el sistema UTM, donde las zonas

⁶ En España destacan los estudios de Naredo y Frias que en 1998 publicaron *Flujos de energía, agua, materiales e información en la Comunidad de Madrid*, elaborado para la Consejería de Economía, y también el de Antonio Estevan y Alfonso Sanz Hacia *La reconversión ecológica del transporte en España*. Los libros de la Catarata en 1996.

polares quedan distorsionadas , y además no se considera la superficie destinada a océanos (mayor que la parte terrestre).

3º en la huella energética se quedan fuera del cálculo todos los océanos, los ecosistemas protegidos, otras toxinas altamente contaminantes, y no aparece la tasa de reciclaje, por lo que esa alejada de la cuantificación real de una ciudad

4º el cálculo de las huellas requiere una serie de abstracciones y convencionalismos, que lo debilitan sustancialmente; por ejemplo ¿dónde acaba la contaminación de una ciudad como Madrid?; ¿qué pasa con la población turística, donde tienen su huella?; ¿cómo se traduce a hectáreas los suministros tecnológicos, la información, etc? Generalmente cuando la administración local aborda el reto del cálculo de su huella ecológica, es su ámbito administrativo y censal el que viene a determinar todos los cálculos, circunstancia que no es real.

5º la revisión de 2.0 Eco-Footprint intenta resolver estos inconvenientes pero aparecen otros nuevos: no se pueden cuantificar los procesos indirectos; tampoco se pueden medir los recursos explotados por diferentes sistemas (como el petróleo); o incluso las interacciones entre actividades en suelos con excedentes de producción. Además no se mide la erosión, como fenómeno que resta biocapacidad progresivamente o la contaminación ambiental. Al final, sus resultados son menos precisos que la herramienta original

6º, pero quizás la mayor crítica estriba en que las mediciones de huellas son aisladas, e incluso la biocapacidad está sujeta a continuos cambios . La incorporación de la base de datos COMTRADE ⁷ de las Naciones Unidas ha permitido seguir la pista a unos 600 productos, lo que ha supuesto una mayor concreción

7º otra controversia estriba en considerar que la industria silvícola, agrícola y ganadera son eficientes y sostenibles con sus parámetros actuales.

8º tampoco deja camino abierto para los avances tecnológicos de eficiencia o productividad, si bien ya manifestaban sus autores que la herramienta sirve para conocer lo que ha pasado y no para predecir los cambios futuros.

Finalmente expresar el ecosistema en unidades superficiales no deja de ser una limitación significativa. Esta biocapacidad así definida, olvida elementos de la atmósfera y litosfera (mantos freáticos, corteza oceánica, etc) de inestimable valor presente y futuro. Algunos autores manifiestan que sería más apropiado hablar de **m³, de huella espacial planetaria**, completamente determinante en la contaminación urbana, por ejemplo. Esta consideración abre otra vez, multitud de frentes y precisiones metodológicas que es preciso concretar, y en la que ya están trabajando grupos de investigadores.

⁷ COMTRADE 2008 , United Nations Commodity Trade Statistics Database, recoge datos desde 1962.

- Reflexiones finales

Al margen de todas estas especificaciones, desde la planificación urbana con criterios de sostenibilidad y de cara al reto de mejorar la ciudad del siglo XXI, los urbanistas pueden reducir la huella ecológica de una ciudad, con las siguientes estrategias generales:

1º. Controlar y limitar la expansión del suelo urbano. El suelo edificado también viene a sumar huella ecológica de una población, y por tanto comparando una ciudad como Londres o Los Ángeles con una población similar, el caso de Los Ángeles tiene una huella tres veces mayor, ya que su organización espacial es extensiva y tiene una grandísima superficie de suelo urbano. Desde el concepto de huella, la ciudad compacta se manifiesta como más aconsejable que la ciudad difusa.

2º. Reciclar al máximo toda la materia, para usarla como materia prima secundaria de otros procesos industriales o constructivos. Es decir, convertir el residuo en materia prima de otro proceso secundario, industrial o constructivo. De esta forma, desde la huella ecológica se obtiene una doble ventaja: por un lado entra menos materia que reduce la huella en suministros, y por otro desaparece los residuos, que reduce la huella en desechos.

3º. Cerrar los ciclos del agua, con separación de aguas blancas, grises y negras y su adecuada gestión y depuración, al objeto de reducir las necesidades de agua limpia y depurada para todos los usos urbanos, y de esta forma reducir la presión sobre este ciclo que ejercen las zonas urbanizadas. Ya existen numerosos ejemplos de ordenaciones, barrios y conjuntos residenciales, que reutilizan el agua y establecen una calidad diferenciada para cada uso, al objeto de reducir los m³ totales extraídos del medio natural. A su vez, la reutilización de las aguas grises, reduce el impacto de aguas sucias y la huella ecológica.

4º Uso de energías renovables, para el transporte público, los sistemas de alumbrado de calles, el calentamiento de agua caliente sanitaria en las edificaciones, el consumo de electricidad, etc. En efecto, el consumo de energías no renovables agota la energía almacenada y aumenta la huella ecológica de una ciudad. También desde la huella, las energías renovables son la mejor respuesta para el funcionamiento energético.

5º. Compostaje de todo el residuo vegetal, para abonar parques y jardines (públicos o en espacios mancomunados); también con un doble efecto de eliminar residuo que va al vertedero convencional y por otro lado, usar fertilizantes naturales. Ambos caminos reducirán la huella urbana.