

Territorio y sostenibilidad. Aproximación a la huella ecológica de Andalucía

Territory and sustainability. Approximation to the ecological footprint of Andalusia

Antonio Cano Orellana
Universidad de Sevilla

Recibido, Noviembre de 2006; Versión final aceptada, Enero de 2007.

PALABRAS CLAVES: Huella ecológica, Sostenibilidad, Crecimiento económico, Indicadores territoriales, Análisis territorial.

KEY WORDS: Ecological footprint, Sustainability, Economic growth, Territorial indicators, Territorial analysis.

Clasificación JEL: C43, C82, Q57, R11, R14.

RESUMEN

El presente trabajo conecta con una preocupación existente, desde hace algunas décadas, en la literatura económica que se ocupa del territorio como análisis preferente. En concreto, persigue mejorar las herramientas existentes y salvar algunas de las limitaciones que los indicadores al uso presentan para una más adecuada aprehensión de las realidades territoriales, incorporando además de la consideraciones económicas, las sociales y ambientales. La huella ecológica de Andalucía, indicador territorial de sostenibilidad, satisface en alguna mediada este propósito. Además, es un buen instrumento de comunicación y proporciona información relevante para la gestión y planificación de la sostenibilidad.

ABSTRACT

The present work is related to the existing worry, for some decades, into the economic literature that takes charge of the territory as a preferential analysis. In short, it pursues to improve the usual tools and to save the limitations that the current indicators present for a better capture of territorial realities incorporating besides the economic considerations, the social and environmental ones. The ecological footprint of Andalusia, territorial indicator of sustainability, satisfies in certain way this aim. Moreover, it is a good communication tool and it provides prominent information for the management and planning of the sustainability.

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo, especialmente en las últimas décadas, ha ido creciendo la preocupación por integrar los problemas ambientales en el análisis económico (HICKS, J. (1946); TIETENBERG, T. (1988); PEARCE, D.W., y TURNER, R.K. (1990); COSTANZA, R. (1991); NAREDO, J.M. y PARRA, F. (1993); UNITED NATIONS

(1993); AGUILERA KLINK, F. y ALCÁNTARA, V. (1994); MARTÍNEZ ALIER, J. (1999); MARTÍNEZ ALIER, J. y ROCA JUSMET, J. (2001); AZQUETA, D. (2002)... El análisis territorial, a este respecto, constituye un ámbito de estudio especialmente relevante. Entendido el territorio como un sistema vivo en continua evolución, asociado a una realidad no sólo física, participado por personas, culturas y actividades diversas, y en estrecha relación con el conjunto de los ecosistemas existentes (FORMAN, R.T.T. & GODRON, M., 1986; TERÁN TROYANO, F., 1982). Al mismo tiempo, se han observado importantes limitaciones en indicadores tales como el Producto Nacional Bruto (PNB), el Valor Añadido Bruto (VAB) o la Renta Nacional (RN), circunscritos al universo de los valores monetarios, para medir el bienestar y, sobre todo, la escala de la actividad económica y su impacto en el entorno físico.

Diseñada por William Rees y Mathis Wackernagel (1996), a principios de los años noventa del pasado siglo, la huella ecológica¹ (en adelante HE), indicador territorial de sostenibilidad², nutre una larga lista de indicadores ambientales que han venido desarrollándose en las dos últimas décadas, con el fin de cubrir algunas de las carencias a las que antes hacíamos referencia, tales como: la Intensidad de Material por Unidad de Servicio o de Producto (MIPS o MIPO), las mochilas ecológicas, construidos por el Instituto Wuppertal; los Niveles de Cargas Críticas, diseñado por la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa, el Índice de Bienestar Económico Sostenido (ISEW), elaborado por Herman E. Daly, John Cobb y Clifford Cobb, entre otros (CANO ORELLANA, A., 2000). Todos ellos, surgen en un contexto donde la necesidad de nuevas herramientas (ENVIRONMENT CANADA, 1991; OCDE, 1993, 1994) se hace cada vez más urgente para –como pone de manifiesto el Informe de 1996 del Programa para el Medio Ambiente de Naciones Unidas– “evaluar y vigilar la evolución y tendencias en el estado del medio ambiente, el uso de los recursos naturales y los procesos de desarrollo”.

- 1 La idea de HE parte del concepto de Capacidad de Carga definida en Ecología como la máxima población de una especie concreta que puede mantenerse indefinidamente en un territorio determinado sin mermar su base de recursos. Sin embargo, éste es un concepto que presenta limitaciones al aplicarse a los seres humanos. El vector tecnológico-cultural y las pautas de producción y consumo, que se extienden al conjunto del planeta, obligan a un replanteamiento de la capacidad de carga humana. Es bajo esta perspectiva, ya contemplada anteriormente por autores como HARDIN (1977, 1991), EHRlich Y HOLDREN (1971), que REES Y WACKERNAGEL (1996) desarrollan el concepto de HE. Por tal se entiende: la superficie, en hectáreas, ecológicamente productiva (cultivos, pastos, bosques o ecosistema acuático) necesaria para generar los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población o economía determinada con un nivel de vida dado, donde quiera que esta área se encuentre.
- 2 La idea de sostenibilidad que subyace en este artículo comparte el punto de vista de RIECHMANN (2006) cuando considera que: “En esencia, el contenido de esta noción es el siguiente: los sistemas económico-sociales han de ser reproductibles –más allá del corto plazo– sin deterioro de los sistemas en los que se apoyan”.

Adicionalmente, la HE, ante la enorme dispersión de indicadores ambientales, inmanejables para el análisis y la gestión y poco operativos como instrumentos de comunicación, avanza en la elaboración de indicadores de síntesis. A través de una medida tangible como la hectárea resume en una sola cifra el consumo de recursos y los desechos generados por la población de un territorio concreto. Se desarrolla bajo el concepto de sostenibilidad fuerte e indica la magnitud de la escala de la economía (DALY, H. E., 1991). Trata de responder a la pregunta: ¿cuál es la extensión de tierra necesaria para producir todos los recursos que la población de un territorio consume y para absorber sus desechos?

En este artículo, utilizaremos los datos estimados de la HE de Andalucía. Y, a partir de ellos, reflexionaremos sobre algunos aspectos de la economía andaluza, incorporando una información complementaria a la habitualmente utilizada con el propósito de considerar la relación existente entre dinámica económica y sostenibilidad ambiental. Hemos comparado los resultados obtenidos para el año 2000 con los alcanzados para 1995. El tiempo transcurrido es escaso, las limitaciones estadísticas dificultan una referencia más amplia. A pesar de ello, han sido años de intensa actividad que han tenido un reflejo notable en el incremento de la huella de deterioro ecológico en la que ha incurrido la población andaluza. No obstante, siempre que ello sea posible, las series de algunas de las características analizadas se prolongarán hasta fechas más recientes.

La HE, en fin, es una valiosa herramienta para cumplimentar, e incluso discutir, los resultados que, generalmente, se consiguen utilizando exclusivamente magnitudes monetarias³.

2. ANOTACIONES METODOLÓGICAS

No entraremos, en esta ocasión, por razones de espacio, en el detalle de la metodología utilizada para la determinación de la HE⁴. No obstante, consignaremos algunos aspectos concretos por su relevancia y por cuanto suponen una aportación metodológica para ámbitos territoriales inferiores, como es el caso del trabajo que aquí presentamos⁵.

- 3 Es interesante, también, a este respecto el trabajo desarrollado por ZOIDO NARANJO, F., et al (2001; 2005) en sendos Informes de Desarrollo Territorial de Andalucía, en los que se muestra una amplia batería de indicadores físicos y monetarios que favorecen la comprensión de la dinámica territorial de Andalucía y permite un mejor conocimiento de los procesos económicos asociados.
- 4 Al lector interesado en una mayor profundización en el concepto y metodología de la HE le remitimos a WACKERNAGEL, M. (1994); WACKERNAGEL, M.; REES, W. (1996); CHAMBERS, N.; SIMMONS, C. & WACKERNAGEL, M. (2000).
- 5 Existen distintas aproximaciones al cálculo de la HE para el territorio español, a diferentes niveles. En el año 1998, Ana Prats logra una estimación de la HE para la ciudad de Barcelona, a partir

a. Limitaciones de las fuentes estadísticas y de la información disponible

En general, uno de los mayores obstáculos a los que nos enfrentamos en el análisis económico cuando tratamos de incorporar los aspectos físicos y territoriales es la escasez y, en ocasiones, la inexistencia de información estadística. Además, cuando la información está disponible ocurre, con frecuencia, que el nivel de agregación no es el adecuado. En estas circunstancias, por desgracia muy habitual, es necesario recurrir a procedimientos indirectos de estimación aunque con ello se pierda riqueza y precisión en los resultados.

En el cálculo de la HE para Andalucía, nos encontramos con las dos limitaciones antes expuestas. Esto es, las derivadas de trabajar con datos físicos y las que surgen como consecuencia de referirnos a ámbitos territoriales de escala inferior al estatal, como el autonómico o el municipal. A pesar de ello, se ha utilizado toda la información disponible, fundamentalmente procedente de organismos oficiales, que para algunas de las características estudiadas cubre suficientemente las exigencias de una primera aproximación.

b. Aportación metodológica

Nos referiremos brevemente a dos propuestas metodológicas que tratan de hacer frente a las limitaciones anteriores tanto en el ámbito regional como en el municipal. La primera está relacionada con el consumo aparente. La HE se calcula a partir de éste que, como es sabido, es el resultante de restar o sumar a lo producido el saldo entre importaciones y exportaciones. Para la determinación de ambas hemos recurrido a las Tablas Input-Output de Andalucía (TIO-A), correspondiente a los años 1995 y 2000 (las últimas disponibles). Hemos procedido de este modo porque las cifras de intercambios comerciales con el exterior que suministra el Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales de la Agencia de Administración Tributaria no contemplan los flujos comerciales entre las distintas Comunidades Autónomas y, en consecuencia, no puede

principalmente de la información existente para la Comunidad Autónoma de Cataluña; es la primera aproximación que se obtiene en España. Posteriormente, tanto a nivel autonómico, local o sectorial se han alcanzado otras estimaciones (DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO Y VIVIENDA DE NAVARRA, 2000; MURRAY, I., 2002; LÓPEZ BERMÚDEZ et al., 2004; CARPINTERO REDONDO, O., 2005). En Andalucía, CALVO SALAZAR, M. (2001), bajo la dirección de Fernando Sancho Royo, calculó la HE de Andalucía y una aplicación para la aglomeración urbana de Sevilla. Existe una actualización posterior de CALVO SALAZAR, M. (2005) para Andalucía.

(http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Publicaciones_Divulgacion_Y_Noticias/Documentos_Tecnicos/huella.pdf).

En CANO ORELLANA, A. (2004), con datos de 1995, también se estimó la HE de Andalucía y de sus 770 municipios, así como una aproximación a la HE de la aglomeración urbana de Sevilla. Datos que han sido actualizados para este trabajo.

saberse cuál es el saldo real de lo que entra y sale de éstas. Las TIO-A suministran esta información, aunque sus cifras estén expresadas en unidades monetarias.

La segunda tiene que ver con la escasa información existente a escala municipal. Las realidades urbanas son claves en el análisis territorial. De hecho, los inspiradores de la HE perseguían conocer y cuantificar el comportamiento de las distintas poblaciones, especialmente las urbanas, desde el punto de vista de la sostenibilidad (REES, W., 1996; WACKERNAGEL, M., 1996). Para salvar esta segunda limitación, nos hemos apoyamos en un factor, resultado del agregado de un conjunto de variables físicas⁶ para las cuales existe información municipal en términos físicos, al que hemos denominado Intensidad de Consumo por Unidad de Superficie (ICUS)⁷. A través de este indicador, que actuará como coeficiente, trasladamos el dato estimado de HE para Andalucía al conjunto de los municipios andaluces. Consideramos que este procedimiento resuelve bien, hasta tanto no se disponga de información suficiente en el ámbito municipal, la transposición del dato agregado de HE a escalas inferiores a la regional o estatal. Podremos así obtener tanto una estimación global de la HE de Andalucía, cuanto de su distribución territorial, incluyendo la urbana. Al mismo tiempo, podemos disponer de información útil para analizar, por ejemplo, actividades de alto impacto ambiental como la turística muy presente en determinados municipios andaluces, especialmente del litoral.

Por último, asumimos que los resultados finales están subestimados. Esto es, si dispusiéramos de la máxima información sin limitaciones los requerimientos serían mayores y las disponibilidades más reducidas. De cualquier modo, la HE no se rige por el criterio de la exactitud, aunque alcanzarla sea uno de sus objetivos⁸. Más bien, es una referencia. Una cifra que, con las limitaciones comentadas, nos indica si las prácticas de una población concreta son o no sostenibles. Esto es, si su metabolismo se ajusta o no a las disponibilidades locales existentes.

3. LA HE ANDALUZA: RESULTADOS OBTENIDOS

En este apartado presentamos de manera resumida la HE estimada de Andalucía para los años 1995 y 2000.

6 Las variables consideradas han sido: (1) residuos sólidos urbanos (toneladas); (2) consumo de electricidad (kWh); (3) parque de vehículos; (4) establecimientos; (5) parque de viviendas; (6) plazas de restauración y hostelería. Todas ellas expresadas en unidades por kilómetro cuadrado de la superficie correspondiente a cada uno de los 770 municipios existentes en Andalucía.

7 Este indicador se desarrolla y justifica en CANO ORELLANA, A. (2004).

8 Los aspectos metodológicos asociados al cálculo de la HE están siendo continuamente modificados con el propósito de mejorar los resultados obtenidos y que éstos alcancen la mayor exactitud posible. Ver <http://www.ecologicalfootprint.org/FAQ.html> y <http://www.ecologicalfootprint.org/pressrelease.html>.

a. Componentes de la HE. Presentación de resultados.

La HE se expresa a través de distintas categorías, que establecen una relación entre el consumo y los diferentes tipos de superficies bioproductivas que sustentan tanto este consumo como la absorción de los desechos generados. El consumo se asocia a las principales actividades (agricultura, ganadería, pesca, explotaciones forestales, construcción, manufacturas, energía...) Son categorías ajustadas a rúbricas generalmente aceptadas⁹ y sobre las que se dispone de información.

La superficie bioproductiva, a su vez, se divide también en categorías. Se consideran distintos usos de suelo que concuerdan con las clasificaciones establecidas por las estadísticas oficiales. Habitualmente, se distinguen seis categorías de superficie biológicamente productiva: (i) la superficie agrícola, la más productiva; (ii) las zonas de pastos; (iii) la superficie forestal; (iv) la superficie marina; (v) la superficie construida; y (vi) la superficie destinada a la absorción de CO₂, asociada al consumo energético directo o indirecto.

Una vez efectuados los cálculos, la superficie necesaria para satisfacer los requerimientos de consumo y absorber los desechos generados se comparará con la superficie disponible (a la que se deducirá el 12% para preservar la biodiversidad), la diferencia entre ambas determinará el superávit o déficit ecológico territorial.

b. Superficie bioproductiva. Factores de rendimiento y de equivalencia.

La superficie disponible (Cuadro 1), que compararemos con la requerida, concuerda con las clasificaciones establecidas por las estadísticas oficiales y con los requerimientos de la propia metodología de cálculo de la HE. Por exigencias metodológicas la superficie forestal no incluye ni el matorral sin arbolado, ni los espacios abiertos con poca o sin vegetación, ya que aunque tengan algún rendimiento económico sería marginal.

9 Para asignar las categorías de consumo hemos usado el código *Standard International Trade Classification* (SITC), suministrado por Naciones Unidas. El SITC fue diseñado en 1950 y se usa para relacionar los bienes que se intercambian internacionalmente. Esta clasificación, que facilita miles de referencias, codifica las distintas categorías de consumo y ello garantiza que se tenga presente la totalidad de bienes de consumo incurso en la actividad económica. Ha sido sometida a varias revisiones, la que utilizamos aquí es la tercera. Para más información puede visitarse la página web de Naciones Unidas, que facilita una clasificación completa de hasta cinco dígitos. También puede consultarse el documento *Commodity Indexes for the Standard International Trade Classification. Revision 3*, Vol I y II, Statistical Paper Series M, N° 38/Rev.2. Department for Economic and Social Information and Policy Analysis, United Nations, New York, 1994.

CUADRO 1
SUPERFICIE BIOPRODUCTIVA. ANDALUCÍA, 2000 (HECTÁREAS)

Categorías	Superficie
Superficie construida	175.375,2
Superficie agrícola	4.263.926,9
Pastizales	749.653,0
Superficie forestal, de aguas y zonas húmedas	3.573.650,8
Superficie marina (zona económica exclusiva)	4.902.600,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Consejería de Medio Ambiente (IMA-2004) y CORINE Land Cover para España (OSE-2006).

En la clasificación del Cuadro 1 no todas las categorías tienen la misma capacidad para generar biomasa por unidad de superficie. Esto es, un pastizal proporciona menos biomasa que, por ejemplo, la superficie agrícola. Para proceder a su agregación posterior se aplican unos coeficientes a cada categoría. Estos coeficientes denominados “factores de equivalencia”, traducen las diferentes categorías de superficie a una unidad universal de área biológicamente productiva, una hectárea global. Los resultados obtenidos se ajustarán, posteriormente, a través de los denominados “factores de rendimiento”, que representan la relación existente entre la productividad media local y la productividad media mundial de los recursos consumidos.

c. La huella agraria y pesquera

Andalucía es una de las regiones españolas con una mayor proporción de superficie agrícola, actividad que sigue marcando su especialización productiva. En 2000, la superficie ocupada por las zonas agrícolas ascendía a 4,3 millones de hectáreas (el 48,7 por ciento de la superficie andaluza). Sin embargo, la superficie de “vocación” agrícola constituye aproximadamente el 25 por ciento del total (ZOIDO NARANJO, F. et al, 2001).

CUADRO 2
LA HUELLA AGRARIA Y PESQUERA ANDALUZA (hectáreas/habitantes)

Concepto	1995	2000	Variación (%)
Hortalizas y Frutas	0,0189	0,0386	104,2
Vid y Olivos	0,0838	0,1352	61,1
Otros Cultivos	0,1708	0,2363	38,3
Producción Ganadera	0,5986	0,6484	8,3
Total HE Agraria	0,8721	1,0585	21,4
Total HE Pesquera	0,2463	0,3237	31,4

Fuente: Elaboración propia.

Entre 1995 y 2000, los requerimientos agrarios se incrementaron en un 21,4 por ciento (Cuadro 2), debido principalmente al consumo de fruta y hortalizas. Teniendo en cuenta la totalidad de los componentes agrarios, los andaluces, como promedio, requieren algo más de una hectárea por habitante para cubrir este concepto. En 2000, la huella agraria era del orden de 78 mil kilómetros cuadrados, casi toda la superficie existente en Andalucía.

El consumo de pescado, por su parte, creció en más de un 31 por ciento entre los años referidos. En términos de superficie bioproductiva, esto se traduce en 5.695 kilómetros cuadrados adicionales, dos veces y media la extensión de todas las aguas interiores de Andalucía (2.281 km²).

Considerando tan solo los requerimientos agrarios y pesqueros, la economía andaluza había sobrepasado ya sus límites.

d. La huella forestal

La huella forestal está asociada a los recursos económicos que proporcionan las masas forestales. Si bien los bosques prestan servicios ambientales tales como la fijación del CO₂ excedente o la regulación del ciclo hidrológico, en el cálculo de la huella se imputan tan solo aquellas cifras procedentes de la explotación de los principales recursos que son incorporados a la actividad económica, destinados al consumo intermedio o final.

Entre 1995 y 2000 (Cuadro 3) se redujo la huella forestal, principalmente debido a un menor consumo aparente de madera¹⁰.

CUADRO 3
LA HUELLA FORESTAL ANDALUZA (hectáreas/habitantes)

Concepto	1995	2000	Variación (%)
Madera	0,1086	0,0631	-41,9
Leña	0,0177	0,0124	-29,9
Total HE Forestal	0,1263	0,0755	-40,2

Fuente: Elaboración propia.

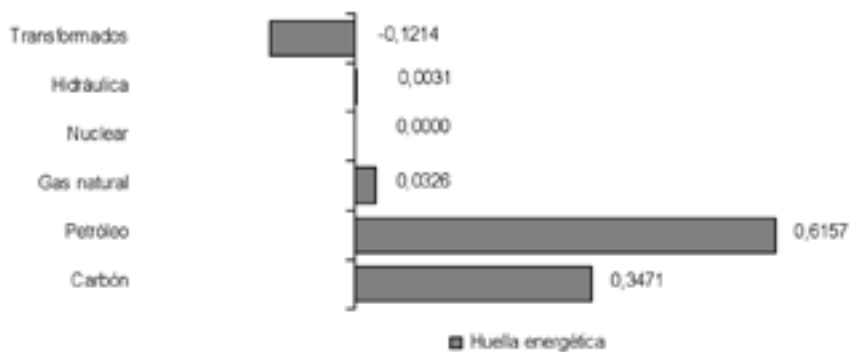
10 El consumo aparente puede disminuir por una reducción en la madera extraída o por una caída del saldo entre importaciones y exportaciones. Entre los años 2000 y 1995, la extracción se redujo aproximadamente en un 20 por ciento, mientras que el saldo de importaciones-exportaciones lo hizo en un 40 por ciento. Ambas magnitudes explican, por tanto, el descenso de la huella forestal en 2000 respecto a la existente en 1995.

Obsérvese, de acuerdo con los datos facilitados por el Observatorio de la Sostenibilidad en España (2006a), que en el período comprendido entre los años 1987 y 2000 hay pérdida neta (92.682 ha) de zonas forestales en Andalucía, principalmente vegetación esclerófila (73.348 ha) y frondosas (36.934 ha), y un crecimiento de la superficie agrícola en detrimento de la forestal. La superficie artificial aumentó en un 28,1 por ciento, afectando principalmente a zonas agrícolas y en menor medida a la forestal. En consecuencia, la reducción de la HE forestal se ha debido, en parte, a la reducción de la superficie de bosque.

e. La huella energética

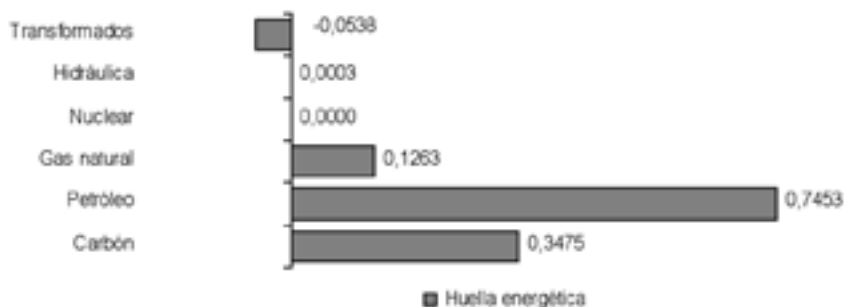
Las Figuras 1 y 2 muestran que en los años comprendidos entre 1995 y 2000 el aumento de la huella energética se debió principalmente al consumo de petróleo, que pasa a representar aproximadamente el setenta y cinco por ciento del total. Los más de 13 puntos porcentuales de diferencia respecto a 1995, tendrán una fuerte incidencia en el aumento de la HE total de Andalucía.

FIGURA 1
COMPONENTES DE LA HUELLA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA, 1995
(Ha/hab)



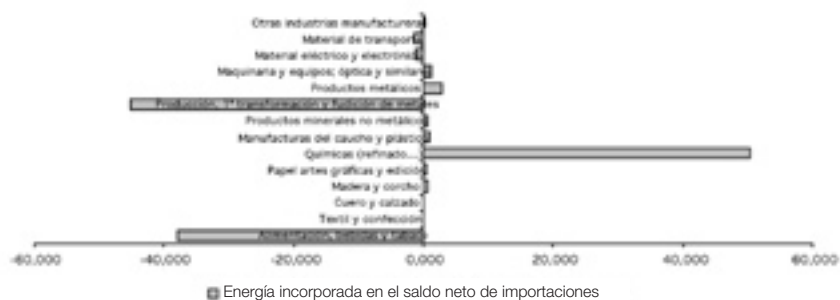
Fuente: Elaboración propia, a partir de Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía; Encuesta Industrial de Productos; TIOA-1995.

FIGURA 2
COMPONENTES DE LA HUELLA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA, 2000
(Ha/hab)



Fuente: Elaboración propia, a partir de Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía; Encuesta Industrial de Productos; TIOA-2000.

FIGURA 3
REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS DE LAS MATERIAS
TRANSFORMADAS, ANDALUCÍA 2000 (Pj)



Fuente: Elaboración propia, a partir de Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía; Encuesta Industrial de Productos; TIOA-2000.

Los requerimientos energéticos relativos a los productos transformados se obtienen a partir del saldo de exportaciones e importaciones. Una representación como la reflejada en la Figura 3, además de contabilizar la huella correspondiente, permite pensar el saldo comercial de los productos transformados en términos de

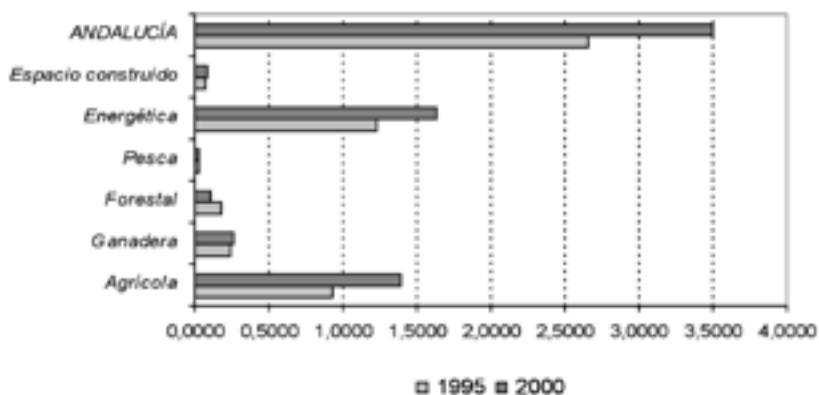
sostenibilidad. Esto es, con estos datos podemos interpretar, como resultado de su especialización productiva, a través de qué actividades importa y a través de cuáles exporta un territorio cualquiera sostenibilidad. En concreto, el saldo negativo que arroja la HE correspondiente a los productos manufacturados se explica principalmente por el comportamiento de la “Producción, 1ª transformación y fundición de metales” y de la “Alimentación, bebidas y tabaco”. Esto es, por la exportación de productos estrechamente vinculados a los recursos naturales.

Aspectos como éstos mejoran los análisis del comercio internacional al considerar en los intercambios no sólo el valor monetario sino también el tonelaje y comprobar su incidencia territorial (NAREDO, J.M. y VALERO, A., 1999). Adviértase, que el valor monetario no da cuenta, por ejemplo, de la circunstancia de que un sector o actividad determinada pierda peso relativo en los intercambios no porque participe menos en ellos, en términos de tonelaje, sino por el mero hecho de que su precio se haya reducido considerablemente.

f. Demanda total y capacidades disponibles

La HE total se compara con las disponibilidades reales. De este modo, sabremos si la economía andaluza es o no deficitaria en términos de sostenibilidad. Dicho de otra manera, si la economía de Andalucía, para su funcionamiento, está importando o exportando sostenibilidad y cuánta.

FIGURA 4
HE DE ANDALUCÍA 1995, 2000 (HA/HAB)



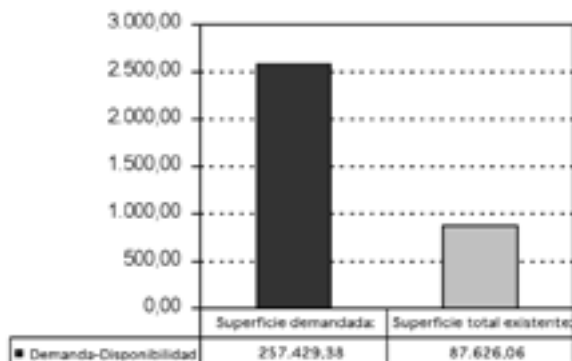
Fuente: Elaboración propia

Pues bien, de acuerdo con los resultados obtenidos, la HE de Andalucía en tan solo cinco años aumentó en algo más de un 32 por ciento. La actividad agrícola, de carácter intensivo en régimen de regadío, así como las mayores exigencias energéticas se han erigido en los principales responsables de este creciente deterioro ecológico.

Es más, los datos disponibles (OSE, 2006b) para los años transcurridos entre 2000 y 2005, que no han podido ser traducidos a HE por razones metodológicas, muestran que el crecimiento de la extensión de superficie artificial, derivada del fuerte desarrollo urbanístico, ha incrementado de manera importante los requerimientos de recursos materiales y energéticos, lo cual se traducirá en un aumento considerable de la HE andaluza.

De lo anterior se deriva que las disponibilidades de superficie bioproductiva estén retrocediendo como consecuencia de la ocupación de zonas fértiles, unida a los procesos de erosión y desertificación que afectan a zonas cada vez más amplias de Andalucía y que se verán agravados en el futuro (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2007). A este respecto, es paradójico, y expresa una deficiente gestión del territorio, que una de las áreas más áridas y más deficitaria en recursos hídricos, el poniente almeriense, concentre la parte más importante de la producción final agrícola (PFA) andaluza a través de la producción hortofrutícola. En cambio, la vega del Guadalquivir, a su paso por Sevilla, por ejemplo, una de las zonas más fértiles de la cuenca mediterránea, es un *continuum* de cemento, que va progresivamente colmatándose, fruto del desenfrenado desarrollo urbanístico.

FIGURA 5
SUPERFICIE REQUERIDA Y DISPONIBLE EN ANDALUCÍA, 2000 (km²)



Fuente: Elaboración propia

La Figura 5 evidencia, de forma resumida, la (in)sostenibilidad del modelo de crecimiento que ha venido desarrollándose en Andalucía en los últimos años. En 2000 la HE de Andalucía era de aproximadamente 3,5 hectáreas por habitante (casi el triple de su superficie total). La disponibilidad media de superficie bioproductiva a escala planetaria se sitúa en la actualidad en 1,8 hectáreas por habitante (WWF, 2006)¹¹. Esto es, si quisiéramos generalizar las pautas de producción y consumo de Andalucía al conjunto del planeta se necesitarían alrededor de dos planetas como el nuestro.

MAPA 1
LA HE DE LOS MUNICIPIOS ANDALUCES, 2000



Fuente: Elaboración propia.

Una consideración más, la HE no se reparte de forma homogénea por el territorio andaluz. Como puede apreciarse en el Mapa 1, ésta se concentra en las cuatro grandes aglomeraciones urbanas andaluzas (Sevilla, Málaga, Cádiz y Granada), en las restantes capitales de provincia y, muy especialmente, en el litoral. Esto supone una presión extraordinaria sobre el territorio, en clara contradicción con una gestión territorial sostenible.

11 Esta cifra no recoge las modificaciones metodológicas referidas en la nota 8.

4. IMPLICACIONES TERRITORIALES DEL CÁLCULO DE LA HUELLA ANDALUZA

La HE, junto a otros indicadores, surgió con el propósito de mejorar el análisis territorial, incorporando criterios de sostenibilidad. Como comentamos anteriormente, la HE resume, a través de una cifra, hectáreas bioproductivas, la escala de la actividad humana de un ámbito territorial concreto. La incorporación de las magnitudes físicas constituye, a este respecto, un valioso instrumento para tratar de comprender mejor qué se oculta tras el velo monetario. Da cuenta de la misma realidad, pero proporciona una información complementaria a todas luces necesaria.

Como sugiere K. W. KAPP (2006): "En realidad, la única aspiración legítima del análisis económico es la de proporcionar una comprensión y una interpretación crítica y libre de prejuicios del proceso socioeconómico. Tal interpretación requiere, fundamentalmente, una formulación de conceptos y categorías básicas que sean aptos para el estudio de los sistemas económicos". Esta reflexión, realizada a mitad del siglo pasado, adquiere hoy toda su relevancia en la medida en que la complejidad y las nuevas exigencias de la realidad actual hacen imprescindible la necesaria adecuación de la manera de pensar y de las herramientas utilizadas.

A continuación reflexionaremos sobre algunos aspectos presentes en la economía andaluza de las últimas décadas, bajo una visión integral del territorio, reconociendo las implicaciones territoriales del desarrollo económico (ZOIDO NARANJO, F. et al., 2001; 2005) y asumiendo los presupuestos que rigen el paradigma de la sostenibilidad.

La especialización agrícola de Andalucía

Andalucía presenta índices de especialización productiva entre los que la agricultura sigue ocupando un lugar destacado (DELGADO CABEZA, M., 2002). La actividad agrícola, además, ha venido marcada en las últimas décadas por una importante orientación hacia la producción hortofrutícola. La incorporación a la CEE ha reforzado esta especialización y ha impulsado procesos de modernización y de prácticas intensivas en recursos y materiales. La creciente presencia de los insumos industriales y el uso extensivo del regadío son dos elementos fundamentales de esta evolución.

De acuerdo con el informe *El Suministro de agua en Andalucía: coste y calidad del servicio, 1999-2000* (2001), de la Cámara de Cuentas de Andalucía:

- El consumo de agua de los regadíos andaluces representa el 80 por ciento de la demanda total de los recursos hídricos. El 58 por ciento de las tierras de riego se destinan a cultivos herbáceos.
- En 1998 las hectáreas en régimen de regadío, en Andalucía, ascendían a 815.921 (el 19 por ciento de la superficie cultivada y el 53 por ciento de la

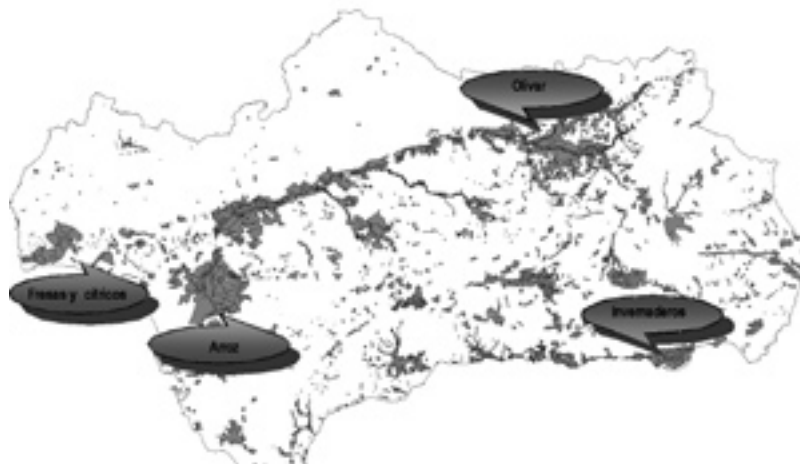
producción final agraria). El 73 por ciento de la superficie regada se sitúa en la cuenca del Guadalquivir, principalmente en las delimitaciones de las provincias de Sevilla y Jaén, representando ambas el 51 por ciento de la superficie regada total. En 2000, la superficie en regadío alcanzaba las 871.605 hectáreas, más de la quinta parte de la superficie regada en el territorio español.

- La práctica de regadío se ha extendido a lo largo de los últimos cincuenta años. Así, mientras en 1950 la superficie de regadío era de 250.000 hectáreas, a finales del pasado siglo esta superficie se multiplicó por 3,3 veces.
- La provincia de Almería presenta un déficit hídrico anual de 288 Hm³.
- El coste medio del agua para uso agrícola, en 1998, en Andalucía, fue de 3,8 céntimos de euro por metro cúbico, incluyendo los costes fijos y variables a los que hacen frente los agricultores.

De otro lado, el *Inventario y caracterización de los regadíos andaluces* (CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA, 1999), proporciona información de la superficie regada y su evolución, de la distribución de los recursos hídricos y el origen de éstos, así como de los precios pagados por los agricultores por su consumo (Mapa 2 y Figura 6).

MAPA 2

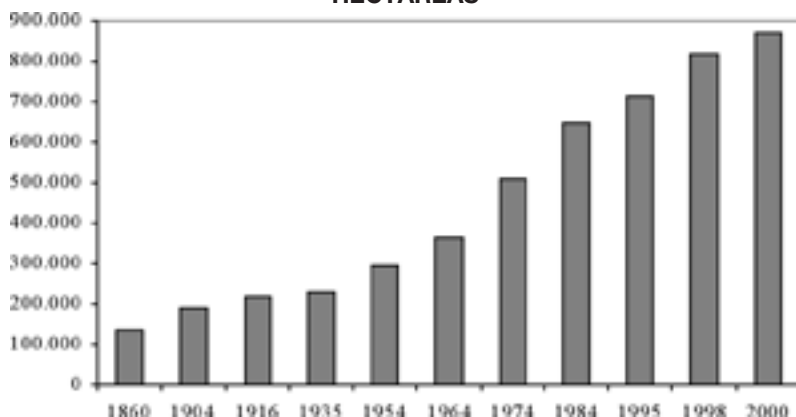
LOCALIZACIÓN DE LOS REGADÍOS ANDALUCES, POR EXPLOTACIONES



Fuente: Elaboración propia, a partir de *Inventario y caracterización de los regadíos de Andalucía* de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (1999).

Las altas productividades obtenidas en algunos cultivos están acentuando la presión sobre áreas muy frágiles del territorio andaluz y consolidando un tipo de especialización productiva muy exigente en recursos materiales y energéticos, fruto de un modelo de crecimiento económico que basa su razón de ser en la “eficiencia económica” expresada en términos monetarios (DELGADO CABEZA, M., 2000). En la agricultura supone la adopción de los criterios que rigen la “agricultura europea continental”, totalmente desaconsejada para las condiciones edafológicas y climáticas del territorio andaluz (SÁNCHEZ PICÓN, A., 2001), así como de un modelo de desarrollo territorial más anclado en el pasado que preocupado por responder a las exigencias de la realidad actual (MORAL ITUARTE, L. del, 1991; MORAL ITUARTE, L. del, 2001; ZOIDO NARANJO, F. et al, 2001; 2005; SILVA PÉREZ, R. y MORAL ITUARTE, L. del., 2005).

FIGURA 6
EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE REGADÍO EN ANDALUCÍA,
HECTÁREAS



Fuente: Elaboración propia, a partir de Sánchez Picón, A. (2001) y Consejería de Agricultura y Pesca.

Junto al recurso agua, los insumos industriales (combustibles fósiles, fitosanitarios, fertilizantes, ingeniería genética...) han tenido una presencia creciente en los procesos de modernización agraria en Andalucía (CANO ORELLANA, A., 2005). De hecho, buena parte de la agricultura actual, la más dinámica y con tasas de productividad más elevada, incorpora tal cantidad de inputs industriales y cambios técnicos que, en rigor, habría que referirse a ella más como actividad industrial que agrícola.

Este hecho, ha estimulado la especialización en aquellos cultivos que presenten mayores rendimientos por unidad de superficie. Orientados a la exportación (DELGADO CABEZA, M., 2002) han de recorrer grandes distancias para alcanzar los mercados finales (principalmente centroeuropeos). Dependientes de los vaivenes y preferencias de estos mercados, rivalizan con mercados emergentes muy competitivos. Son, en consecuencia, actividades que comprometen la sostenibilidad ambiental, la gobernabilidad social y la propia viabilidad económica de las explotaciones.

CUADRO 4
PARTICIPACIÓN EN LA PFA DE VARIOS CULTIVOS (PORCENTAJES)

Cultivos	1931	1976	1980	1990	2000
Cereales	41,20	15,69	18,81	10,87	4,75
Leguminosas y tubérculos	13,20	6,92	4,49	3,87	2,43
Hortalizas y frutas	11,70	27,43	30,18	37,52	53,77
Vino y subproductos	5,80	6,99	6,97	3,90	3,38
Aceite y subproductos	20,60	22,37	18,55	18,78	17,61
Otros productos	7,50	20,60	20,99	25,06	18,06
Total producción final agrícola	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia, a partir de Sánchez Picón, A. (2001) y Consejería de Agricultura y Pesca.

En este contexto, regidos por criterios productivistas y de estricta rentabilidad monetaria, la agricultura andaluza ha ido progresivamente apartándose, y desde la incorporación de España a la CEE de forma más acentuada, de aquellos cultivos mejor adaptados a la aptitud de su suelo. En efecto (Cuadro 4), si bien en 1931 los cereales, leguminosas y tubérculos, más adecuados a la vocación natural de los usos del suelo de Andalucía, representaban el 54,4 por ciento de la producción final agrícola, en el año 2000 esta cifra se reduce al 7,18 por ciento. En cambio, las hortalizas y frutales, muy exigentes en agua e insumos industriales, que en 1931 representaban tan solo el 11,7 por ciento de la PFA, en 2000 participan en el 53,8 por ciento de ésta.

La hortofruticultura está, además, muy concentrada en el territorio andaluz. Aproximadamente el 40 por ciento de la PFA de Andalucía y el 6,5 por ciento de la PFA de la producción hortofrutícola en la UE-15 (Cuadro 5), se localiza en aproximadamente el 6 por ciento del territorio de Andalucía (COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, 2001).

CUADRO 5
PARTICIPACIÓN DEL CULTIVO DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN LA PFA DE ANDALUCÍA Y DE LA UE-15.

	% sobre PFA de la región	% sobre PFA de la UE
Andalucía	39,6	6,5
Murcia	51,8	2,5
Provenza-Alpes-Costa Azul	36,0	2,4
Emilia-Romaña	24,9	3,0
Campania	38,0	2,7
Apulia	35,7	3,3
Sicilia	44,9	4,1

Fuente: Comisión de las Comunidades Europeas, 2001.

El análisis de la actividad agrícola, pues, ilustra bien las limitaciones, las sombras, del modelo de crecimiento de la economía andaluza. Una agricultura fuertemente subsidiada, que muestra claros signos de insostenibilidad ambiental ya en el presente y más aún en relación a un futuro más o menos inmediato. Así lo reconoce la propia Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Medioambiente, en el *Plan de Medio Ambiente en Andalucía (1997-2002)*: “En los nuevos sistemas agrarios, la ruptura del equilibrio medioambiental es mayor ya que, al primar la función productivista, se ha producido la sobreexplotación de acuíferos, la intensificación de la roturación de los suelos, el uso masivo de fertilizantes o la aparición de enormes cantidades de residuos (...). El consumo de plaguicidas y fertilizantes en Andalucía representa el 27 por ciento del total consumido en España (...). El cultivo bajo plástico ha generado 30.000 toneladas de este tipo de residuos...”

La dinámica forestal andaluza

Por razones de espacio y por la importancia relativa del sector forestal en la economía andaluza, mucho más reducida que la agricultura, nos limitaremos a aquello que pueda resultar relevante desde la perspectiva de los objetivos perseguidos en este artículo. A pesar de ello, conviene no olvidar que, en la actualidad, la superficie forestal representa casi el 41 por ciento de la superficie total de Andalucía y constituye un factor importante de prestación de servicios ambientales y de fijación de la población en el medio rural.

Andalucía es una de las áreas mediterráneas más afectada por los procesos de erosión y desertificación. Ésta afecta aproximadamente al 28 por ciento de la superficie andaluza y casi el 47 por ciento de ella se encuentra amenazado por este fenómeno. Cada año se pierden en torno a 80 millones de toneladas de suelo solo en el olivar. El 69,7 por ciento de Almería es terreno yermo, raso y desabrigado.

Son datos facilitados por el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (CMA) con motivo de la celebración del Día Mundial de Lucha contra la Desertificación y la Sequía. El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2006) confirma lo anterior: “España es el país de Europa más árido¹²: el 66 por ciento del territorio está potencialmente amenazado por la desertización, especialmente la vertiente mediterránea y la cuenca del Guadalquivir, y un 6 por ciento se encuentra en situación de pérdida irreversible”.

Esto es especialmente problemático si tenemos en cuenta que la tendencia, debido a los procesos asociados al denominado “cambio climático”, apunta a una mayor presencia en Andalucía de los termotipos mediterráneos infra y termomediterráneo, así como de los ombrotipos áridos y semiáridos en la totalidad de su territorio (MMA, 2005). Ello obliga a huir de esa singular manera de entender la “condicionalidad” vinculada a la idea de conservación propia de los países húmedos que tiene una difícil y problemática traslación a realidades como la de Andalucía. Es por esto que, a pesar de las intenciones vertidas en la Conferencia Internacional sobre la Conservación y Uso Sostenible del Monte Mediterráneo (Benalmádena 1988), de la que surgió la Declaración del Monte Mediterráneo, la gestión de montes se ha hecho, en muchos casos, sin considerar suficientemente las singulares características de este tipo de bosques.

Frente a otras formaciones forestales destinadas, principalmente, a la extracción de madera, con un periodo medio de maduración relativamente corto, sin mayor intervención humana que la de plantación y la extractiva, el bosque mediterráneo, para alcanzar su máximo rendimiento y garantizar su sostenibilidad en el tiempo, requiere la intervención humana continuada. La mayor presencia de mano de obra y los menores márgenes de rentabilidad definen a estas formaciones ecosistémicas. Así mismo, la conjugación de actividades diversas, tales como la forestal, ganadera y agrícola ha favorecido tradicionalmente su formación y mantenimiento. Su expresión física principal es la dehesa. Nos referimos, pues, a una realidad compleja que tal vez su sino sea el de no comportarse adecuadamente conforme a los criterios estrictos de rentabilidad monetaria, cuyo destino depende en parte de las administraciones públicas y en gran medida de la iniciativa privada, puesto que de acuerdo con el Segundo Informe Forestal Nacional el 76,1 por ciento de la superficie forestal andaluza está en manos de particulares.

El Pacto Andaluz por la Dehesa, la Ley de la Dehesa o el Foro Encinal pueden favorecer la revalorización de este ecosistema de origen antrópico, sobre suelo pobre y clima hostil, de población forestal inestable, mantenida gracias a la intervención humana

12 Somos conscientes de los inconvenientes de utilizar como términos sinónimos aridez y desertificación, son cosas distintas, aunque exista relación entre ellos.

que trata de armonizar, en difícil equilibrio, componentes leñosos, pascícolas, ganaderos y agrícolas y, que, con el paso del tiempo, debido a la primacía de los criterios estrictamente monetarios o conservacionistas, se ha ido degradando y simplificando. Hasta el extremo de conformar, hoy, un ecosistema con una estructura arbórea menos diversificada, catalogada en un ínfimo porcentaje, inferior al 1 por ciento, de alta calidad, y con explotaciones ganaderas homogéneas en cuanto a especies y procesos.

Intensa presión urbanística

La inadecuada ordenación del territorio, comentada anteriormente, que ha permitido prácticas agrarias y forestales muy problemáticas, se ha agravado en los últimos años. El desaforado desarrollo urbanístico ha estado espoleado por una estrecha visión de la economía, que con el propósito de no poner palos en la rueda del crecimiento ha alimentado una dinámica en la que crecer más, en términos de PIB, a cualquier precio, es concebido como síntoma de buena salud de aquélla. Se trata de un enfoque de lo económico muy distante de aquél otro que se ocupa del “estudio de la estructura y el funcionamiento del campo en evolución de las relaciones humanas vinculadas a la provisión de los bienes y servicios materiales para la satisfacción de sus necesidades” (KAPP, K.W., 1995), más acorde a las exigencias del mundo actual.

La falta de consenso en cuanto a una definición más acabada de qué se entiende por “ordenación del territorio” (TERÁN TROYANO, F., 1982) no impide asumir la necesidad de una gestión más prudente de éste, regida por el principio de precaución, gracias a una mayor conciencia de los límites físicos y sociales existentes. Bajo esta perspectiva, la gestión y la planificación sostenible del territorio adquieren cada vez más importancia. Para ello, es necesario avanzar en la concreción de criterios y en la mejora de información significativa que oriente la gestión y planificación del territorio y que permita, también, un buen diagnóstico del estado en que éste se encuentra. Los avances en uno y otro sentido son aún modestos, pero indispensables. Junto a lo anterior, la iniciativa “Por una Nueva Cultura del Territorio”¹³ sugiere un conjunto de “principios, criterios y prioridades” que pueden favorecer la reflexión y toma de conciencia de algunos de los problemas asociados al actual uso y consideración del suelo.

La dinámica urbanística de los últimos años en Andalucía ha sido ajena a estos criterios. La creciente ocupación de suelo, especialmente en torno a las grandes aglomeraciones urbanas y el litoral, ha estado asociada a un importante desplazamiento de la población hacia esos lugares, rompiendo el equilibrio de la trama

13 Ver http://www.ieg.csic.es/age/docs_externos/06-05-manifiesto_cultura_territorio.pdf

urbana andaluza previamente existente. A pesar de que aún en Andalucía alrededor del 25 por ciento de la población se localiza en las zonas rurales, su concentración en el territorio es cada vez más acusada.

En tan solo 20 años, por ejemplo, la provincia de Málaga se situó a la cabeza de la construcción en España en proyectos visados por arquitectos en viviendas de promoción privada. Esto ha hecho que el litoral malagueño se haya convertido en objeto de deseo de un sector, el inmobiliario, protagonista no sólo del crecimiento económico español sino, también, de las más graves prácticas especulativas y corruptas acontecidas en Andalucía en los últimos tiempos. De hecho, junto a Almería, constituye una de las demarcaciones territoriales donde los volúmenes construidos, o en previsión de ser construidos, en el primer kilómetro de costa han alcanzado una dimensión extraordinariamente importante, de las más elevadas del conjunto del litoral español (GREENPEACE, 2007)

La expansión turística en Andalucía

A pesar de que el turismo no ha sido tradicionalmente una actividad ajena a la economía andaluza, en la actualidad –como se señala en *Andalucía. Segundo Informe de Desarrollo Territorial*– “aparece (...) como un elemento indispensable para analizar e interpretar la realidad económica, social, territorial y cultural de Andalucía”. Y esto es así por la aceleración que ha vivido en las últimas décadas, especialmente en el litoral andaluz. Este mismo Informe indica que “la actividad turística representa uno de los principales factores de transformación territorial existentes en Andalucía”. Su relevancia y creciente protagonismo en la dinámica territorial andaluza exige una atención, aunque breve, en este trabajo.

Una de las implicaciones de este modelo de desarrollo es la creciente ocupación del suelo. Según la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, con datos hasta 1999, más del 26 por ciento del primer kilómetro de la costa andaluza estaba urbanizado. Siendo en la actualidad estos porcentajes sensiblemente superiores. Algunos municipios costeros tienen más del 60 por ciento de su primer kilómetro litoral urbanizado: Torremolinos (73,8%), Fuengirola (73,4%), Málaga (72,3%), Benalmádena (69,3%), Mijas (61,7%) y Cádiz (60,4%).

De acuerdo con algunas estimaciones, que toman como base los estudios del OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD DE ESPAÑA (2006a; 2006b), en el territorio andaluz se urbanizan unas tres hectáreas de terreno al día. Esta urbanización masiva se concentra especialmente en la Costa del Sol, el 45 por ciento de lo construido, de la mano principalmente de los cerca de un millón de segundas residencias (Ecofuturo 2007). En la última estimación efectuada por la Junta de Andalucía (2005), por ejemplo, el municipio de Málaga ofrecía una ocupación constructiva, en los primeros 500 metros cuadrados desde la línea de playa, de un 78,21 por ciento.

A ello hay que añadir la proliferación de campos de golf. Andalucía tiene la principal dotación de campos de golf del conjunto de España, alrededor de cien ya instalados y con la previsión de que se multipliquen por dos. "Incluyendo las urbanizaciones creadas en torno a los campos de golf, se encuentran ocupadas 23.736 hectáreas lo que representa el 0,27% del territorio andaluz. En el horizonte de 2012, se llegarán a ocupar 45.408 hectáreas, esto es el 0,52% del territorio" (ASOCIACIÓN DE CONSTRUCTORES PROMOTORES DE MÁLAGA, FADECO PROMOTORES Y APCE, 2006). Actualmente, casi el 50 por ciento se concentran en la provincia de Málaga, muy deficitaria en recursos hídricos, lo cual ejerce una presión extraordinaria sobre los caudales que riegan la provincia, especialmente sobre las cuencas adyacentes a la Costa del Sol Occidental.

El litoral andaluz, aunque no sólo, es el área que soporta la mayor presión de la actividad turística. Los municipios de la costa en Andalucía comprenden una extensión de 7.942 km², el 9 por ciento de la extensión total de Andalucía, y el 34 por ciento de su población. Esta densidad de población es aún mayor ya que el 75 por ciento del total de pernoctaciones hoteleras de Andalucía, debidos al turismo, tienen lugar en estos municipios.

Llegados a este punto sería interesante disponer de información adecuada capaz de medir el impacto ambiental de la actividad que tiene lugar en esta parte del territorio. Existen indicadores específicos, como, por ejemplo, los desarrollados por el Sistema de Análisis y Estadísticas del Turismo en Andalucía (SAETA) para el sector turístico, de los que en parte se ha hecho eco el Informe de Desarrollo Territorial de Andalucía ya referido. Éstos resultan de una extraordinaria utilidad puesto que permiten identificar los impactos adicionales de la actividad turística. Densidad de la población, consumo de agua, emisión de contaminantes, residuos, superficie construida se encuentran entre ellos.

La HE es un indicador de impacto local que tiene fuertes implicaciones globales. Aspecto que guarda coherencia con la idea de que sostenibilidad local y global están estrechamente relacionadas. Más aún, si lo que trata de medir es el impacto de la actividad turística en un territorio determinado.

La revista *Ecological Economics* (2002) publicó un interesante estudio de las islas Seychelles en el que se sugiere la "huella ecológica" como herramienta para la gestión de la sostenibilidad del turismo a escala global. Según este trabajo la HE de los 117.690 turistas internacionales (el 80% de origen europeo) que visitaron las islas en 2000 ascendió a 218.479,7 hectáreas, 4,8 veces la extensión de las islas Seychelles que es de tan sólo 45.500 hectáreas.

Iván MURRAY (2002) e Iván MURRAY, Onofre RULLÁN y Marcià BLÁZQUEZ (2005) analizaron también, en términos de HE, el impacto ambiental de la creciente actividad turística en las Islas Baleares. De acuerdo con los resultados de este último trabajo, las huellas territoriales de las islas suponen una transformación del

63 por ciento del suelo y el sellado del 5,4 por ciento como expresión de máxima artificialización. La HE de un habitante de las islas Baleares, por término medio, en 1998, ascendía a 4,2 hectáreas. Esto hace que el déficit ecológico del archipiélago equivaliese a 5,7 veces su extensión real. La población flotante, derivada del turismo, concentraba un tercio de este déficit.

Para Andalucía, ofrecemos de forma resumida los resultados correspondientes a los municipios de la costa almeriense, costa tropical de Granada y Costa del Sol Occidental; todos ellos arrojan crecimientos que superan la media andaluza (Cuadros 6, 7 y 8).

CUADRO 6
LA HE DE LOS MUNICIPIOS COSTEROS DE ALMERÍA

Costa de Almería	1995 (ha/hab)	2000 (ha/hab)	Δ	Capacidades (c) km ²	Necesidades (n) km ²	n/c
Adra	4,2208	4,7357	12,20	90,05	1.018,41	11,31
Berja	2,5540	3,1846	24,69	217,42	422,88	1,94
Carboneras	3,5695	4,4390	24,36	95,46	289,87	3,04
Ejido (El)	4,8184	5,9771	24,05	220,76	3.168,37	14,35
Garrucha	8,0889	10,0063	23,70	8,00	529,53	66,19
Mojácar	3,5402	4,4004	24,30	74,36	212,32	2,86
Níjar	2,2880	3,0211	32,04	599,77	491,50	0,82
Róquetas	10,9706	14,5916	33,01	59,65	6.474,29	108,54
Vera	3,6854	4,6827	27,06	65,52	324,51	4,95
Total municipios	3,4459	4,3693	26,80	1.430,99	7.515,55	5,25

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 7
LA HE DE LOS MUNICIPIOS COSTEROS DE GRANADA

Costa Tropical de Granada	1995 (ha/hab)	2000 (ha/hab)	Δ	Capacidades (c) km ²	Necesidades (n) km ²	n/c
Albuñol	2,5906	3,3663	29,94	62,94	183,87	2,92
Almuñécar	7,8415	10,4596	33,39	83,29	2.225,28	26,72
Gualchos	3,2258	4,0606	25,88	31,03	120,60	3,89
Lújar	1,7595	2,2164	25,97	36,88	11,86	0,32
Motril	9,0727	11,7554	29,57	109,7	5.897,90	53,76
Polopos	2,5218	3,2358	28,31	26,58	39,64	1,49
Rubite	1,7193	2,1558	25,39	28,55	8,39	0,29
Salobreña	6,6823	8,6614	29,62	35,02	880,69	25,15
Sorvilán	1,8905	2,3698	25,35	34,33	15,00	0,44
Total municipios	5,3344	6,9427	30,15	448,32	6.444,88	14,38

Fuente: Elaboración propia

En concreto, como promedio, cada habitante de los municipios analizados alcanza, en 2000, una huella de 4,37 hectáreas para los de Almería, de 6,94 hectáreas para los de Granada y de 4,65 para los de Málaga. Esto es, la superficie bioproductiva necesaria es la equivalente a 5,25 veces la superficie de los municipios almerienses; 14,38 veces la correspondiente a los municipios del litoral granadino y 24,16 veces la de los municipios de la Costa del Sol, respectivamente.

CUADRO 8
LA HE DE LOS MUNICIPIOS COSTEROS DE MÁLAGA

Costa del Sol Occidental	1995 (ha/hab)	2000 (ha/hab)	Δ	Capacidades (c) km ²	Necesidades (n) km ²	n/c
Benalmádena	4,5315	6,3142	39,34	26,68	2.018,28	75,65
Casares	2,6011	3,4311	31,91	126,24	113,53	0,90
Estepona	2,9863	4,0349	35,11	137,4	1.700,99	12,38
Fuengirola	11,0528	14,6305	32,37	10,2	7.010,06	687,26
Manilva	2,8594	3,8042	33,04	35,15	219,43	6,24
Marbella	4,0609	5,6033	37,98	112,29	5.934,43	52,85
Mijas	3,0052	4,0466	34,65	148,75	1.696,00	11,40
Torremolinos	6,7679	8,9891	32,82	20,17	3.710,77	183,97
Total municipios	3,4456	4,6537	35,06	596,71	14.901,74	24,16

Fuente: Elaboración propia

Las cifras anteriores incluyen el consumo de la población flotante que soporta Andalucía, como consecuencia de los flujos turísticos. Ésta se concentra en el litoral y representa algo más de 3 veces la población andaluza.

El Plan General de Turismo Sostenible de Andalucía 2008-2011, que asume los principios de la Carta Europea de Turismo Sostenible, observa con preocupación los aspectos aquí reseñados. En él se afirma que: "La ausencia de un modelo de ordenación del territorio en el litoral que oriente y ordene el intenso proceso de desarrollo urbano, ha incidido negativamente en la percepción y atractivo de estos espacios" Así mismo señala que: "Para analizar y diagnosticar correctamente la realidad turística actual y su incidencia territorial y ambiental, es preciso diseñar y desarrollar nuevas herramientas que consideren la complejidad del fenómeno actual y el comportamiento de los factores que más influyen sobre la viabilidad de las estrategias que fijen".

Es posible caminar en otra dirección. Sería deseable que las reformas emprendidas corrijan las tendencias negativas y se orienten en un sentido social y ambientalmente más sostenible. De ello dependerá, también, la viabilidad futura de las actividades económicas que tienen lugar en el territorio, en las que el turismo participa de forma destacada. En esta línea se sitúa el *Informe de Sostenibilidad Ambiental* del Plan de Turismo Sostenible de Andalucía que admite como principios

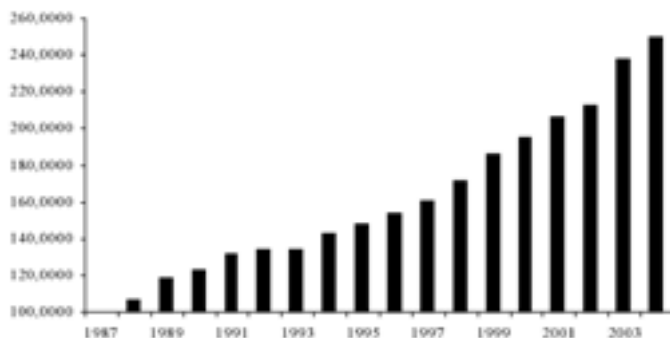
rectores que: “En la nueva etapa que ahora comienza es necesario que la Planificación concrete un modelo turístico sostenible, que apueste por maximizar los efectos económicos de un bien escaso como es el suelo, preservando el litoral, los recursos naturales y culturales sobre los que se asienta la viabilidad a largo plazo del desarrollo turístico”.

La demanda energética

La presión urbanística, que hemos ilustrado a través de la actividad turística, ha venido acompañada de un modelo de urbanización y de movilidad muy exigente en energía y altamente generador de desechos. Pues bien, uno de los mayores obstáculos a los que tienen que hacer frente los distintos territorios para garantizar unos niveles de desarrollo adecuados es disponer de fuentes de energía que, entre otros requisitos, cuente con un alto grado de autosuficiencia, y cuyo impacto ambiental sea limitado. De acuerdo con los resultados obtenidos, la economía andaluza se orienta en un sentido contrario. Esto es, ha aumentado la dependencia de una fuente energética, el petróleo, que procede del exterior y, además, es la principal responsable de la generación de gases efecto invernadero. Veamos a continuación algunos indicadores que ilustran la insostenibilidad del modelo energético que alimenta el metabolismo de la economía andaluza.

Como puede observarse en la (Figura 7), el consumo de electricidad en Andalucía entre 1987 y 2004 ha sufrido un crecimiento exponencial.

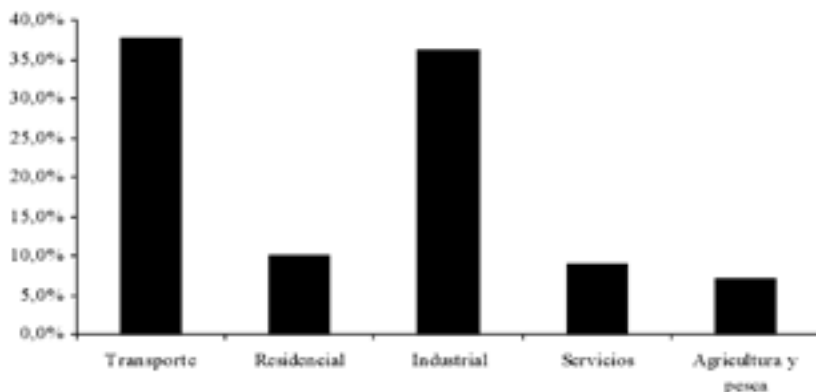
FIGURA 7
EVOLUCIÓN CONSUMO DE ELECTRICIDAD, ANDALUCÍA 1987-2004
(AÑO BASE 1987 = 100)



Fuente: Elaboración propia, a partir de IEA

Asimismo, es el transporte, junto al sector industrial, el que concentra la parte más importante del consumo total de energía final en Andalucía (Figura 8). Entre los dos representan más de las tres cuartas partes del consumo total. El transporte, además, se ha desarrollado sobre la base de un modelo de movilidad que ha primado el vehículo privado y el transporte por carretera en detrimento del ferrocarril (que juega en estos momentos un papel marginal) y otros modos de movilidad menos exigentes en energía y materiales¹⁴.

FIGURA 8
CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR SECTORES, ANDALUCÍA 2000
(ktep, porcentajes)



Fuente: Elaboración propia, a partir de IDEA y el IEA.

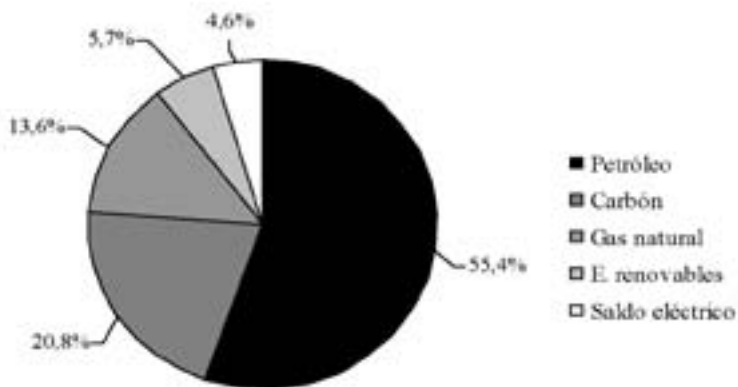
Todo ello, además, se sostiene sobre la base de fuentes energéticas de las que el territorio andaluz no dispone y que obtiene del exterior. Este hecho, sitúa la tasa de dependencia energética de la economía andaluza en torno al 90 por ciento. La autosuficiencia energética, es pues, prácticamente nula. Paradójicamente, las energías renovables en 2000 suponían el 5,7 por ciento de la demanda total de energía primaria andaluza (Figura 9). Porcentaje muy inferior al que podría alcanzarse dada

14 Aunque somos conscientes de la insostenibilidad del modelo de movilidad actualmente existente y su impacto ambiental y social, y como consecuencia de ello en la HE total, no desarrollaremos este aspecto con la amplitud que se merece. Daremos cuenta de los requerimientos energéticos, en los que queda incluido, aunque sólo parcialmente, el transporte, elemento clave del modelo de movilidad referido.

las condiciones bioclimáticas y la tecnología existente. Por ejemplo, en Andalucía la irradiación solar está en torno a 1800 kWh/m² al año, equivalente a 155 kilogramos de petróleo por cada metro cuadrado y año (RUIZ HERNÁNDEZ, V., 2006).

Obsérvese, a este respecto, que el grado de autoabastecimiento energético de Andalucía –según el Anuario Estadístico de Andalucía de 2005– ha pasado de representar el 14,9 por ciento, en 1995, a tan sólo un 8,9 por ciento, en 2004. Al tiempo que se ha incrementado el consumo per cápita desde 1,65 toneladas equivalentes de petróleo (tep) por habitante, en 1995, a 2,44, en 2004 (alcanzándose prácticamente en este año las previsiones del Plan Energético de Andalucía 2003-2006, para el año 2006). Esto es, en tan solo diez años el consumo ha crecido un 47,9 por ciento. Así mismo, durante estos años, la economía andaluza ha aumentado su intensidad energética, de las 207,2 tep por millones de euros constantes de 1995 se ha pasado a las 223,9 tep por millones de euros en 2004.

FIGURA 9
DEMANDA DE ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTE, ANDALUCÍA 2000



Fuente: Elaboración propia, a partir de IDEA y el IEA.

5. CONSIDERACIONES FINALES

El análisis territorial se preocupa y ocupa de una realidad cada vez más compleja. Una aprehensión de esta realidad, más acorde a las exigencias actuales, requiere la incorporación de nuevos instrumentos capaces de mejorar los resultados obtenidos. En este sentido, la HE es una herramienta clave que, además de servir

como importante recurso de comunicación, ayuda a la gestión y planificación de la sostenibilidad, proporcionando una información útil que complementa la suministrada por los indicadores al uso en este tipo de análisis. La HE, puede definirse, bajo esta perspectiva, como un indicador territorial para la sostenibilidad.

En los apartados anteriores hemos descrito brevemente la metodología utilizada, en el caso de Andalucía, resaltando aquellos aspectos más significativos. Los datos están referidos a dos años concretos, 1995 y 2000. A pesar del poco tiempo transcurrido ha podido apreciarse un notable incremento de la HE en la que ha incurrido el territorio andaluz. Es más, de acuerdo con los datos que se han ido mostrando, referidos a años posteriores, las demandas no han dejado de crecer y las disponibilidades se han ido reduciendo. Esto es, el déficit ecológico de Andalucía es cada vez mayor.

La limitada información disponible para elaborar indicadores como éste, sobre todo en ámbitos inferiores, especialmente urbanos, ha obligado al uso de métodos de estimación indirectos que reducen la calidad de los resultados obtenidos. No obstante, dada la importancia de las ciudades en el análisis territorial hemos decidido incorporar modificaciones en la metodología de cálculo de forma que podamos proporcionar unas cifras más solventes para estas realidades. Ello no suple la necesidad de mejorar la información estadística actualmente existentes, incorporando aquella referidas a ámbitos territoriales inferiores y la expresada en términos físicos.

Los resultados presentados en este trabajo muestran la importancia del uso de herramientas como la aquí desarrollada. El análisis en términos físicos es un extraordinario complemento de los análisis en términos de valor añadido o empleo, puesto que proveen una información complementaria imprescindible en el análisis territorial, si éste se inscribe en la perspectiva de la sostenibilidad. La aproximación sectorial, de aspectos concretos, o al conjunto del territorio, se ve, de este modo, enriquecida. Es más, hace más comprensible la reclamación de finitud y del sentido del límite cada vez más presente en las agendas políticas.

En este sentido, la gestión y planificación de la sostenibilidad se ha convertido en una de las principales preocupaciones actuales, tanto en el ámbito político, social como académico. Avanzar en el sentido de la sostenibilidad requiere, además de voluntad y decisión política, señales claras que orienten a la ciudadanía y, en el ámbito específico de la investigación, mejorar los sistemas de información y las herramientas conceptuales y metodológicas existentes.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA KLINK, F. y ALCÁNTARA, V. (1994): *De la economía ambiental a la economía ecológica*. Icaria. Barcelona.
- ASOCIACIÓN DE CONSTRUCTORES PROMOTORES DE MÁLAGA, FADECO PROMOTORES Y APCE (2006): "Presente y futuro de los campos de golf en Andalucía" en *III Jornadas Técnicas del Salón Inmobiliario del Mediterráneo*, 15 y 16 de junio. Málaga.
- AZQUETA, D. (2002): *Introducción a la Economía Medioambiental*. McGraw-Hill, Interamericana de España.
- CALVO SALAZAR, M. y SANCHO ROYO, F. (2001): *Estimación de la huella ecológica de Andalucía y aplicación a la aglomeración urbana de Sevilla*. DG de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía. Sevilla.
- CÁMARA DE CUENTAS DE ANDALUCÍA (2001): *El suministro de agua en Andalucía: costes y calidad del servicio, 1999-2000*. Serie Informes. Sevilla.
- CANO ORELLANA, A. (2000): "Indicadores de sostenibilidad. La necesidad de indicadores de síntesis" en *Estadística y Medio Ambiente*. Instituto de Estadística de Andalucía.
- CANO ORELLANA, A. (2004): *Economía y Sostenibilidad en las Grandes Aglomeraciones Urbanas. Una aproximación al cálculo de la huella ecológica del área metropolitana de Sevilla*. Editorial Sevilla Global. Ayuntamiento de Sevilla.
- CANO ORELLANA, A. (2005): "Crecimiento, modernización y sostenibilidad en Andalucía: algunos apuntes para el análisis" en *Introducción a la Sostenibilidad en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- CARPINTERO REDONDO, O. (2005): *El metabolismo de la economía española: Recursos naturales y huella ecológica*. Fundación César Manrique. Economía vs Naturaleza.
- CHAMBERS, N.; SIMMONS, C. & WACKERNAGEL, M. (2000): *Sharing Natures Interest. Ecological Footprint as an Indicator of Sustainability*. Earthscan Publications Ltd. London & Sterling VA.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2001): *Informe de la Comisión al Consejo sobre la aplicación del Reglamento (CE) nº 2200/96, por el que se establece la Organización Común de Mercados en el sector de las frutas y hortalizas*. Bruselas, 24.01.2001 COM(2001) 36 final.
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA (1999): *Inventario y caracterización de los riegos en Andalucía*. Dirección General de Investigación y Formación Agraria. Servicio de Publicaciones y Divulgación. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Córdoba.
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA (Varios años): *Anuario de Estadísticas Agrarias y Pesqueras de Andalucía*. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA.
<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/opencms/portal/estadistica?entrada=servicios&servicio=201>
- CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y HACIENDA (2006): *Anuario Estadístico de Andalucía 2005*.
<http://www.juntadeandalucia.es/ea/anuario/anuario05/index.htm>
- CONSEJERÍA DE EMPLEO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO (2003): *Plan energético de Andalucía 2003-2006*.
<http://www.plean2003-2006.com/S%EDntesis/sintesis.pdf>
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (Varios años): *Informe... Medio Ambiente en Andalucía*. Servicio de Publicaciones de la Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- CONSEJERÍA DE TURISMO, COMERCIO Y DEPORTE (2007): *Plan General de Turismo Sostenible de Andalucía 2008 – 2011. Informe de Sostenibilidad Ambiental. Memoria Informativa*. Documentos sometidos a Información Pública por Orden de 4 de mayo de 2007 de la Consejería de Turismo, Comercio y Deporte de la Junta de Andalucía.
- COSTANZA, R. (ed.). (1991): *Ecological Economics. The Science and Management of Sustainability*. Columbia University Press, New York, USA.
- DALY, H. E. (1991): *Steady-State Economics*. Island Press, Washington, DC.

- DELGADO CABEZA, M. (2000): "Plan Hidrológico y modelo de crecimiento económico en Andalucía" en *Desde el Sur, Cuadernos de Economía y Sociedad*. Mergabum Edición y Comunicación, S.L. Sevilla.
- DELGADO CABEZA, M. (2002): *Andalucía en la otra cara de la globalización. Una economía extractiva en la división territorial del trabajo*. Colección Andalucía XXI. Serie Economía. Mergabum, Edición y Comunicación, S.L. Sevilla.
- DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO Y VIVIENDA (2000): *La huella ecológica de Navarra*. (<http://www.cfnavarra.es/medioambiente/agenda/Huella/Huella.htm>)
- ENVIRONMENT CANADA (1991): *A Report on Canada's Progress Towards a National Set of Environmental Indicators*. Environment Canada. Ottawa. Canada.
- EOI y OBSERVATORIO AMBIENTAL DE ANDALUCÍA (2006): *Informe de Sostenibilidad de Andalucía 2006. Índice EOI 2006*. (http://www.eoiandalucia.com/Repositorio/files/File/Documentos/Referencia_Sostenibilidad_2006.pdf)
- EHRlich P.R., HOLDREN J.P. (1971): "Impact of population growth" en *Science. New Series*. 1971 Mar 26; Vol. 171 No. 3977:1212-17.
- FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. (1986): *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons, New York
- GÖSSLING, S., BORGSTRÖM-HANSSON, C., HÖRSTMEIER, O. AND SAGGEL, S. (2002): "Ecological Footprint Analysis as a Tool to Assess Tourism Sustainability" in *Ecological Economics* 43(2-3): 199-211.
- GREENPEACE (2007): *Destrucción a toda costa. Informe sobre la situación del litoral español*, junio de 2007. (<http://www.greenpeace.org/espana/reports/destruccion-a-toda-costa-2007>)
- HARDIN, G. (1977): *Ethical Implications of Carrying Capacity*. (http://www.garretthardinsociety.org/articles/art_ethical_implications.html)
- HARDIN, G. (1991): "Paramount positions in ecological economics" en R. Costanza, (Ed.). *Ecological economics: The science and management of sustainability*. New York: Columbia University Press.
- HICKS, J. (1946): *Value and capital*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- IEA (2006): *Sistema de Cuentas Económicas de Andalucía. Marco Input-Output 2000*. Instituto de Estadística de Andalucía. Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía.
- INE (2000): *Encuesta Industrial de Productos*. Instituto Nacional de Estadística. (<http://www.ine.es>)
- KAPP, K.W. (1995): "En defensa de la Economía Institucional" en *Economía de los Recursos Naturales: un enfoque institucional*. Federico Aguilera Klink (ed.) Fundación Argentaria. Colección Economía y Naturaleza. Madrid.
- KAPP, K.W. (2006): *Los costes sociales de la empresa privada*. Edición de Federico Aguilera Klink. Los Libros de la Catarata. Colección Clásicos del Pensamiento Crítico. Madrid.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F. et al. (2004): "La huella ecológica del cultivo del olivo en España y su aplicabilidad como indicador de agricultura sostenible" en *Papeles de Geografía*, número 39.
- MARTÍNEZ ALIER, J (1999): *Introducción a la Economía Ecológica*. Rubes Editorial S.L. Barcelona.
- MARTÍNEZ ALIER, J y ROCA JUSMET, J. (2001): *Economía Ecológica y Política Ambiental*. Fondo de Cultura Económica. México.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2005): *Principales conclusiones de la Evaluación Preliminar de los impactos en España por Efecto del Cambio Climático*. Proyecto ECCE. Edita: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente. (http://www.fundicot.org/Documentos/oecc_eval-preliminar.pdf)
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2007): *La sequía en España. Directrices para minimizar su impacto*. Comité de Expertos en Sequía. Ministerio de Medio Ambiente.
- MORAL ITUARTE, L. del (1991): *La obra hidráulica en la cuenca baja del Guadalquivir (siglos XVIII-XX). Gestión del agua y organización del territorio*. Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía. Universidad de Sevilla. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- MORAL ITUARTE, L. del (2001): *El tratamiento del agua en la Ordenación del Territorio. Consideraciones sobre su concreción en Andalucía*. Universidad de La Laguna.
- MURRAY, I. (2002): "La petjada ecológica de les Balears (1989-1998)" en *Estudis d'Història Econòmica*, 19, p.103-150.

- MURRAY, I., RULLÁN, O. y BLÁZQUEZ, M. (2005): "Las huellas territoriales de deterioro ecológico. El trasfondo oculto de la explosión turística en Baleares en *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol. IX, núm. 199, 15 de octubre de 2005.
- NAREDO, J.M. y PARRA, F. (compiladores) (1993): *Hacia una ciencia de los recursos naturales*. Siglo Veintiuno de España Editores, Madrid, España.
- NAREDO, J.M. y VALERO, A. (1999): *Desarrollo económico y deterioro ecológico*. J.M. Naredo y A. Valero (dirs.). Fundación Argentaria. Colección Economía y Naturaleza. Madrid.
- OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (2006a): *Cambios de ocupación del suelo en España: Implicaciones para la sostenibilidad*. Mundi Prensa Libros S.A.
- OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (2006b): *Sostenibilidad en España 2006*. Mundi Prensa Libros S.A.
- OCDE (1993): "OECD core set of indicators for environmental performance reviews", *Environment Monographs*, 83, Organisation for Economic Co-operation and Development, <http://www.oecd.org>.
- OCDE (1994): *OCDE Environmental indicators*. OCDE.
- PEARCE, D.W. y TURNER, R.K. (1990). *Economics of the Natural Resources and the Environment*. Harvester Wheatsheaf, London, UK.
- PRAT NOGUER, A. (1998): *La Petjada ecològica de Barcelona. Una aproximació*. Dirección Ferrán Relea Ginés. Comisión de Medio Ambiente y Servicios Urbanos del Ayuntamiento de Barcelona, Presidencia.
- REES, W. (1996): "Indicadores territoriales de sostenibilidad" en *Ecología Política*, número 12.
- REES, W. y WACKERNAGEL, M. (1996): *Our Ecological Footprint. Reducing human impact on the earth*. New Society Publisher. Gabriola Island B.C. and Stony Creek, C.T.
- RIECHMANN, J. (2006): *Biomimesis. Ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención*. Ed. Los Libros de la Catarata. Madrid.
- RUIZ HERNÁNDEZ, V. (2006): *El reto energético. Opciones de futuro para la energía*. Editorial Almuzara, S.L.
- SÁNCHEZ PICÓN, A. (2001): "Trayectoria histórica de los regadíos andaluces durante los siglos XIX y XX. Pluralidad técnica, económica y territorial" en *VII Congreso de Asociación de Historia Económica*, 19, 20 y 21 de septiembre de 2001. Zaragoza.
- SILVA PÉREZ, R. y MORAL ITUARTE, L. del (2005): "Nuevas dinámicas socioeconómicas y alternativas de desarrollo territorial. El caso de la zona regable del bajo Guadalquivir" en *Boletín de la A.G.E.*, número 40.
- TERÁN TROYANO, F. (1982): "Evolución y crisis de los fundamentos teóricos" en *Curso de Ordenación del Territorio*. Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.
- TIETENBERG, T. (1988): *Environmental and Natural Resource Economics*. Harper Collins Publishers. New York. USA.
- UNITED NATIONS (1993): *Integrated Environmental and Economic Accounting*. United Nations. New York, USA.
- WACKERNAGEL, M. (1994): *Ecological Footprint and Appropriated Carrying Capacity: A Tool for Planning Towards Sustainability*. PhD Thesis, actualizada en 1999. Vancouver: University of British Columbia School of Community and Regional Planning. Texto facilitado por el autor.
- WACKERNAGEL, W. (1996): "¿Ciudades sostenibles?" en *Ecología Política*, número 12.
- WACKERNAGEL, M.; REES, W. (1996): *Our Ecological Footprint. Reducing Human Impact on the Earth*. New Society Publishers. The New Catalyst Bioregional Series. Gabriola Island, BC and Stony Creek, CT.
- WWF (2006): *Living Planet Report 2006*. World Wildlife Fund, Gland, Switzerland.
- ZOIDO NARANJO, F. et al. (2001): *Informe de Desarrollo Territorial de Andalucía*. Florencio Zoido Naranjo (Coordinador). Edita Grupo de Investigación "Estructuras y Sistemas Territoriales". Departamento de Geografía Física Análisis Geográfico Regional, Universidad de Sevilla.
- ZOIDO NARANJO, F. et al. (2005): *Andalucía. Segundo Informe de Desarrollo Territorial*. Florencio Zoido Naranjo e Inmaculada Caravaca Barroso (Coordinadores). Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.