

El sistema de movilidad en Andalucía

Una visión desde la Economía Ecológica

Diagnóstico físico de la movilidad en Andalucía: datos básicos

Resumen

En la situación de insostenibilidad ambiental y social en el que se mueven las sociedades enriquecidas del Norte, es urgente el análisis de los sistemas socioeconómicos desde un punto de vista más integral y socioecológico.

El presente trabajo intenta un acercamiento a una realidad compleja, como es el estudio del sistema de movilidad en Andalucía, desde una perspectiva física, añadiendo al debate aspectos económicos que hasta ahora no se tienen en cuenta. El objetivo último es que este tipo de argumentos se consideren en los procesos de toma de decisiones, apoyando el cambio de rumbo necesario, cambio que, pensamos, está comenzando a fomentarse también desde quienes diseñan las políticas públicas.

Paula Fraile Díaz

Geógrafa.
Consultora especializada en ecología aplicada y sostenibilidad urbana, y técnico de la Consultora Estudio MC.

Manuel Calvo Salazar

Socioecólogo.
Consultor especializado en ecología aplicada y sostenibilidad urbana, y técnico de la Consultora Estudio MC.

Este artículo es un extracto de un trabajo encargado por la Empresa de Gestión Medioambiental (EGMASA) a los autores. Vaya por delante nuestro más sincero agradecimiento al respecto.

«The experience of my Department is that the construction of a new road tends to result in a great increase in traffic, not only on the new road but also on the old one which it was built to supersede».

[La experiencia de mi departamento es que la construcción de nuevas carreteras tiene como resultado un gran incremento del tráfico, y no sólo en la nueva carretera, sino también en la antigua, que iba a ser reemplazada].

«Sabemos que toda esta anatomía urbana (urbs) sólo tiene sentido cuando responde a la actividad y necesidades de la ciudadanía (civitas), y que sólo cuando se adecua a los condicionamientos ambientales mayores (oikos) llega a servir de base para una verdadera ciudad (polis). En este contexto, las palabras recobran el valor semántico que etimológicamente siempre tuvieron: la 'política' de la 'urbe' se muestra como un ejercicio de 'ecología' cargado de sentido 'civil'».

Leslie Burgin.
Ministro de Transportes de Reino Unido. Cita realizada en 1938.

Ramón Folch
(1999), *Diccionario de Socioecología*, Editorial Planeta, Barcelona.

1. Introducción

Si algo ha caracterizado el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos occidentales en los últimos cien años ha sido la tendencia al crecimiento económico basado en la expansión generalizada de los mercados de producción y consumo. Uno de los procesos que caracterizan a la sociedad occidental es, por consiguiente, la existencia de un constante trasiego de personas y mercancías (CALVO, M., 2007). Más aún, el cambio de escala que están experimentando las sociedades actuales, asociada a esta ampliación y globalización de los mercados, ha ido acompañada de un importante aumento de la movilidad y de los niveles de motorización. Es necesario producir allá donde conviene y vender allí donde existe poder adquisitivo para comprar las producciones. Esta tendencia, seguida por todos los sectores económicos, ha provocado una falsa sensación de disponibilidad en los mercados bien surtidos de los países enriquecidos. Ahora es relativamente fácil, por ejemplo, encontrar producciones agrícolas fuera de temporada y que han viajado cientos o miles de kilómetros desde sus lugares de producción. Este incremento incesante del transporte de personas y cosas hace que el sistema de movilidad sea un elemento fundamental para la articulación de un territorio que deberá estar conectado con las redes de transporte porque estar «conectado» y «articulado» se ha convertido en un requisito indispensable para nuestro modelo de desarrollo.

En las sociedades contemporáneas, esta necesidad de movilidad se ha convertido además en sinónimo de ideas como la «modernidad» y la «libertad», lo que ha dado lugar a una cultura de movilidad en la que se aceptan de buen grado todas las acciones encaminadas a incrementar los desplazamientos. No es baladí que gran parte de la esencia de la sensación de libertad se asocie con la posibilidad de desplazarse sin cortapisas y de manera individual. Las referencias a este tipo de «libertad» son constantes en las estrategias publicitarias de los vehículos y suponen un freno evidente a todas las iniciativas de fomento de la movilidad sostenible que es, en esencia, expresión de cercanía espacial, no motorizada y/o colectiva.

Así, el sector *transportes, almacén y comunicaciones* participa con un 4,5% en el PIB nacional, y con un 5,7% en el número total de empleados en España. Además, en términos de infraestructuras, la disponibilidad de vías de comunicación tiene un especial impacto sobre el desarrollo de las actividades turísticas que son esenciales en nuestro país y, particularmente, en Andalucía.

En este sentido, es importante tener en cuenta que para la economía neoclásica un mayor consumo deriva en más crecimiento económico medido en unidades de PIB, fuente principal, según esta teoría, del incremento de la calidad de vida de la población.

No obstante, se sabe desde hace tiempo que el crecimiento ilimitado del transporte motorizado es incompatible con el necesario equilibrio ecológico de la actividad humana sobre el planeta (FERNÁNDEZ, R., 2000). Los sistemas naturales han hecho de la componente vertical del transporte una de sus características definitorias al aprovechar para el transporte de materia gradientes de fuerza ya existentes de manera espontánea en el medio físico, como son el potencial hídrico para subir y la gravedad para bajar. Es decir, en términos ecológicos, el transporte horizontal de biomasa es una anomalía en los sistemas naturales. No existen gradientes de fuerza continuos que actúen en el eje horizontal, por lo que todos los movimientos horizontales son energéticamente muy costosos. Por tanto, cualquier sistema físico cuyo mantenimiento requiera de la producción de ingentes cantidades de movimiento de personas y mercancías en el eje horizontal no es viable, simplemente porque ello requiere la transformación de enormes cantidades de energía, aplicada, además, con una considerable potencia: todo sistema físico donde se maximicen los transportes horizontales a costa de un aporte de energía externa está condenado al fracaso porque es sencillamente inviable (COPT, 2003).

Pero en el último siglo, la necesidad de transportar personas y cosas no sólo no ha disminuido sino que se ha multiplicado de manera incesante. Esto ha ocasionado que en 2002, en el sector del transporte en la Unión Europea se utilice más de un 30% de la energía final consumida, y que los españoles utilicemos alrededor del 40%. En Andalucía el dato alcanza el 38%, siendo el 80% de este consumo correspondiente al transporte por carretera, a desplazamientos en automóviles y camiones.

Si a esto se suma que el automóvil es el modo de transporte más utilizado en el desplazamiento de viajeros y el que más efectos indeseables ocasiona (consumo de energía, contaminación, congestión, siniestralidad, etc.), se puede afirmar por tanto que la evolución de este sector tiende hacia parámetros lejanos de la sostenibilidad, modificando de forma sustancial las relaciones entre el hombre y el medio, generando multitud de efectos negativos y que son contraproducentes para alcanzar el desarrollo integral de una sociedad.

¿Cómo puede orientarse el desarrollo del transporte hacia parámetros más sostenibles?

Resulta pertinente en este punto realizar una aclaración terminológica de importante alcance: la movilidad, característica vinculada, como antes se afirmaba, a la sensación de libertad, genera grandes impactos ecológicos y es una actividad derrochadora en términos energéticos. Así pues, y en estos términos, la mejor movilidad es la que no se produce, siendo ésta una característica básica de cualquier sistema que pretenda ser viable en el tiempo. Socialmente hablando, es hora ya de asumir que esa movilidad es un instrumento para conseguir un fin, que es la accesibilidad a lugares, a servicios o a mercados. La accesibilidad es un derecho, no así la movilidad *per se*, por lo que aquella debe verificarse de la manera en que genere la menor movilidad posible. En términos urbanos, el sinónimo de incremento de la accesibilidad es, precisamente, la creación de cercanía. Lo próximo es, por definición, más accesible.

De ese modo, puede afirmarse que hoy día el incremento constante en el consumo de combustibles fósiles, esencialmente debido a la utilización de carburantes derivados del petróleo para el transporte, es una de las principales causas de los altos valores de huella ecológica que ostenta la sociedad actual y, en España, la causa principal del notable aumento que dicha huella ha experimentado en los últimos quince años (MIMAM, 2007).

Paralelamente, esta eclosión de la movilidad motorizada registrada en las últimas décadas, genera importantes efectos negativos ambientales y sociales: daños a la salud humana y al medio ambiente, riesgo de accidente, congestión de las vías, etc. Efectos, todos ellos, que no se consideran en los análisis económicos al uso, pero que generan una enorme perturbación en la sociedad, no sólo por cuestiones puramente monetarias, sino también por sus efectos de corte sociológico o psicológico.

La valoración económica de estos efectos (externalidades), es considerada una herramienta esencial para incluir los costes ambientales y sociales en la toma de decisiones políticas, especialmente en materia de transporte. Como conclusión a los pocos estudios realizados sobre este asunto, la magnitud de estos costes ha puesto de manifiesto la urgente necesidad de introducir medidas para favorecer esta *internalización* y avanzar así hacia una mayor eficiencia del sistema de transporte. Así se afirma en el Libro Blanco del Transporte de la Unión Europea y sus sucesivas revisiones (COMISIÓN EUROPEA, 2002).

Por otro lado, la dotación de infraestructuras de transporte es de vital importancia en la determinación de la capacidad de una economía para atraer proyectos de inversión hacia su territorio, aunque parece ponerse de manifiesto: primero, que no es un factor que por sí sólo atraiga inversiones, y, segundo, que sólo lo hace en

estadios iniciales de esa dotación y que, a partir de un determinado momento, la presencia de más infraestructura no genera tanta atracción inversora como habitualmente se piensa. Es lo que, en términos sistémicos, se conoce como un proceso de rendimientos decrecientes, algo que parece corroborar algunas de las últimas investigaciones en materia de teoría de redes (NEWMAN, 2006).

Parece que el Gobierno español, en el marco del Plan Estratégico de Infraestructuras del Transporte (PEIT) aprobado recientemente, ha iniciado el estudio y el cálculo de la externalidades del transporte a nivel nacional. Así pues, el reto está en generar información de este tipo y luego utilizarla como una de las bases documentales de la planificación para la incorporación de criterios de racionalidad en la planificación del sistema y en la construcción y gestión de las infraestructuras.

Pero para alcanzar una verdadera movilidad sostenible, es decir, una movilidad viable en el tiempo en términos ecológicos, energéticos, financieros y sociales, la solución aportada por la economía ambiental al conflicto existente entre transporte, medio ambiente y sociedad, mediante la internalización de costes, no es suficiente. El estudio del transporte desde la perspectiva de la economía ecológica es fundamental para entender el origen de estos problemas y ofrecer soluciones acordes con el horizonte de mayor viabilidad económica y ecológica hacia el que debe caminar el sistema de transportes de Andalucía. Las reflexiones que otorgan al capital natural un papel central en el análisis son indispensables para poder tener una perspectiva asociada en términos de sostenibilidad ambiental y física.

En resumen, el presente trabajo ha pretendido iniciar una senda de reflexión alrededor de estas cuestiones en Andalucía, incluyendo algunos aspectos que, con la poca información disponible, pueden ir materializándose como pilares de la información manejada en la toma de decisiones de carácter estratégico. No obstante, es éste un basto campo de reflexión y análisis que este trabajo no pretende agotar sino, muy al contrario, iniciar y fomentar.

El artículo actual sintetiza los principales resultados de un estudio más amplio que realizó una aproximación al sistema de movilidad en Andalucía desde cuatro puntos de vista diferentes: una caracterización física de la movilidad, unas cuentas ambientales, un cálculo inicial de externalidades y el cálculo de la huella ecológica de la movilidad. Por razones de espacio, se mostrarán únicamente los resultados derivados del primer análisis y en lo referente al sistema de infraestructuras de transporte por carretera y ferrocarril, analizando el sistema, así mismo, desde el punto de vista del consumo energético y las emisiones de GEI que se derivan en consecuencia.

2. Antecedentes de la movilidad en Andalucía

2.1. La economía ecológica del transporte

Una sociedad y una economía ecológicas son aquellas que emulan los principios de la naturaleza y se adaptan a ellos, en lugar de violentarlos (ESTEVAN y SANZ, 1992). Se trata de imitar a la naturaleza no porque sea una suerte de «maestra moral», sino porque, simplemente, funciona (RIECHMANN, 2000) y ha funcionado en los últimos millones de años. El concepto clave se ha relacionado con la necesidad de mimetizar (biomímesis, ecomímesis) los parámetros sistémicos que imperan en la naturaleza (aprovechamiento termodinámico de la energía solar, ciclo de los materiales, flujos verticales, regulación homeostática, cooperación, sucesión, diversidad, conservación del capital natural, etc.). El método que un sistema humano posee para acercarse a un funcionamiento más sostenible se ha verbalizado en el concepto de sostenibilidad. Todo sistema sostenible, en este caso el sistema de transportes, deberá cumplir tres premisas básicas en su funcionamiento:

- Utilizar los recursos renovables a una tasa que no supere el ritmo de su generación.
- Utilizar los recursos no renovables a una tasa que no supere el ritmo de desarrollo de sustitutos renovables.
- No contaminar los ecosistemas por encima de la capacidad de éstos para asimilar dicha contaminación. (DALY, 1991 (en COPT, 2003)).

Se pretende, por tanto, dotar de viabilidad a un determinado modelo de vida, o sea, de explotación de recursos. El estudio desde la economía ecológica ha de preocuparse, en primer lugar, de la naturaleza física de los bienes a gestionar y la lógica de los sistemas que los envuelven, desde la escasez objetiva y la renovabilidad de los recursos empleados, hasta la nocividad y el posible reciclaje de los residuos generados (NAREDO, en AGUILERA y ALCÁNTARA, 1994). En su aplicación directa a la cuestión del transporte, los principios básicos de la economía ecológica pueden ser expresados como sigue (ESTEVAN y SANZ, 1992):

- Reconocimiento de los límites ecológicos.
- Titularidad colectiva de los recursos naturales.
- Globalidad de los procesos físico/económicos.

- Interconexión de los valores monetarios, sociales y ambientales.
- Heterogeneidad, «irreductibilidad» o «inconmensurabilidad» económica de las diferentes dimensiones o sistemas de valores.

Para realizar el análisis desde el enfoque de la economía ecológica, las estadísticas económicas y sectoriales al uso resultan en la mayoría de los casos no sólo insuficientes, sino también inadecuadas (ESTEVAN, 2004). Por ello, es necesario trabajar con información sectorial específica, integrada por diversos conjuntos de datos que son seleccionados, estructurados y computados según los criterios propios de la Economía Ecológica.

Hay toda una batería de indicadores relacionados con el sector transportes, que tratan de medir aspectos que van desde lo puramente ambiental (consumo de energía, emisiones atmosféricas, residuos, etc.) hasta aspectos del ámbito social como los volúmenes de tráfico o la siniestralidad. Sin embargo, estos indicadores no suelen estar estructurados de forma sistémica y son, en su mayoría, elaborados y posteriormente analizados de forma independiente, porque también son independientes las competencias administrativas que los utilizan. Así, su utilidad es limitada a la hora de incorporar los resultados obtenidos en acciones encaminadas a acercar el sistema de transporte hacia parámetros de sostenibilidad, incluso es posible encontrar situaciones contradictorias: como por ejemplo que la fabricación de automóviles cada vez más eficientes y menos contaminantes provocan, por un lado, la disminución de consumo de combustible y de emisiones, pero, por otro, generan un aumento en el parque de vehículos y de la movilidad que incrementa, en valores absolutos, la movilidad y el consecuente consumo energético¹.

Por el contrario, la gran abundancia de información de corte económico sí ha hecho posible que se hayan desarrollado multitud de estudios complejos desde la economía ambiental, disciplina que sí trabaja en el campo de las externalidades y aporta y aplica la internalización de los costes ambientales como herramienta para avanzar hacia sistemas de transporte más eficientes y sostenibles. Y a pesar de lo expuesto anteriormente, la realidad es que esta metodología está siendo utilizada en el desarrollo de las políticas de transporte en algunos países de la Unión Europea.

¹ Este efecto mediante el cual una mejora de la eficiencia genera finalmente un incremento en el consumo absoluto de energía es conocido como el «postulado de Khazzoom-Brookes» que fue enunciado por estos dos economistas entre 1979 y 1980 (MONBIOT, 2007).

En este contexto, la Unión Europea ha financiado durante la última década numerosos programas de investigación sobre externalidades del transporte, destacando los estudios INFRAS/IWW y UNITE, basados en la estimación de los costes marginales diferenciados por componente de coste y por modo de transporte.

En el ámbito nacional español, el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (PEIT), aprobado por el Consejo de Ministros en julio de 2005, propone la puesta en marcha de un sistema de seguimiento del PEIT de modo que permita incorporar los ajustes necesarios para su aproximación a los objetivos ambientales, abordando como una de las medidas prioritarias la incorporación de los costes externos.

Como se ha comentado con anterioridad, el sistema de movilidad de un territorio constituye un elemento esencial tanto para su articulación física como para el desarrollo de sus actividades económicas. A su vez, el modelo de funcionamiento del transporte va a depender de las relaciones establecidas entre este sistema socioeconómico y el medio ecológico que lo sostiene. En este sentido, y analizando la relación existente entre ambos, se puede afirmar que el actual sistema de transportes andaluz presenta debilidades importantes, como son la escasa intermodalidad, o los altos niveles de impacto ambiental que genera. En caso de no corregirse, y ante el alto incremento de la movilidad, el sistema continuará evolucionando al margen de los parámetros de la sostenibilidad, generando importantes repercusiones negativas ambientales que afectarán a la sociedad andaluza tanto en términos de costes monetarios (tanto por la aplicación de políticas con asignaciones presupuestarias astronómicas, como en la esfera de la economía doméstica), como en pérdida de calidad de vida, principalmente en los ámbitos urbanos.

Por el contrario, elementos que tradicionalmente han sido considerados como limitantes para el desarrollo del sistema de transportes, y por ende para el desarrollo económico y territorial de la región, como son la posición periférica en Europa, los bajos niveles de motorización, y la antigua urbanización de Andalucía ligada al modelo de ciudad compacta, se convierten ahora en oportunidades inmejorables para avanzar en la configuración de un sistema de movilidad más sostenible.

2.2. La importancia de la información de base

Una parte fundamental de la elaboración de este trabajo es el proceso de obtención de la información necesaria. En este sentido existen dos aspectos principales a tener en cuenta:

- La gran cantidad de información proveniente de fuentes heterogéneas y geográficamente dispersas. El crecimiento de Internet y de las fuentes de información dispersas en todos los asuntos, implica la tarea de obtener la información de un número extenso de fuentes disponibles en la Web. El sector transportes no es diferente, a lo que hay que añadir además el gran número de actores que participan en y de su funcionamiento: distintas administraciones, empresas privadas, ciudadanos, etc., y que generan sus propios datos.
- La falta de información para alguno de los conceptos y/o para alguno de los modos de transporte. Este hecho provoca que el diagnóstico del sector transportes quede incompleto en algunos aspectos, limitando así la obtención de resultados. Sin embargo, como ingrediente positivo, se considera que esta carencia de información es ya de por sí misma un resultado del estudio que pone de manifiesto, por ejemplo, la escasa importancia que hasta ahora se había concedido a la bicicleta y al peatón como modos de transporte, y la necesidad de cambiar esta situación. Así, se convierte de forma directa en una propuesta de futura línea de trabajo.
- Por tanto, la selección de información, tanto en este apartado como en el resto del documento, es un aspecto básico del presente trabajo.

3. Metodología y resultados

El trabajo tiene como punto de partida una primera aproximación a los componentes físicos del sistema de transporte y la movilidad en Andalucía. Utilizando los datos de partida, se estudiaron diferentes aspectos de la sostenibilidad de este sistema de articulación regional. El análisis conjunto de estos aspectos permitió conocer el funcionamiento del transporte desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental y crear un marco de trabajo para la elaboración de futuros estudios de caracterización física y económica y en la elaboración de propuestas de políticas de gestión del transporte y de las infraestructuras.

El sector transporte de Andalucía ha sido estudiado en multitud de ocasiones y desde diferentes puntos de vista y diferentes disciplinas, como puedan ser la Geografía, el comercio o el sector turístico, pero existe cierta carencia de estudios que se aproximen al sistema de movilidad andaluz de forma integral y sistémica, teniendo en cuenta las repercusiones que éste tiene en el ámbito social y económico, y el impacto que esas repercusiones tienen en los componentes naturales del territorio.

Tomando como fuente metodológica el Proyecto UNITE, desarrollado por el Instituto de Estudios del Transporte de la Universidad de Leeds (Reino Unido), en el V Programa Marco RTD de la Unión Europea, el primer paso de elaboración del diagnóstico se ha formalizado en una tabla de datos básicos que, a modo de foto fija y con la intención de ser utilizada como punto de partida para elaborar un diagnóstico físico de la movilidad en Andalucía, ha recogido una serie de indicadores de las dimensiones del sistema de transporte andaluz, los diferentes modos de transportes, así como de varios aspectos de los sectores: económico, social ambiental, etc.

La información recogida en la tabla se ha completado con el análisis de una serie de parámetros básicos que han permitido caracterizar la evolución que el transporte y la movilidad han tenido en Andalucía en los últimos años, lo que permitirá obtener una serie de resultados relativos al comportamiento del transporte y del modelo de movilidad andaluz desde diferentes ámbitos y su relación con la sostenibilidad.

El desarrollo que el sistema de movilidad andaluz ha experimentado en los últimos años ha supuesto un importante avance de la accesibilidad y la conectividad de Andalucía, tanto en su interior como con el exterior, permitiendo que la región cuente actualmente con un alto nivel de integración, frente al relativo aislamiento que sufría en décadas pasadas. Todos los modos de transporte han visto reforzadas sus dotaciones e infraestructuras, mejorando así su funcionalidad y aumentando de forma importante su actividad.

Este desarrollo, tanto cualitativo como cuantitativo, acompañado de la actual situación de crecimiento económico, se traduce en un incremento de la movilidad y del nivel de motorización de la sociedad andaluza. Esto también genera el incremento de parámetros como el número de accidentes, el consumo de energía y suelo, o los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, que hacen que el sistema de transporte de Andalucía, tal y como funciona actualmente, sea una clara amenaza para la sostenibilidad en todos los espacios de nuestro entorno económico y cultural.

De forma general, y según los datos del año 2004, el sector *Transportes y Telecomunicaciones* supone un 5,2% del Producto Interior Bruto regional, lo que muestra su importancia en la estructura económica andaluza. El número de personas ocupadas en el año 2006 en el sector era de 159.200, un 5,12% del total de personas ocupadas de Andalucía. Por otro lado, las infraestructuras y servicios del transporte son objeto de cuantiosas inversiones que suponen en torno al 70% del total de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía.

Tabla 1. Aproximación al diagnóstico físico de la movilidad en Andalucía 2006

Indicador	Unidad	Carretera	Tren	Aviación	Puertos	Peatón	Bicicleta
Funcionamiento del transporte							
Pasajeros	Miles	251.931 ¹	27.808	20.265	6.964,5		
Respecto a España	%	12,93 ¹	5,4	10,6	28,4		
Transporte de mercancías	Miles t	408.739	2.612	11.524	114.290		
Respecto a España	%	17,6	10,5	1,9	25,6		
Longitud de redes	km	27.334	2.102,2 ²				1.835 ³
Empleados	Miles	159,2 (para el conjunto del sector transportes en Andalucía)					
Inversión bruta infraest.	Miles €	1.197.226 ⁴	602.676	218.946	216.753		
Accidentes (nº anual)	Nº	15.506					
Heridos ⁵	Nº	23.807					
Muertos ⁵	Nº	737					
Emisiones directas del transporte⁶							
CH ₄	t	1.342	2,44	5,34	17,7		
N ₂ O	t	1.348	16,8	3,35	9,34		
CO ₂	kt	14.312	42,6	106	362		
CO	t	149.803	145	283	227		
COVNM	t	30.127	63,1	48,1	360		
NO _x	t	79.289	537	364	7.890		
PM	t	7.143	44,5	1,73	757		
SO ₂	t	363	9,50	33,5	5.802		
NH ₃	t	1.175	0,095		0,58		
Cu	kg	33.963	23,1	57	43		
Pb	kg	4.378			19,9		

Fuentes: Ministerio de Fomento, Consejería de Medio Ambiente y Consejería de Obras Públicas, de la Junta de Andalucía, Instituto de Estadística de Andalucía.

¹ Dato correspondiente al año 2004.

² De los que 313,5 km son de Alta Velocidad.

³ De los que la inmensa mayoría son de carácter recreativo y no de transporte.

⁴ Un 74% corresponde a nueva construcción.

⁵ Incluyen los accidentados correspondientes a la bicicleta y a los peatones (no hay datos para CCAA).

⁶ Dato correspondiente a 2005.

Aunque la fortaleza de este sector, que además está experimentando un impulso provocado por el aumento de la movilidad, se refleja en todos los modos de transportes, el sistema de transportes andaluz, al igual que ocurre de forma generalizada en otras sociedades, tiene su principal desarrollo en base a una importante red de carreteras. El resto de parámetros asociados al modelo de movilidad se ven fuertemente condicionados por el transporte por carretera. Los indicadores de movilidad, las inversiones en infraestructuras, los accidentes, el consumo de energía, las emisiones, etc., muestran unos valores que son siempre muy superiores para este modo, lo que debe interpretarse como una importante debilidad en el camino hacia un modelo de movilidad andaluz sostenible.

La situación y la evolución de los principales indicadores de movilidad muestran un panorama caracterizado por el crecimiento constante en todos ellos; esta evolución creciente tiene una serie de consecuencias directas sobre el medio, que sitúan al modelo de movilidad actual andaluz en un contexto de clara insostenibilidad.

Tabla 2.

Evolución diferentes variables relacionadas con las sostenibilidad del sistema de transportes de Andalucía

	2002	2003	2004	2005	(tendencial)		
					2006	2007	2013
Consumo de E relativo (Tep/hab)	0,61	0,64	0,68	0,68	0,67	0,69	0,82
Emisiones relativas de GEI (Tm/hab)		1,8	1,76	1,89	1,96	2,01	2,28
Evolución de la movilidad (miles de viajeros)	47.533	51.054	53.321	53.734			
Evolución de la movilidad de mercancías (Miles Tm)	421.109,2	431.736,5	480.123,8	503.785,0	517.461,8		

Fuente: COPT: PISTA (documento de información pública). Agencia Andaluza de la energía.

Tabla 3. Evolución del reparto modal 2000-2006 del sistema de transportes de Andalucía

	Reparto modal (%)					
	A pie o bicicleta	Coche/Moto	Autobús urbano/Metro	Autobús interurbano	Tren	Otros
2000	34,0	54,2	5,6	2,3	0,5	3,4
2006	45,5	47,2	3,9	1,4	0,2	1,8

Fuente: Ministerio de Fomento: encuestas Movilia 2000/2001 y 2006/2007.

Las primeras consecuencias son de corte energético, lo que vincula directamente al comportamiento con respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero. Si se observan los datos de crecimiento del consumo energético final en Andalucía en el sector del transporte y se comparan con el crecimiento de la población o con la producción de energía para consumo interno, la situación que refleja es claramente preocupante. En efecto, el consumo energético primario en Andalucía ha aumentado a tasas cercanas al 5% anual, con lo que el crecimiento en lo que llevamos de década del 2000 se ha elevado en casi un 30%. El sector del transporte ha seguido una dinámica paralela, en la que su consumo de energía final ha crecido de manera muy similar, y todo ello se ha consumido en transportar materiales y personas para satisfacer las «necesidades» de una población que ha crecido mucho más lentamente.

Si se compara con la evolución de la producción de energía para consumo interno de Andalucía, resulta un horizonte de alta dependencia e ineficiencia energética y, también, de plena ineficacia a la hora de ofrecer un determinado servicio, dado el alto nivel de ocupación de la mayoría de las infraestructuras.

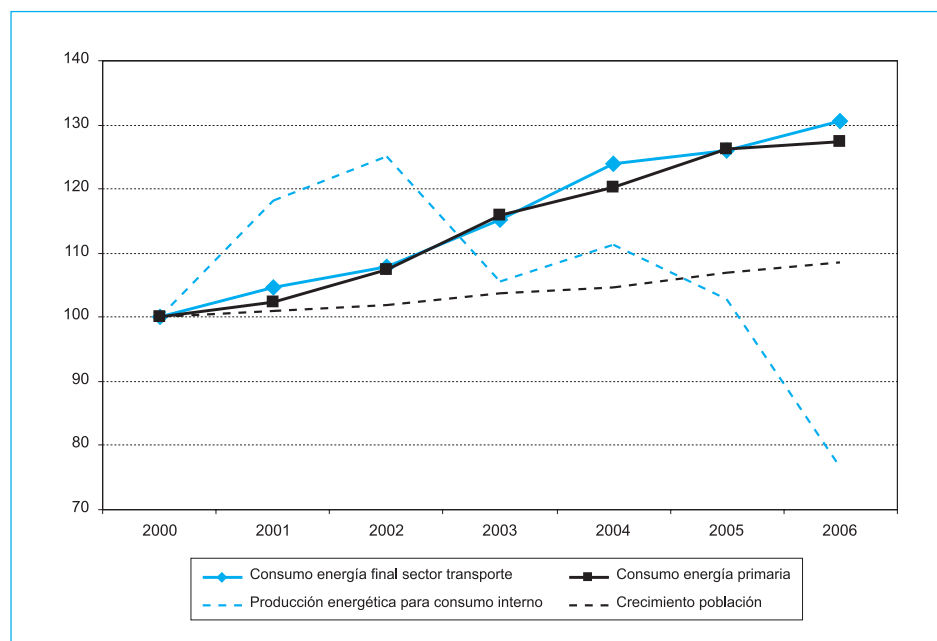


Figura1. Evolución de los datos energéticos Andalucía

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. Instituto de Estadística de Andalucía.

Al contrario de lo que se piensa, el precio real de la energía para automoción, básicamente carburantes derivados del petróleo (gasolina y gasoil), no ha subido de manera significativa en las últimas décadas, lo que podría explicar, en parte, por qué la población sigue utilizando el vehículo privado como principal opción de transporte².

Como consecuencia de todo ello, las emisiones de CO₂ vinculadas a la movilidad han crecido también de manera acusada, hasta aproximadamente un 100% desde 1990 hasta el año 2004; es decir, dichas emisiones se han duplicado en ese periodo. Simples proyecciones tendenciales de estas dinámicas permiten afirmar que esas emisiones sufrirán otro crecimiento similar para el año 2010 o 2013, si nada lo remedia, debido esencialmente a la evolución paralela del consumo energético. Es quizás previsible una ralentización de este ritmo de crecimiento vinculada a la actual desaceleración económica y también debido a la puesta en marcha de políticas decididas de disminución de los impactos asociados a la movilidad mediante el impulso a los sistemas de transporte público, sobre todo a escala urbana y metropolitana.

En términos de contaminación, el transporte por carretera es el máximo responsable de las emisiones directas del transporte, en todos los componentes considerados. Cabe destacar que de los cerca de 51 millones de operaciones de transporte de mercancías por carretera que se realizaron dentro de Andalucía³ en 2006, el 49% corresponde a operaciones en vacío, sin carga⁴, aumentando el consumo de energía y las consecuentes emisiones en una serie de desplazamientos que podrían ser optimizados de alguna manera.

Otra consecuencia importantísima de estos números sobre movilidad es la dilapidación que se realiza de otro recurso escaso y valioso, como es el espacio urbano. El coche es el medio de transporte que peor aprovecha este espacio. Por un mismo carril de 3,5 metros de anchura pasan a la hora unas 2.000 personas en coche, mientras que lo hacen 9.000 personas en autobús, 14.000 en bicicleta o 19.000 andando (COMUNIDADES EUROPEAS, 2000). Estos datos demuestran que en el medio urbano casi la entera totalidad del espacio viario se destina al medio que peor uso hace de él. Y todo con las graves consecuencias en lo relativo a los altos

² Si se corrigen los datos del PVP del litro de gasolina desde finales de los setenta, se puede comprobar que su precio rondaba los 1,80 euros (de 2001) en 1983.

³ Operaciones que tuvieron Andalucía como origen y destino.

⁴ Dato perteneciente a la Encuesta Permanente del Transporte de Mercancías por Carretera del Ministerio de Fomento.

niveles de contaminación por diferentes tipos de gases (NO_x , CO , CO_2), partículas y derivados (O_3) que están causando y causarán muchísimas muertes debidas a enfermedades del aparato respiratorio.

La Comisión Europea realizó en 2005 un estudio con el que obtuvo resultados verdaderamente sorprendentes: la contaminación atmosférica causó en el año 2000 más de 380.000 muertes prematuras debidas a distintas enfermedades respiratorias. Y los niveles existentes de partículas en suspensión ocasionan 100.000 ingresos hospitalarios anuales.

Según el citado estudio (elaborado por el grupo de investigación británico *AEA Technology Environment*), por término medio, los europeos enferman medio día al año debido a la contaminación atmosférica. El estudio arroja para España un resultado de 16.000 víctimas, situándolo entre los países de industrialización media en proceso de modernización.

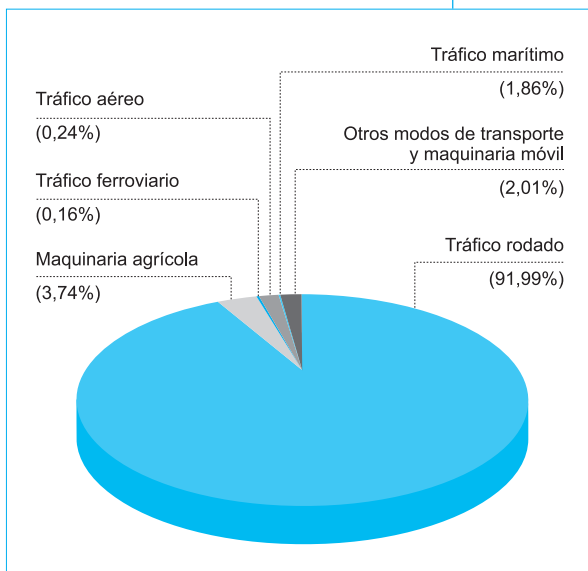


Figura 2. Emisiones Gases de Efecto Invernadero en Andalucía por fuente de áreas móviles 2003

Fuente: Instituto de Estadística de Andalucía.

Tabla 3. Efectos de la contaminación atmosférica en la población europea

Efectos para la salud en 2000 en la UE	Mejoras previstas para 2020
Partículas en suspensión	
Pérdida de 9 meses en las expectativas de vida	Reducción de 3 meses
4 millones de años de vida perdidos anualmente	Reducción de 1,7 millones
386.000 muertes prematuras al año	Reducción de 135.000
110.000 ingresos hospitalarios graves al año	Reducción de 47.000
Ozono troposférico	
21.400 muertes prematuras al año	Reducción de 600
30 millones de días de medicación respiratoria al año	Reducción de 9 millones

Fuente: Revista Electrónica Medio Ambiente para los Europeos. Comisión Europea, DG Medio Ambiente.

Por otro lado hay que añadir la alta siniestralidad que presenta el modo de transporte por carretera, factor principal que compone la primera causa de mortalidad entre los jóvenes en Andalucía, que es la muerte por accidente de tráfico.

Tabla 4. Evolución del número de accidentes y víctimas mortales en Andalucía 1997-2006

	Nº Accidentes	Víctimas mortales
2006	15.506	737
2005	14.599	759
2004	14.502	830
2003	15.310	859
2002	14.729	818
2001	13.823	869
2000	13.801	826
1999	12.927	849
1998	13.517	918
1997	12.254	829

Fuente: Instituto de Estadística de Andalucía. Dirección General de Tráfico.

Es interesante desagregar estos datos por género ya que la tasa de mortalidad en hombres de 20-24 años por accidente en España en 2006 es de 21,12, mientras que de mujeres es de 5,36. Lo mismo ocurre en Andalucía, descendiendo el dato para hombres a 20,03, y subiendo en mujeres a 7,82. La tasa general para ese segmento de la población es de 13,9.

El marco en el que se desarrolla la movilidad andaluza presenta una serie de parámetros de clara insostenibilidad, asociados a un modelo sostenido por un único modo de transporte como es el transporte por carretera. Los altos consumos energéti-

cos, los niveles de emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero y de partículas, o los importantes valores de siniestralidad vial en la población joven, ponen de manifiesto la necesidad de trabajar en el cambio hacia un modelo de movilidad diferente, menos invasor, menos contaminante, más seguro y, en definitiva, más sostenible.

3.1. Infraestructuras

3.1.1. La red viaria

Con una longitud de 27.334 km, la red viaria andaluza es la segunda en longitud del país, tras Castilla y León, y la primera en carreteras de gran capacidad en servicio. Las carreteras andaluzas suponen el 15% de la red nacional, y el 17% de la red de autopistas españolas. Estas se han incrementado en más de 700 kilómetros en el periodo de ejecución del último plan de infraestructuras vigente en Andalucía (PDIA 1997-2007), lo que supone una ampliación del 41% de la red disponible, alcanzando además el objetivo de que la totalidad de los Centros Regionales andaluces estén conectados entre sí por una vía de este tipo.

Tabla 5. Caracterización de la Red de Carreteras de Andalucía 2006

Según titularidad		km
Red de Carreteras del Estado en Andalucía		3.359
Red Autonómica: Red Básica, Red Intercomarcal y Red Complementaria		10.634
Red Provincial		10.623
Otros organismos		2.718
Total		27.334

Según anchura del pavimento 2006		km
Carreteras de una calzada	< 5 m	2.441
	5 a 6,99 m	12.267
	≥ 7m	7.504
Carreteras de doble calzada		322
Autovías y autopistas libres		1.890
Autopistas de peaje		192
Total		24.616*

* No incluye los 2.718 m pertenecientes a *Otros organismos*.

Fuente: Consejería de Obras Públicas y Transportes. Ministerio de Fomento.

Por otro lado, la red viaria convencional de calzada superior a 7 metros, se ha incrementado hasta 2006 en 1.418 kilómetros, lo que supone un crecimiento del 21%. La red convencional ha sido objeto de actuaciones de construcción de nuevas carreteras, ejecución de variantes, acondicionamientos y mejoras en un total de 9.900 kilómetros.

Todas estas actuaciones han hecho posible la mejora sustancial de la accesibilidad a la red de gran capacidad del 90% de la población andaluza, y que las distancias entre las 10 ciudades principales andaluzas se hayan reducido en una media de 40 minutos, lo que supone un 18%. Esto se traduce en el incremento sustancial del tráfico por carretera, tanto para personas, llegando a cerca del 13% del valor nacional, como para mercancías.

Tabla 6. Comparación en la evolución de la Red de Carreteras de Andalucía, España, y dotación relativa por 1.000 habitantes para 2006

Red de carreteras (km)

	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006	Dotación relativa (Km/1000hab)
Andalucía	24.594	24.563	24.472	24.477	24.558	24.600	27.334	3,086
España	162.617	163.557	164.139	164.584	165.152	165.646	166.339	3,800

Fuente: Ministerio de Fomento. INE.

Tabla 7. Comparación en la evolución de la Red de Carreteras de Gran Capacidad de Andalucía, España, y dotación relativa por 1.000 habitantes para 2006

Red de carreteras de gran capacidad (km)

	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006	Dotación relativa (Km/1000hab)
Andalucía	1.516	1.911	2.188	2.219	2.304	2.340	2.404	0,301
España	8.133	10.443	11.406	12.009	12.444	13.156	13.872	0,317

Fuente: Ministerio de Fomento. INE.

A la luz de los resultados, se puede afirmar que la evolución seguida en la construcción de vías de gran capacidad andaluzas ha ido en consonancia a la seguida en el resto del país.

Actualmente (dato de 2006) el 8,8% de la red andaluza lo constituyen vías de gran capacidad, superando mínimamente al 8,3% nacional. Como se puede observar, Andalucía está por debajo de la media nacional en cuanto a dotación de kilómetros de carreteras y vías de gran capacidad por habitante. En este sentido, ya en 2002, el las autopistas constituían el 5,9% de la red de carreteras españolas, siendo el porcentaje más alto de todos los países de la Unión Europea, seguido muy de lejos por Chipre (dato de 2003) y Portugal. Hay que resaltar que países como Alemania, Francia o Italia, con una red de carreteras de mayor longitud que la española, no cuentan con un porcentaje tan alto de autopistas. Al relativizar el dato de dotación de carreteras con la población y con la superficie del país, los valores para España y Andalucía se asemejan más al resto de países y es muy superior en términos de red de gran capacidad. Es decir, en términos relativos (km/hab y km/km²), España y Andalucía se encuentran muy por encima de la media europea en cuanto a dotación

de vías de gran capacidad, como bien se puede observar en la tabla siguiente. Hay que resaltar que el dato de longitud de vías de gran capacidad que ofrece el INE para ese año es mayor que el utilizado por EUROSTAT, y, de haber sido utilizado, España presentaría un valor aún mayor en relación al resto de países europeos.

Tabla 8. Red de Carreteras y de Autopistas en Europa

		Red de carreteras total (km)	Autopistas (km)	% autopistas	Km autopista/ millon hab	Km autopista/ km ₂
EU- 25		4.817.168	57.211	1,2		
Bélgica	2003	149.739	1.729	1,2	166,96	0,001
Bulgaria	2004	19.276	331	1,7	42,43	0,003
República Checa	2003	127.747	518	0,4	50,77	0,007
Dinamarca	2002	71.952	1.010	1,4	188,14	0,023
Alemania	2004	644.441	12.174	1,9	147,51	0,034
Estonia	2002	52.981	98	0,2	71,99	0,002
Irlanda	2003	95.811	176	0,2	44,40	0,003
Grecia	2001	114.607	742	0,6	67,88	0,006
España	2002	164.139	9.739	5,9	237,74	0,019
Francia	2003	998.001	10.379	1,0	167,86	0,016
Italia	2002	668.721	6.487	1,0	113,82	0,022
Chipre	2003	11.760	268	2,3	374,75	0,029
Letonia	2003	59.434	-	-	-	0,000
Lituania	2003	84.676	417	0,5	120,43	0,007
Luxemburgo	2001	5.201	126	2,4	287,02	0,049
Hungría	2003	160.757	542	0,3	53,44	0,006
Malta	2002	2.086	-	-	-	0,000
Holanda	2000	125.839	2.289	1,8	144,29	0,068
Austria	2000	106.630	1.633	1,5	204,07	0,020
Polonia	2003	377.694	405	0,1	10,60	0,001
Portugal	2002	79.428	1.836	2,3	177,75	0,020
Rumania	2001	72.924	113	0,2	5,17	0,000
Eslovenia	2003	38.400	477	1,2	239,09	0,024
Eslovaquia	2003	17.773	313	1,8	58,19	0,006
Finlandia	2003	103.395	653	0,6	125,43	0,002
Suecia	2003	139.847	1.591	1,1	177,95	0,004
Reino Unido	2003	416.226	3.609	0,9	60,72	0,015
España	2006	166.339	13.872*	8,3	317,015	
Andalucía	2002	24.472	2.188*	8,9	--	
Andalucía	2006	27.334	2.404*	8,8	301,417	

Fuente: INE. Eurostat.

3.1.2. La red ferroviaria

La evolución experimentada por la red viaria contrasta fuertemente con la seguida por la red ferroviaria andaluza. Desde el año 1995 su longitud total ha disminuido cerca de un 25%, resultado de la disminución en un 18% de la red convencional, y un incremento de más del 100% de la red de Alta Velocidad (Anuarios IEA, 1995-2007). En la Unión Europea, durante la pasada década, la longitud de las infraestructuras para transporte terrestre creció para todos los modos de transporte, a excepción del ferrocarril. En términos de densidad de la red, la situación es similar, y desde 1970 ha experimentado una disminución del 18%. El país de la Unión Europea con una mayor densidad de red ferroviaria es Bélgica, y los países con valores más bajos son Finlandia y Grecia, la situación de España, y de Andalucía en particular, es más cercana a estos países de baja densidad (EUROSTAT, 2007).

En cuanto al número de viajeros transportados por ferrocarril en Andalucía, de forma general ha registrado un incremento paulatino, teniendo durante el periodo 1994-2004 un crecimiento medio del 15%, con algunos momentos de disminución. Esta evolución es debida principalmente a la utilización de los servicios de cercanías para los desplazamientos correspondientes a la movilidad forzada, es decir, a los desplazamientos diarios que la población realiza para ir a trabajar y a estudiar, y que suponen un gran porcentaje de la movilidad total en Andalucía.

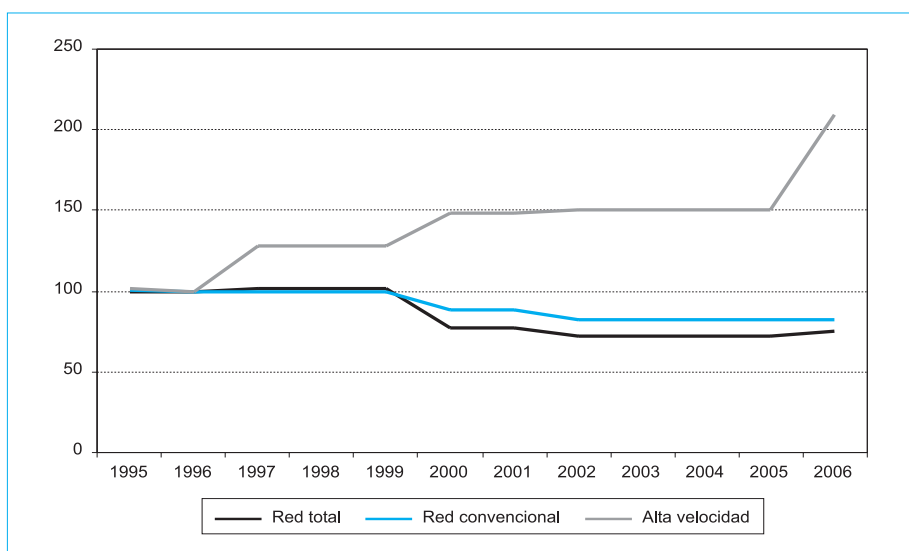


Figura 3. Evolución de la red ferroviaria andaluza por tipo de vía. Índice 100

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios de estadística del IEA 1995-2006.

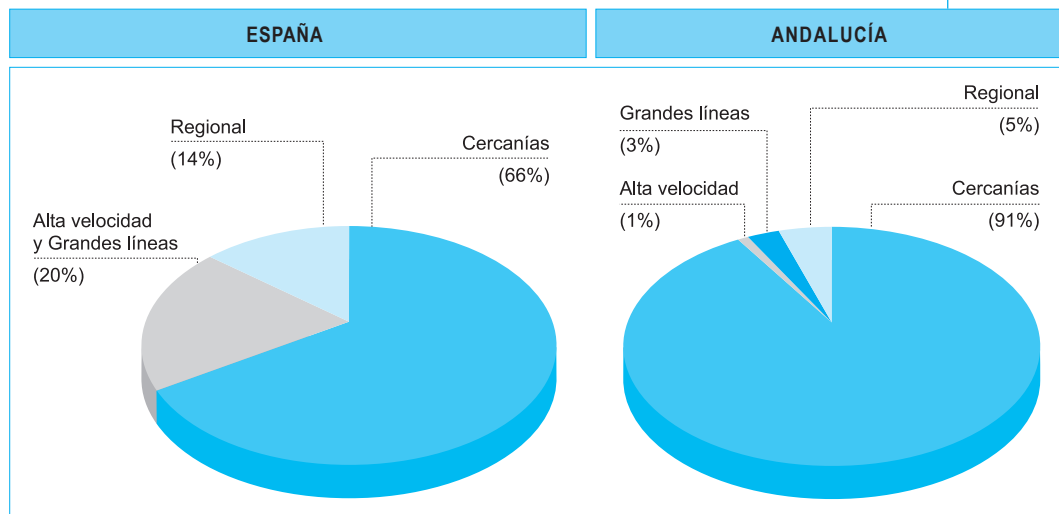


Figura 4. Viajeros transportados por ferrocarril en España y Andalucía por tipo de servicio en 2004

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (MFOM y RENFE). IEA (Consejería de Obras Públicas y Transportes).

De forma similar a lo que ocurre en el conjunto del país, actualmente el volumen de usuarios de cercanías constituye el 80% de los viajeros transportados en ferrocarril en Andalucía. Esta situación se mantiene desde hace una década, y en los años 1996 y 1997 llegó a alcanzar valores cercanos al 90%. El análisis de los datos para Andalucía presenta algunas limitaciones fruto de las diferentes fuentes de procedencia de la información. El dato de tráfico total en Andalucía para el año 1995 es inferior a la suma de los datos de cercanías y regionales en ese mismo año. El resto de los años no presenta ese problema, por lo que se ha considerado pertinente comparar los datos.

Según los datos, la gran mayoría de los usuarios del transporte ferroviario lo son de los trenes de cercanías y regionales, y no de Alta velocidad, hecho que contrasta con la evolución seguida por la infraestructura de la red ferroviaria. Esta situación se explica porque el transporte ferroviario, que tradicionalmente presenta importantes carencias en Andalucía, está siendo objeto de una renovación que coincide además con un cambio en el modelo ferroviario andaluz y nacional asociado a la alta velocidad. Con la aprobación del PEIT como referencia (elaborado por el Ministerio de Fomento) en Andalucía se ha materializado una doble reivindicación del Gobierno de la Junta de Andalucía: la conexión mediante líneas de altas prestaciones de todas las capitales andaluzas con la red estatal y la creación de ejes ferroviarios transversales en el interior de Andalucía (COPT, 2007).

El tren se está convirtiendo, y debe aún convertirse, en una infraestructura clave para Andalucía, debido a que la ampliación y mejora de la calidad de los servicios, fundamentalmente en la integración exterior de Andalucía, ha permitido que la región sea referencia en la Alta Velocidad a nivel nacional y ha hecho posible que la reducción del tiempo en el trayecto Madrid-Sevilla con el AVE haya sido del 70%. Las conexiones entre los Centros Regionales, se han reducido en un 30% el tiempo medio de los recorridos entre las capitales de provincia y aumentando el número de viajeros en un 40%. Las previsiones de incremento de la accesibilidad y de reducción de los tiempos de viaje entre las capitales son aún mayores en las propuestas que, hasta el momento, se están barajando por parte de la Administración andaluza (COPT, 2007).

Parece que estas propuestas de articulación territorial de la región mediante el ferrocarril se complementan con una apuesta decidida por los sistemas ferroviarios en los ámbitos metropolitanos, tanto en servicios de cercanías convencionales como en la puesta en marcha de proyectos tranviarios y de metro en distintos Centros Regionales de Andalucía. Todas estas medidas se unirían a las importantes actuaciones como la integración urbana del ferrocarril en la Bahía de Cádiz y Jerez, la mejora de la red de cercanías, la ejecución de tranvías como los de Vélez Málaga y San Fernando, y el inicio de la construcción de líneas de metro en los ámbitos metropolitanos de Sevilla, Málaga y Granada.

Así pues, un análisis de los distintos tipos de ferrocarril es pertinente en este punto toda vez que los datos sobre consumo energético son lo suficientemente importantes dependiendo del tipo de ferrocarril como para tenerlos en cuenta. Algunos estudios remarcan que el ferrocarril de alta velocidad posee un consumo energético ampliamente superior al convencional. Así, el tren convencional, que circula a velocidades en torno a los 180-200 km/h, posee un consumo energético muy inferior al coche o al avión. Sin embargo, este consumo energético aumenta espectacularmente a partir de velocidades superiores, con lo que un tren circulando a una velocidad de 350 km/h casi dobla el consumo energético del mismo tren circulando a velocidades en torno a los 225 km/h (MONBIOT, 2007). A ello habría que sumar el consumo ligado a la construcción de costosas infraestructuras necesarias para la circulación de trenes a tan altas velocidades. Estudios de principios de los noventa inciden ya en esta realidad (SANZ y ESTEVAN, 1992). Sin embargo cabe resaltar la existencia de estudios que afirman que el tren de alta velocidad es el transporte más sostenible desde el punto de vista energético. Este contraste de conclusiones es sorprendente y depende mucho de las premisas iniciales con las que se abordan dichos estudios. La falta de acuerdo sobre metodologías de evaluación estandarizadas es una dificultad de mucho alcance y, como es lógico, dificulta notablemente su utilización en los procesos de toma de decisiones.

Cuadro 1. Consulta de dos estudios relativos a la sostenibilidad del tren de Alta Velocidad

Se han revisado dos artículos que en los que se incluyen sendas aproximaciones a los consumos de energía y los niveles de emisiones de cuatro modos de transportes (avión, tren, coche y autobús) que han sido realizadas con la intención de obtener resultados que demuestren la eficiencia y sostenibilidad, o no, del tren de alta velocidad frente a los demás modos de transporte analizados. A modo de comparativa han sido elaboradas dos tablas resumen que contienen los resultados de los estudios en dos trayectos de longitud similar.

Tras analizar los datos sobre consumo de energía y emisiones producidas por los diferentes modos de transporte en Reino Unido, Roger Kemp (Universidad de Lancaster) concluye afirmando que nadie cuenta con datos verificables del consumo del tren de alta velocidad, que no hay un método estandarizado para calcular el dióxido de carbono producido por los trenes, y que las diferencias en las unidades de medida empleadas entre modos de transporte hacen casi imposible la comparación.

Trayecto Londres - Edimburgo (630 km)

	Emisiones CO ₂ pasajero- viaje (kg)	Energía Primaria litros fuel/plaza		
		25% Ocupación	50% Ocupación	100% Ocupación
Avión	96,4	>75	25-50 (40)	<25 (18)
Tren Alta Velocidad	11,9	>75 (85)	25-50 (45)	<25 (23)
Tren convencional		25-50 (45)	<25 (24)	<25 (10)
Coche	71,0	25-50 (42)	<25 (23)	<25 (10)
Autobús	9,2	-	-	-

Elaboración propia a partir de Kemp, R. *Transport energy consumption. A discussion paper. 2004* Los datos de energía proceden de una representación gráfica en intervalos. Dada la amplitud del intervalo, se ha estimado (entre parentesis) el valor concreto del consumo dentro del intervalo.

Por el contrario Alberto García (ICAI), argumenta que en el caso español, y en trayectos concretos, el tren de alta velocidad es el modo de transporte más eficiente en su consumo energético, más incluso que el tren convencional.

Trayecto Madrid - Barcelona (600 km)

	LF = 0,2		LF medio real		LD I (plena carga)	
	Energía Prima fósil (kWfos)	Emisiones CO ₂ (kg)	Energía Prima fósil (kWfos)	Emisiones CO ₂ (kg)	Energía Prima fósil (kWfos)	Emisiones CO ₂ (kg)
Tren Alta Velocidad	175	45,9	50	13,1	35	9,2
Tren Convencional	200	52,6	63	16,4	40	10,5
Avión	815	251,6	217	67,1	163	50,3
Autobús	167	38,8	55	12,8	33	7,8
Coche	430	94,6	283	63,1	85	18,9

Elaboración propia a partir de García, A. *Consumo de energía y emisiones del tren de alta velocidad en comparación con otros modos de transporte. Revista Anales de mecánica y electricidad, septiembre- octubre 2007.*

3.2. Motorización

El incremento en los parámetros de movilidad, sumado al predominio del transporte por carretera, hace que el parque de vehículos de Andalucía crezca a un ritmo muy acelerado, más rápido incluso que el ritmo de crecimiento de la población. Además hay que destacar el protagonismo que a su vez cobra el automóvil de tipo turismo frente a los demás tipos de vehículos propios del transporte por carretera.

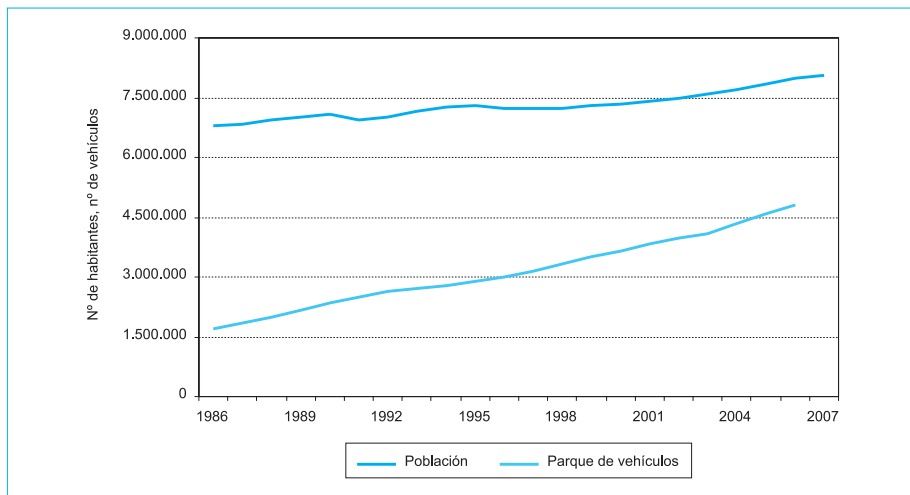


Figura 5. Crecimiento de la población y del parque de vehículos de Andalucía.

Fuente: Dirección General de Tráfico. Instituto de Estadística de Andalucía.

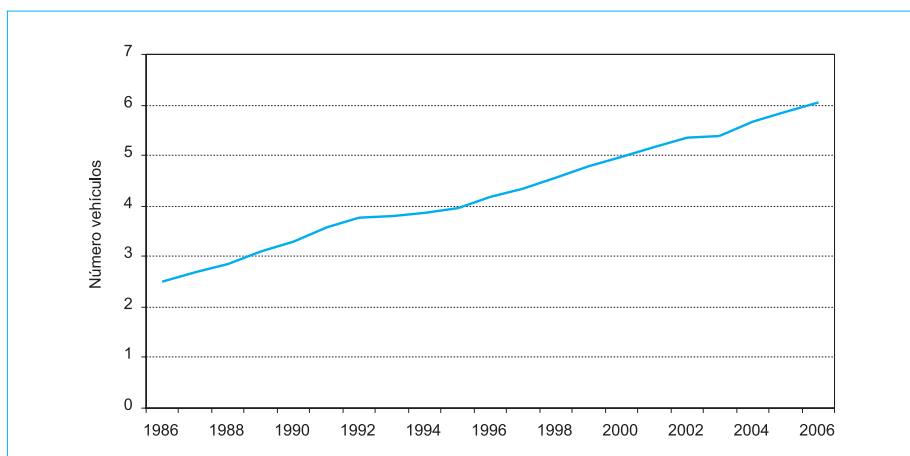


Figura 6. Evolución del número de vehículos por cada 10 habitantes en Andalucía

Fuente: Dirección General de Tráfico. Instituto de Estadística de Andalucía.

4. Conclusiones

El análisis de los datos que han ido ofreciéndose permite ahora realizar una serie de consideraciones de interés que podrían articular una línea de estudios sobre los temas de movilidad en base a consideraciones de corte económico-ambiental.

El énfasis de la Economía Ecológica en la conservación del capital natural necesita de metodologías y líneas de pensamiento que intenten, si no calcularlo en sentido estricto, sí considerarlo mediante metodologías de cuantificación más o menos exactas.

Como es sabido, la valoración de aquello que se maneja o gestiona depende frecuentemente de que pueda medirse, y para medirse ha de tenerse, en primer lugar, en consideración. Es decir, aquello que consideramos importante debe entrar en el debate y en los aspectos a tener en cuenta en el proceso de toma de decisiones.

La Economía Ecológica ha inaugurado, en cierta manera, una línea de investigación preocupada por la valoración (lo que va más allá de la simple cuantificación) del capital natural y, por ende, introduce una determinada visión, no usual, en los análisis puramente crematísticos utilizados hasta el momento.

Los resultados reflejan situaciones que en algunas ocasiones pueden resultar sorprendentes, aunque lo más sorprendente es comprobar que muchas de ellas no se tienen en cuenta a la hora de fijar las prioridades políticas en materia de movilidad.

No obstante, la realidad ambiental en ciernes obligará pronto a plantear un cambio, consideramos que quizás sea un cambio brusco, en la situación actual dada la evolución paralela de los precios de la energía. Y ello es así porque parece evidente a estas alturas que el modelo de movilidad del que disfrutamos se ha cimentado, en primer lugar, en una disponibilidad barata de energía fósil, que ha permitido la expansión sin precedentes de la movilidad motorizada privada y la consiguiente extensión de las redes de infraestructuras.

La Administración andaluza es sin duda consciente de estos retos y está poniendo en marcha programas para propiciar un cambio en los sistemas de movilidad tanto urbanos y metropolitanos, como interurbanos. Es incierto, sin embargo, saber si se llegará a tiempo de verificar los cambios necesarios en el intervalo temporal requerido. Consideramos que, dadas las circunstancias, no será posible mantener un sistema de movilidad con los claros síntomas de insostenibilidad que presenta actualmente más allá del 2020, horizonte temporal, por cierto, del aprobado plan de infraestructuras del transporte del Estado (PEIT).

Con lo que sí se ha analizado, pueden ofrecerse una serie de conclusiones que a continuación se sintetizan:

Tras la aproximación realizada al diagnóstico del modelo de movilidad andaluz, cabe resaltar una serie de aspectos como es la inexistencia de intermodalidad, tanto en el transporte de personas como en el de mercancías. Aunque la red viaria de Andalucía sea la «protagonista», se considera que la región cuenta con un nivel más que aceptable de infraestructuras y servicios de otros modos de transportes y comunicaciones, no sólo de carreteras, pero la escasa posibilidad de acceder por diferentes modos de transporte limita su funcionalidad, y favorece el desarrollo del tráfico rodado, y las consecuencias negativas que esto ocasiona.

Otro hecho a destacar es que no existe información alguna que defina el transporte en bicicleta o los desplazamientos a pie, para los ámbitos urbanos y metropolitano. Sin embargo sí están incluidos en las estadísticas de seguridad vial (la información no está desagregada para Comunidades Autónomas pero sí existe a nivel nacional). Esta carencia de información, necesaria en todo proceso de planificación que pretenda garantizar la accesibilidad de la población, demuestra que ambos modos no son tenidos en cuenta convenientemente en los citados procesos, y tanto ciclistas como peatones (así como el resto de ciudadanos) sufren las consecuencias.

Por otro lado, ante el crecimiento constante del número de viajeros en tren de Andalucía, llama la atención que la red ferroviaria andaluza no sólo no haya aumentado, sino que ha disminuido desde 1995. Aún siendo el porcentaje de usuarios de trenes de cercanías muy superior respecto al resto de servicios (casi el 80%), incluyendo la alta velocidad (tanto en España como en Andalucía), puede considerarse incompleto que el nuevo modelo ferroviario que se está impulsando, y no solo para cubrir grandes distancias, sino también para unir los centros regionales andaluces, sea el de la alta velocidad. Teniendo en cuenta además las disparidades existentes en los estudios que analizan su impacto ambiental en cuanto a consumo de energía y emisiones, parece necesario abrir un debate en este sentido acerca de si es el mejor modelo a seguir o si no debería ser al menos complementado con una fuerte inversión en red convencional para acoger servicios regionales y de cercanías.

- No cabe duda que la movilidad va en aumento, y parece que, si nada lo impide, seguirá haciéndolo. En este sentido se considera que Andalucía, dentro del marco de insostenibilidad imperante, también presenta una serie de componentes que permitirían caminar hacia modelos de movilidad más sensibles y respetuosos con el sistema social y ambiental en el que se desarrolla.

- El aspecto más relevante que caracteriza la evolución del sistema de movilidad en las últimas décadas es la enorme expansión de la cantidad de movilidad, tanto en viajeros (v-km) como en mercancías (Tm-km). Esta expansión ha sido absorbida casi en su totalidad por el uso del transporte privado en carretera (coches) y mercancías (camiones). Un fenómeno producido en los últimos años ha sido la tremenda expansión en la utilización de la aviación. El consumo energético relativo y absoluto de este medio es el más desfavorable.
- La consecuencia más patente de esta situación ha sido el intenso incremento del consumo de energía y de las respectivas emisiones debidas al transporte, toda vez que este consumo se produce mediante la combustión de fuentes fósiles.
- En los ámbitos urbanos y metropolitanos la evolución ha sido especialmente significativa, en tanto en cuanto ese dominio se ha hecho realidad a costa de los viajes andando y en transporte público. Por todo ello, es necesario poner término al aumento de la movilidad, y adoptar una estrategia de mejora de la accesibilidad basada en la creación de proximidad, con una movilidad global estacionaria a corto plazo, y declinante a medio y largo plazo.
- Añadido a ello, hay que comentar también el indudable empeoramiento en la calidad, no ya ambiental, sino también urbanística del medio urbano. Las calles de nuestras ciudades están sufriendo, literalmente, una invasión por parte de los coches, que ocupan, para circular o aparcar, la inmensa mayoría de ese espacio, expulsando a sectores enteros de población del disfrute del espacio público.
- La naturaleza del sistema de infraestructuras es causa y consecuencia, al mismo tiempo, de esta situación. La red de carreteras está actualmente muy desarrollada y es similar, en cuanto a vías convencionales, a la media europea. En lo relativo a dotación de vías de gran capacidad, Andalucía (y también España) se encuentra muy por encima de la media europea. Las infraestructuras viarias contenidas en el PEIT y en el PISTA situarán a España y a Andalucía, respectivamente, en una posición claramente dominante en el contexto europeo, tanto en km por habitante como en km por superficie. Por tanto, seguir afirmando que tanto España como Andalucía poseen un déficit infraestructural viario es simplemente falso.

- Sin embargo, esto contrasta con la dotación de infraestructura de otros medios como los ferroviarios y los servicios públicos de transporte, incluidos los nodos intermodales. En ambos aspectos la situación está muy atrasada y con estándares de calidad muy inferiores a la media europea. La actual política de incremento de vías ferroviarias de alta velocidad y de altas prestaciones mejorarán sin duda esta situación, pero ello será insuficiente si no se mejoran paralelamente las infraestructuras destinadas a otro tipo de ferrocarril como el regional y, principalmente, las redes de cercanías.
- Ante esta situación de insostenibilidad, los modos de transporte no motorizado cobran verdadera relevancia, y de hecho son ya muchas las ciudades andaluzas que están desarrollando iniciativas y políticas para favorecer el uso de la bicicleta⁵ y la creación de proximidad que propicie los desplazamientos a pie. Sin embargo, aún no se disponen de datos actualizados a nivel de Andalucía de importante desarrollo que estas iniciativas están teniendo en los últimos años. En este contexto, las infraestructuras destinadas a favorecer los medios no motorizados no son consideradas como tales, más allá de infraestructuras para el ocio. Las excepciones presentes a esta regla no hacen más que confirmarla.

5. Bibliografía

- > AGUILERA, F. y ALCÁNTARA, V. (1994), *De la economía ambiental a la economía ecológica*, Colección Economía Crítica, ICARIA- FUHEM, Barcelona.
- > CALVO, M. (2007), «Transporte, energía y cambio climático: ¿hacia dónde vamos?: transporte, energía y cambio climático: ¿te gusta conducir?», en *Tiempo de paz*, ISSN 0212-8926, Nº. 85, pags. 66-72.
- > COMUNIDADES EUROPEAS (2000), *En bici, hacia ciudades sin malos humos*, Oficina de publicaciones de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.
- > CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (2003), *Inventario de emisiones a la atmósfera en Andalucía. Año 2003*, Junta de Andalucía, Granada.

⁵ La aplicación de una política de fomento de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad de Sevilla ha multiplicado por más de seis el número de usuarios en sólo dos años, pasando de unos 6.600 usuarios diarios a más de 44.000 (Oficina de la Bicicleta de Sevilla, 2008).

- > CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (2004), *La bicicleta como medio de transporte en Andalucía*, Junta de Andalucía, Granada.
- > CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (2006), *La Huella Ecológica de Andalucía. Una herramienta para medir la sostenibilidad*, Junta de Andalucía, Sevilla.
- > CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE y CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN CIENCIA Y EMPRESA, *Consumo energético y movilidad en el sector del transporte en Andalucía*. SODEAN, Junta de Andalucía, Sevilla.
- > CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (CMA), Estadísticas contenidas en los Informes Anuales de Medio Ambiente de Andalucía, Varios años.
- > COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2002), *Libro Blanco. La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad*. Luxemburgo.
- > CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESA (2001-2007), Informes *Datos energéticos de Andalucía* de 2000 a 2006 de la Agencia Andaluza de la Energía, Junta de Andalucía, Sevilla.
- > CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESA (2007), *Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013*, Junta de Andalucía, Sevilla.
- > CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (2008), *Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad de Andalucía 2007- 2013*, Documento de Información Pública, Junta de Andalucía, Sevilla.
- > CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (2003), *Aspectos ambientales de la sostenibilidad en la Ordenación del Territorio. Hacia un sistema de indicadores de sostenibilidad para el P.O.T. de Andalucía*, Inédito, Junta de Andalucía, Sevilla.
- > DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO (DGT), Series anuales de datos relacionados con la siniestralidad y la seguridad vial, varios años.
- > ESTEVAN, A. y SANZ, A. (1992), *Hacia la reconversión ecológica del transporte en España*. Centro de Investigación para la Paz. Área de Ecología. Madrid.
- > ESTEVAN, A. y SANZ, A. (1994), *La estabilización ecológica del transporte en España*. En Informe del Worldwatch Institute: La situación del mundo 1994 (Brown, L.) CIP/ FUHEM, Madrid. pp.393-438.

- > ESTEVAN, A. (2004), «La problemática energética y medioambiental del transporte a la luz de las cuentas ecológicas», en *Proyecto EcoSpip* de Ecologistas en Acción Asturias.
- > EUROSTAT (2007), *Panorama of Transport, Edition 2007*. Statistical Books. European Communities, Belgium.
- > FERNÁNDEZ, R. (1998), *Movilidad motorizada, globalización económica y proyecto europeo. Un análisis crítico de las políticas de transporte de la UE*. Biblioteca: Ciudades para un futuro más sostenible, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Madrid.
- > FOLCH, R. (1999), *Diccionario de Socioecología*, Editorial Planeta, Barcelona
- > GARCÍA, A. (2007), «Consumo de energía y emisiones del tren de alta velocidad en comparación con otros modos de transporte», *Anales de mecánica y electricidad*, septiembre-octubre, 2007.
- > GIMENO, J. A.; GUIROLA, J. M.; GONZÁLEZ, M. C. y RUÍZ, J. (2003), *Principios de Economía*, Mc Graw Hill, Madrid.
- > HOYOS, R. (2004), *La estimación de costes externos del transporte: una aplicación para Euskadi*, *Ekonomiaz*, Nº 57, 3º Cuatrimestre 2004.
- > INFRAS/IWW (2004), *Costes externos del transporte. Estudio de actualización*, Zurich.
- > INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE ANDALUCÍA (IEA) (2007), *Anuario Estadístico de Andalucía 2007. Perspectiva de Género*, Consejería de Economía y Hacienda, Sevilla.
- > INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE ANDALUCÍA (IEA) (1996-2008), *Anuarios Estadísticos de Andalucía 1995 a 2007*, Consejería de Economía y Hacienda, Sevilla.
- > INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE ANDALUCÍA (IEA), *Consultas al Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía*.
- > INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE), *Series de datos anuales de temas relacionados con el sector transportes*. Varios años.

- > KEMP, R. (2004), *Transport energy consumption. A discussion paper*, Lancaster University.
- > MINISTERIO DE FOMENTO (2003 y 2006), *Encuestas de Movilidad de las personas residentes en España MOVILIA 2002-2003 y 2006-2007*.
- > MINISTERIO DE FOMENTO (2004-2007), *Encuesta Permanente del Transporte de Mercancías por Carretera 2004 a 2007*.
- > MINISTERIO DE FOMENTO (2005), *PEIT: Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes 2005-2020*, Madrid.
- > MINISTERIO DE FOMENTO (2005-2008), *Anuarios Estadísticos 2004 a 2006*, Madrid.
- > MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2007), *El Análisis de la Huella Ecológica en España*, no publicado.
- > MONBIOT, G. (2007), *Heat. How we can stop the planet burning*, Penguin Books, London.
- > NAREDO, J. M. (2001), «Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva», *Revista On-Line de la Universidad Bolivariana*, Volumen 1, Número 1.
- > NEWMAN, M.; BARABÁSI, A. L.; WATTS, D. J. (2006), *The Structure and Dynamics of Networks*, Princeton University Press, Princeton.
- > RENFE (2002-2006), *Memoria. Informes Anuales 2002 a 2006*.
- > RENFE (2003 y 2005), *Memorias de Sostenibilidad Cercanías RENFE 2003 y 2005*.
- > RIECHMANN, J. (2000), *Un mundo vulnerable. Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*, Los Libros de la Catarata, Madrid.
- > UNITE (2002), *Deliverable 5. Pilot Accounts- Results for Germany and Switzerland*, European Commission, University of Leeds, Leeds.
- > UNITE (2003), *Final Report for Publication*, European Commission, University of Leeds, Leeds.

