

Sección IV

Análisis de los impulsores indirectos de cambio de los tipos operativos de ecosistemas

Capítulo 19

Impulsores económicos: Conexiones con la insostenibilidad y el bienestar humano



Universidad de Valladolid, Departamento de Economía Aplicada

Autor: Óscar Carpintero

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. LA DINÁMICA ECONÓMICA COMO IMPULSOR INDIRECTO TRANSVERSAL Y LA SOSTENIBILIDAD COMO UNA CUESTIÓN DE ESCALA.....	9
2. HACIA UNA ECONOMÍA DE LA ADQUISICIÓN: UN MODELO ECONÓMICO ESPAÑOL MUY EXIGENTE Y DEPENDIENTE DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS.....	12
2.1. EL CONTEXTO: TRANSFORMACIONES ESTRUCTURALES Y ELEMENTOS DE CONTINUIDAD EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA	12
2.2. UN METABOLISMO ECONÓMICO CRECIENTEMENTE INSOSTENIBLE.....	14
2.3. UNA MOCHILA ECOLÓGICA DEMASIADO PESADA.....	18
2.4. CICLOS ECONÓMICOS Y USO DE RECURSOS NATURALES DIRECTOS	19
2.5. UN MODELO INEFICIENTE AMBIENTALMENTE.....	24
3. EL COMERCIO INTERNACIONAL Y LOS MERCADOS FINANCIEROS COMO PALANCAS PARA CONSOLIDAR LA ECONOMÍA DE LA “ADQUISICIÓN”	28
3.1. DE ABASTECEDORA DEL RESTO DEL MUNDO A RECEPTORA NETA DE ENERGÍA Y MATERIALES	28
3.2. DE GLOBALIZADA POR EL CAPITAL EXTRANJERO A “GLOBALIZADORA” DEL RESTO DEL MUNDO	32
4. “MÁS ALLÁ DE LOS LÍMITES TERRITORIALES”: LA HUELLA ECOLÓGICA DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA.....	34
5. IMPACTOS DEL MODELO ECONÓMICO SOBRE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS: EL CASO DE LOS BOOMS INMOBILIARIOS Y DE LA “GRAN INTENSIFICACIÓN” AGRARIO-FORESTAL	38
5.1. LA BURBUJA INMOBILIARIA Y SUS COSTES AMBIENTALES.....	38
5.2. UNA AGRICULTURA CADA VEZ MÁS HIPOTECADA ENERGÉTICA E HÍDRICAMENTE	44
5.3. “DE LA HIERBA A LA SANGRE”: SOBRE LA INSOSTENIBILIDAD DE LAS ACTUALES PRÁCTICAS GANADERAS Y PESQUERAS	50
5.4. “DE LA SOCIEDAD DE ÁRBOLES AL EJÉRCITO DE PINOS”: LA CONSOLIDACIÓN FORESTAL-PRODUCTIVISTA.	55
6. UNA VALORACIÓN DEL IMPULSOR INDIRECTO ECONÓMICO EN ESPAÑA: SU INFLUENCIA SOBRE EL BIENESTAR HUMANO, LOS IMPULSORES DIRECTOS Y EL RESTO DE IMPULSORES INDIRECTOS	59
6.1. EFECTOS SOBRE LAS DIMENSIONES DEL BIENESTAR HUMANO	60
6.2. EFECTOS SOBRE LOS IMPULSORES DIRECTOS DE CAMBIO.....	62
6.3. EFECTOS SOBRE OTROS IMPULSORES INDIRECTOS DE CAMBIO	63
6.4. OPCIONES DE RESPUESTA.....	65
7. A MODO DE CONCLUSIÓN	73
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 19.1. Estructura porcentual de los Inputs Directos, 1955-2000. (Porcentajes y años seleccionados).	16
Tabla 19.2. Evolución del número de minas o grupos mineros por tipos de sustancias. (1955-2007).....	21
Tabla 19.3. Coste ambiental relativo de una vivienda en edificio de hormigón armado.	41
Tabla 19.4. Eficiencia energética por tipos de inputs externos, 1950-2000 (kcal de producción final/kcal de input).	47
Tabla 19.5. Número de incendios y hectáreas de superficie afectada, 1961-2008.	58
Tabla 19.6. Impulsores indirectos económicos y servicios de los ecosistemas.	59
Tabla 19.7. Resumen de las interrelaciones del impulsor indirecto económico de cambio.	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 19.1a (izda.) y 1b (dcha). Fractura que se establecido en la economía española desde mediados del siglo pasado hasta la actualidad entre los requerimientos del metabolismo endosomático de la población, esto es, la energía y alimentos que nos permiten seguir vivos y crecer, y las exigencias de energía y materiales que hay que poner en juego para que funcione el metabolismo económico (exosomáticos) Fuente: Elaboración propia sobre la base de Carpintero (2005).	14
Figura 19.2. Evolución de los Requerimientos Totales de Materiales de la economía española. Fuente: Carpintero (2005) y las fuentes allí recogidas.....	15
Figura 19.3. Procedencia de los Requerimientos Totales de Materiales de la economía española. Fuente: Carpintero (2005) y las fuentes allí recogidas.....	15
Figura 19.4. Inputs directos de energía y materiales que de forma directa pasan por nuestra economía desde 1955, Fuente: Carpintero (2005), INE (2010). Nota: Solo se representan los inputs directos.	17
Figura 19.5. Variación absoluta de los inputs directos de recursos naturales, PIB y población entre 1955 y 2007 (factor de multiplicación) Fuente: Carpintero (2005) actualizado. Para el caso del PIB se ha utilizado la reciente serie enlazada (con base 2000) elaborada por el Ministerio de Economía: <i>Base de Datos Macroeconómicos de España</i> (BDMACRO, 2011).	19
Figura 19.6. Extracción de productos de cantera (caliza, etc.) desde 1955. Fuente: Elaboración propia con datos de MINER (varios años): Estadística Minera de España; ITGME, (varios años): Panorama Minero, y ANFA.....	20
Figura 19.7. Rematerialización relativa de la economía española según los inputs abióticos directos para el periodo 1955-2009. Fuente: Carpintero (2005) actualizado.....	25
Figura 19.8. Requerimientos directos de Materiales en Tn/hab de la economía española para el periodo 1995-2000. Fuente: Carpintero (2005) actualizado.....	26
Figura 19.9. Productividad de los recursos en euros/millón de toneladas para el periodo 1995-2007. (IMD: Input Directo; CMD: Consumo directo. Fuente: Carpintero (2005) actualizado.	26
Figura 19.10. Curva de Kuznet ambiental para la economía española. Fuente: Carpintero (2005) y las fuentes allí recogidas.	27
Figura 19.11. Comparación del crecimiento en los RTM para el periodo 1975-1994 1995-2007. Fuente: Carpintero (2005) y las fuentes allí recogidas. Para el resto de los países: Adriaanse, <i>et al</i> , (1997).27	
Figura 19.12. Importaciones, Exportaciones y Déficit físico de la economía española para el periodo 1955-2009. Fuente: Elaboración propia a partir sobre la base de Agencia Tributaria: Estadísticas de Comercio Exterior.....	29
Figura 19.13. Asimetría en el déficit comercial español en valor y en tonelaje, 2000. (porcentajes). Fuente: Elaboración propia sobre la base de Agencia Tributaria: Estadísticas de Comercio Exterior.....	31
Figura 19.14. África y la UE en el déficit comercial español, 2000. (porcentajes). Fuente: Elaboración propia sobre la base de Agencia Tributaria: Estadísticas de Comercio Exterior.....	31

Figura 19.15. Fusiones y adquisiciones transfronterizas protagonizadas por empresas españolas durante el periodo 1987-2007. Fuente: Elaboración propia a partir de UNCTAD (2008): <i>World Investment Report</i> , <i>Cross-border M&A Database</i> .	33
Figura 19.16. Evolución de la Huella Ecológica en ha/hb de la economía española para el periodo 1955-2000. Fuente: Carpintero (2005) y las fuentes allí citadas.	34
Figura 19.17. Huella ecológica energética de la economía española durante el periodo 1955-2000. Fuente: Carpintero (2005) y las fuentes allí citadas.	36
Figura 19.18. Huella ecológica, superficie disponible y déficit ecológicos de la economía española para el periodo 1955-2000. Fuente: Véase Anexo Metodológico.	37
Figuras 19.19 y 19.20. Porcentaje de destrucción de edificios destinados a vivienda entre 1950 y 2001 (izquierda) y Variación absoluta de los diferentes tipos de viviendas, 1950-2001 (factor de multiplicación entre ambas fechas). Fuente: INE, Censo de Edificios.	39
Figura 19.21. Boom inmobiliario y declive demográfico para el periodo 1970-2009. Fuente: INE, Colegio de Arquitectos, y actualizado de Naredo, Carpintero y Marcos, op.cit. 2009.	40
Figura 19.22. Evolución del número de viviendas iniciadas en España en relación a otros dos países de la UE; Francia y Alemania. Fuente: Actualizado de: Naredo, Carpintero y Marcos (2009, 185).	41
Figura 19.23. Tasas de ocupación de usos del suelo de España para dos periodos de tiempo; 1987-2000 y 2000-2005 Fuente: Prieto, <i>et al.</i> (2010).	43
Figura 19.24. Porcentaje ocupado en cada comunidad autónoma por superficies artificiales en el primer kilómetro de costa y en la franja prelitoral (1-10 km). Fuente: OSE (2006).	43
Figura 19.25. Diferencia entre la oferta y la demanda de electricidad en cada punto del territorio. Fuente: Red Eléctrica de España.	44
Figura 19.26. Eficiencia energética de la agricultura en España para el periodo 1950-2000. Fuente: Carpintero y Naredo (2006).	46
Figura 19.27. Intensidad energética de los inputs externos agrarios para el periodo 1950-2000. Fuente: Carpintero y Naredo (2006).	48
Figura 19.28. Comparación de la superficie ocupada por cultivos de grano dedicados a la alimentación humana y animal para el periodo 1905-2000. Fuente: Carpintero (2005). Para 1905 y 1925, Flores de Lemus, (1926: 148). Para hacerlo comparable, se han considerado como grano para alimentación animal los cereales (salvo el trigo y el arroz), las leguminosas grano (excepto las judías, las lentejas y los garbanzos), y los cultivos forrajeros.	51
Figura 19.29. Fuente: Carpintero (2005), con las fuentes y referencias allí recogidas.	53
Figura 19.30. Impacto ecológico por kcl ingerida en España para el año 2000. Fuente: Carpintero (2005a), con las fuentes y referencias allí recogidas. Véase el Anexo Metodológico	53
Figura 19.31. Evolución de los inputs (recursos) forestales domesticos en España para el periodo 1955-2000 Fuente: Elaboración propia sobre la base de: MAPA, <i>Estadísticas de la producción forestal</i> , MAPA, <i>Anuario estadístico de la producción agraria</i> . Madrid, Varios años.	56

MENSAJES CLAVE

La evolución del bienestar humano en España ha estado acompañada de un preocupante deterioro de los servicios proporcionados por los ecosistemas. Por su propia naturaleza, el impulsor económico atraviesa muchas dimensiones de la existencia humana y de su bienestar, y en el caso español se ha visto cómo afecta a prácticamente todos los servicios de *abastecimiento* (alimentación, agua, tejidos, fibras y **materiales bióticos, materiales geóticos, energía y reserva genética...**), a **varios de regulación** (almacenamiento de carbono, regulación hídrica, control de erosión, fertilidad del suelo) y varios *culturales* (actividades recreativas, paisaje, conocimiento ecológico tradicional, y educación ambiental).

Por otro lado, el modelo económico español durante el último medio siglo ha revelado la especial dependencia que tiene la producción de bienes y servicios respecto al uso de los servicios de los ecosistemas. Esta dependencia, lejos de atenuarse, se ha venido incrementando de manera creciente desde la década de 1960 arrojando, a la vez, un resultado sorprendente: la economía española utiliza casi tres veces más energía y materiales no renovables por unidad de PIB a comienzos del siglo XXI de la que utilizaba a finales de la década de 1950. Es decir, que cada vez generamos más bienes y servicios pero, al mismo tiempo, los producimos de manera más ineficiente. Todo lo cual permite concluir que la pérdida de peso de la agricultura, la minería y la industria, unida a la creciente terciarización de nuestra **economía, no ha originado en España ninguna “desmaterialización” de la misma sino que, por el contrario, dio lugar a una rematerialización continuada desde los años sesenta.**

La década de 1960 supone un momento clave de ruptura ya que es en ese momento cuando se produce la principal transformación económico-ecológica en nuestro país: el paso de lo que cabría denominar una economía de la *producción* apoyada mayoritariamente sobre la utilización de recursos renovables, hacia una economía de la *adquisición* que se abastece de recursos no renovables, tanto internos, como con cargo al resto del mundo. De ahí que durante buena parte de la segunda mitad del siglo XX, la mitología del crecimiento de la producción y del aumento del PIB ha encubierto realmente procesos de adquisición y destrucción de riquezas sin precedentes. Y, de seguir apostando por esta vía, seguramente continuarán encubriéndose dichos procesos.

La ruptura de los años 60 se ha visto agravada por un momento importante de aceleración de las tendencias insostenibles que se produjo a partir de mediados de los años 80. En esa aceleración, tuvo mucho que ver tanto las tendencias internas (boom inmobiliario, ineficiencia energética, etc.), como el recurso creciente al resto del mundo derivado de la mayor inserción internacional de la economía española (tanto con la UE como con el resto de países).

Esta presión sobre el resto del mundo hizo que, desde esas fechas, comenzara a aflorar un doble déficit de la economía española: un déficit físico (en energía y materiales) sufragado por un comercio internacional favorable en las relaciones de intercambio con los países pobres; y un déficit territorial (medido a través del déficit ecológico) que pone de relieve cómo la huella ecológica asociada a nuestro modelo de producción y consumo exige un territorio ecológicamente productivo cuatro veces superior a nuestras disponibilidades. Sólo la superficie forestal nueva que sería necesaria para absorber las emisiones de dióxido de carbono consecuencia de la quema de combustibles fósiles exigiría el equivalente a 2,5 veces la superficie del territorio español.

Los resultados en términos de huella y déficit ecológico se corroboran con las tendencias en los requerimientos totales de materiales, por lo que este carácter insostenible de nuestro modelo económico se revela tanto por el lado de recursos y de residuos. Y no sólo eso. El recurso masivo a los flujos no renovables (sobre todo combustibles fósiles) ha convertido en insostenibles actividades que tradicionalmente articulaban su producción sobre recursos renovables. En efecto, a diferencia de la agricultura y ganadería tradicionales, la agricultura y la ganadería intensivas se han convertido en actividades muy subsidiadas e ineficientes energéticamente, y muy exigentes en servicios de abastecimiento de agua que demandan en cantidad y contaminan en calidad.

Las dos últimas burbujas inmobiliarias sufridas por la economía española (1986-1992) y (1996-2007), así como las poco sostenibles prácticas agrícolas, ganaderas y forestales han degradado de manera importante los servicios de sus ecosistemas terrestres y acuáticos. Desde los procesos de urbanización y sellado de suelos que ha afectado a todos los ecosistemas litorales, al agravamiento de los procesos erosivos, la pérdida de fertilidad de los suelos, el empeoramiento de la calidad del aire asociada a la contaminación, o la mengua en la calidad de los alimentos y el deterioro de los paisajes y el territorio. Todo ello en una dinámica que, en combinación con otros impulsores indirectos, está comprometiendo el bienestar de la generación presente y las futuras.

Las opciones de respuesta en este ámbito deben asumir la necesidad de reconvertir ecológicamente (y socialmente) la economía española bajo un criterio de reducción de la huella ecológica y los Requerimientos Totales de Materiales (RTM). Afortunadamente sabemos cómo hacer bastantes cosas, o al menos, tenemos los mimbres necesarios para iniciar la tarea. Sabemos, por ejemplo, cómo articular medidas en ámbitos tan variados como la energía, la alimentación, la industria, las políticas públicas, o el diseño de un marco institucional que reconduzca las relaciones de poder económico y encamine el sistema al objetivo de mejorar el bienestar de la población y no tanto a colmar el afán de lucro de una parte de ella.

1. Introducción

Es un hecho conocido que muchos servicios que generan los ecosistemas (formación de suelo, depuración natural, biodegradación, energías renovables, polinización etc.), en la medida que no encuentran un valor de mercado ni son productibles (al ser elementos ya preexistentes), no forman parte de la noción de riqueza manejada habitualmente por los economistas. De ahí que habitualmente se utilice una noción de producción económica —como mera “creación de valor añadido monetario”— cada vez más independiente de los procesos biofísicos de los ecosistemas que la soportan. Cuando echamos un vistazo a un texto de análisis económico (sea de nivel introductorio o avanzado) la descripción del proceso de producción de mercancías se hace depender únicamente de la utilización de dos factores productivos: trabajo y capital. Los recursos naturales o servicios de los ecosistemas han desaparecido. Y si han desaparecido ya no suponen una restricción. Así pues, rotas ya las ligaduras biofísicas, sólo queda dejarse guiar desde el punto de vista de las políticas, hacia el logro de un crecimiento económico medido en términos monetarios, apoyado en las virtudes del interés compuesto que tan poco tienen que ver con el funcionamiento de los sistemas naturales. Lo que de paso aboca al enfoque convencional a abordar la cuestión del crecimiento económico como la simple expansión de agregados monetarios —sea la Renta Nacional o el Producto Interior Bruto (PIB)— que por su propia naturaleza presentan carencias ambientales importantes, al registrar como aumento de renta lo que no es sino adquisición y destrucción, en muchos casos irreversible, de riqueza.

1.1. La dinámica económica como impulsor indirecto transversal y la sostenibilidad como una cuestión de escala

Dentro del marco teórico proporcionado por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio mundial (MA, 2005) la esfera económica se define —junto a otros ámbitos como el sociopolítico, el de la ciencia y la tecnología, el demográfico, o el cultural y religioso— como un impulsor indirecto de cambio. En este sentido, se entiende por tal aquél que ejerce su influencia simultánea y sinérgica sobre los impulsores directos de cambio (cambio en usos del suelo, cambio climático, contaminación, etc.), que determinan, en gran parte, el bienestar humano entendido, en este enfoque, como la combinación de cinco dimensiones fundamentales, a saber: uso de materiales básicos para una vida buena, salud, seguridad, buenas relaciones sociales y libertad de elección (ver capítulo de Bienestar Humano).

Ya sea directa o indirectamente, los impulsores acaban ejerciendo una presión importante sobre *los ecosistemas y el stock de recursos naturales o servicios* (lo que el MA denomina “capital natural”), lo que afecta al flujo de beneficios que éstos proporcionan y que se relacionan directamente con la mejora o el empeoramiento del bienestar humano. Como trataremos de mostrar en las siguientes páginas, si tenemos en cuenta esta noción de bienestar manejada por el MA (2005) la evolución del bienestar humano en España ha estado acompañada de un preocupante deterioro de los servicios (abastecimiento, regulación y culturales) proporcionados por los ecosistemas. En efecto, por su propia naturaleza, el impulsor económico atraviesa muchas dimensiones de la existencia humana y de su bienestar, de modo que es comprensible que —a través de diversos impulsores directos— afecte a prácticamente todos los servicios de *abastecimiento* considerados (alimentación, agua, tejidos, fibras y materiales bióticos, materiales geóticos, **energía y reserva genética...**), a **varios de regulación** (almacenamiento de carbono, regulación hídrica, control de erosión, fertilidad del suelo) y varios *culturales* (actividades recreativas, paisaje, conocimiento ecológico tradicional, y educación ambiental).

El hecho de que el impulsor económico atravesase muchos planos ha podido llevar a la idea equivocada de que el criterio económico debe ser el prevaleciente a la hora de explicar y promover el bienestar de la población. Y en esta equivocación descansa, en gran parte, el problema. Para liberarnos —intelectualmente al menos— de ese yugo, en las últimas décadas ha ido cuajando una larga tradición histórica de economistas, ecólogos y otros científicos naturales descontentos por el tratamiento que sus respectivas disciplinas otorgaban a la comprensión de las relaciones economía-naturaleza en su dimensión más amplia. Ello ha redundado en el fortalecimiento de un enfoque *transdisciplinario* que

tiende puentes entre la ciencia económica y esa economía de la naturaleza que es la ecología, pero también entre la ciencia económica y esa economía de la física que es la termodinámica. Planteamientos como la *Economía Ecológica*, o la *Ecología Industrial* están sirviendo como cobijo para estas aproximaciones y, en gran parte, encuentran también un acomodo razonable en enfoques como el elaborado por el ecomilenio mundial (2005) y que constituyen uno de los principios que abraza el Milenio de España (ver capítulo del Marco Conceptual). De hecho, pueden contribuir a reforzarlo habida cuenta que, en general, la Economía Ecológica descansa sobre dos supuestos importantes que no son ajenos a las tesis del Milenio mundial, a saber: a) el sistema económico es un subsistema dentro de un sistema más amplio (Biosfera) y, por tanto, su funcionamiento está restringido y condicionado por las leyes que gobiernan el funcionamiento de la propia biosfera; y b) la sostenibilidad ambiental de ese **subsistema económico dependerá, en gran medida, del tamaño o “escala” que dicho subsistema ocupe** en el total de la Biosfera y de la capacidad tanto para abastecerse de recursos renovables (utilización de servicios proporcionados por los ecosistemas), como para cerrar los ciclos de materiales convirtiendo los residuos en nuevos recursos aprovechables (véase, por ejemplo, entre la abundante literatura: Naredo, 1987, Georgescu-Roegen, 1971, 2007, Daly, 1996, Martínez Alier y Roca, 2000; Ayres y Ayres, 2002).

Ahora bien, el problema que se plantea ahora es cómo medir esa escala o tamaño económico-ambiental de manera razonable. Los economistas ecológicos han respondido a esta cuestión aportando dos alternativas.

- a) Por un lado, se puede hacer en términos físicos, cuantificando los flujos de energía, materiales y residuos que atraviesan una economía y conforman su particular metabolismo. En efecto, al igual que los organismos vivos que ingieren energía y alimentos para mantenerse y permitir su crecimiento y reproducción, una economía convierte materias primas, energía y trabajo en bienes finales de consumo —más o menos duradero—, infraestructuras y residuos (Ayres 1989, Ayres y Simonis, 1994; Fischer-Kowalski y Haberl, 1993, Carpintero, 2005, así como, en general, los trabajos del *Wuppertal Institute* alemán y del Instituto de Ecología Social de Viena). Todo ello con el afán de promover un enfoque que vaya “más allá del valor monetario”, incorporando los flujos de recursos naturales o servicios antes de que sean valorados, y los residuos que, por su propia naturaleza, carecen de este atributo (Naredo, 1987, 3ª ed., 2003)¹.

Para este esfuerzo, una de las posibles líneas de colaboración entre economistas ecológicos y ecólogos surge al analizar el componente renovable del metabolismo económico, especialmente la biomasa. Parece claro que uno de los límites ecológicos que se presentan a la expansión y el crecimiento económico viene de la mano de la Producción Primaria Neta (PPN) generada anualmente por los ecosistemas, esto es, la producción de la vegetación una vez descontada la gastada en la respiración de las plantas, y que, por ello mismo, constituye la base para el mantenimiento de todos los seres vivos heterótrofos (consumidores y descomponedores). Es fácil entender que un indicador como la apropiación humana de producción primaria neta (AHPPN) no sea ajeno a los afanes de la economía ecológica y a la evaluación de la (in)sostenibilidad. Por ejemplo, Herman Daly (1992) ya propuso su utilización a comienzos de los noventa, al caracterizar nuestra economía como la de “un mundo lleno”, donde la AHPPN certificaba la expansión del sistema económico dentro de una biosfera finita. De hecho, es a lo único que —en sentido estricto— podemos llamar producción neta, habida cuenta que la conversión de energía en materia orgánica por parte de las plantas verdes a través de la fotosíntesis se puede considerar claramente como aquella fracción que —en términos económicos— “podemos consumir sin empobrecernos”. Además, su carácter renovable permite repetir el proceso periodo tras periodo. Pero, en ese “consumir sin empobrecernos” están incluidas todas las especies animales, seres vivos y ecosistemas enteros que dependen también de dicha PPN para su supervivencia y estabilidad.

¹ No se abundará aquí, sin embargo, en la descripción de antiguos precedentes de finales del siglo XIX y principios del XX como P. Geddes, S. Podolinsky, J. Popper-Lynkeus, o F. Soddy (Martínez Alier 1991, 1995) con quienes enlazarán décadas más tarde las preocupaciones de científicos y economistas como Abel Wolman, Kenneth Boulding, Georgescu-Roegen, Herman Daly, o R.U. Ayres (Fischer-Kowalski y Hütler, 1999, Carpintero, 2005).

- b) La segunda posibilidad consiste en cuantificar el tamaño o escala en términos territoriales, esto es, estimando el espacio que un país, región o ciudad necesita para satisfacer su modo de producción y consumo, y para absorber sus residuos. Indicadores como la huella ecológica (Wackernagel y Rees, 1996, WWF, 2010), y los derivados de análisis como el *Land Use-Land Cover*, estarían dentro de esta categoría. Ambas aproximaciones, la metabólica y la territorial, permiten obtener información sobre la capacidad de los ecosistemas para proporcionar recursos y absorber los residuos, o lo que es lo mismo, sobre la capacidad de éstos para ofrecer servicios relacionados con el bienestar humano. Esta complementariedad físico-territorial, ha llevado a algunos investigadores a tender puentes entre ambas opciones metodológicas con resultados notables para el análisis de la sostenibilidad, y que, por ejemplo, vinculan mutuamente los cambios en el uso del suelo con las modificaciones del metabolismo socioeconómico².

Así pues, el afán de describir las bases materiales del impulsor económico, utilizando los indicadores propios de la economía ecológica —dentro del planteamiento general del MA (2005)—, nos obligará a trascender el estrecho marco de las magnitudes monetarias propias de los Sistemas de Contabilidad Nacional. Para enjuiciar el impacto del modelo de desarrollo económico español sobre los impulsores directos y el bienestar humano, realizaremos un seguimiento del metabolismo económico español haciendo uso de indicadores *físicos* (Requerimiento Total de Materiales (RTM), Huella Ecológica, AHPPN,...) que complementan la batería de macromagnitudes usualmente utilizadas por la contabilidad nacional. De ello extraeremos una imagen más amplia del *desarrollo* económico español de las últimas décadas, y se verá que también en nuestro país, al centrar la reflexión económica en el crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) y sus derivados, han permanecido ocultas las servidumbres ambientales y el deterioro ecológico ligados a ese crecimiento.

El objetivo de este capítulo será, pues, diagnosticar y analizar el impacto que ha tenido el crecimiento económico general y sectorial sobre la utilización de recursos naturales, el deterioro de los ecosistemas (y los servicios que éstos prestan) y su impacto sobre el Bienestar Humano en España. Del mismo modo, desde el punto de vista analítico, se adoptará una perspectiva temporal y territorial amplia, que abarcará el último medio siglo y las relaciones económicas con el resto del mundo.

² Véanse, por ejemplo, los artículos aparecidos en el número monográfico de la revista *Land Use Policy* 21, 2004.

2. Hacia una economía de la adquisición: Un modelo económico español muy exigente y dependiente de los servicios de los ecosistemas

2.1. El contexto: transformaciones estructurales y elementos de continuidad en la economía española

Durante la segunda mitad del siglo XX España ha experimentado una serie de cambios notables en su estructura económica. Aunque existe un amplio consenso a la hora de enumerar dichas transformaciones, su interpretación no siempre es unívoca. Sobre todo porque en algunos casos se realiza una lectura excesivamente positiva del proceso, mientras que en otros se destacan también las importantes sombras que han acompañado a todos estos cambios³. De cualquier modo, cabría resumir tales transformaciones en las siguientes:

- a) **La modificación sustancial de la “estructura productiva”** de la economía española consecuencia de la quiebra de la sociedad agraria tradicional. Este proceso se saldó, desde la década de 1960, con una drástica caída en la importancia del sector agrario – tanto en términos de PIB como de empleo–, en favor de la industria-construcción y, sobre todo, del sector servicios. Mientras que en 1960 el empleo agrario todavía suponía casi el 40% de la población activa total, en la actualidad esa cifra se ha reducido a un exiguo 4%. Entre tanto, el empleo en el sector secundario se mantuvo globalmente estable –con trasvases entre las manufacturas y la construcción– pero con una reestructuración fuerte del sector industrial debido a los ajustes y reconversiones provocados por las crisis de 1977-1985 y 1991-1994. En cuanto al sector servicios, su participación creció casi en la misma proporción que la destrucción del empleo agrario, esto es: pasó de representar el 31% en 1960 al 66% en la actualidad, con un incremento que afectó tanto a los servicios públicos como a los privados, y que consolidó en España un proceso general de terciarización de la economía.
- b) En segundo lugar, también a comienzos de 1960 se inicia un proceso de apertura exterior de la economía española que, impulsado por el célebre Plan de Estabilización de 1959, se afianzó definitivamente a mediados de la década de los ochenta con la entrada española en la CEE. Durante todo este período las proporciones de importaciones y exportaciones respecto al PIB no han dejado de incrementarse, aunque las primeras lo han hecho a un ritmo muy superior a las segundas. Este hecho es un reflejo de la debilidad y dependencia de la estructura productiva española respecto de los bienes y servicios procedentes del resto del mundo, lo que se concreta en el déficit constante de su balanza comercial.
- c) La tercera transformación estructural relevante ha tenido que ver con el incremento del peso del sector público (medido a través del gasto público respecto al PIB) que se ha producido desde los años 60 del siglo XX. El crecimiento se dio con mayor fuerza en los años 70 y 80 debido a las reivindicaciones sociales que acompañaron al proceso de transición democrática y que alentaron el embrión de estado de bienestar español (sanidad, educación, prestaciones sociales, pensiones, etc.). No obstante, esta tendencia, tanto por el lado de la presión fiscal como del gasto social, se quebró desde los años noventa por los afanes de cumplir los requisitos establecidos en Maastricht para el ingreso en la UEM, con lo que a la venta de patrimonio empresarial público rentable –para obtener ingresos– se unió la reducción del gasto social en términos reales. Todo lo cual llevó a descender el peso relativo del sector público durante todo el último ciclo expansivo hasta la llegada de la crisis económica de 2008.

Cabe subrayar que, entre medias de todas estas transformaciones, el capitalismo español (y sus principales actores) ha mostrado importantes rasgos de continuismo, estabilidad y adaptación a las

³ Véanse, para el primer caso, por ejemplo, los textos incluidos en Fuentes Quintana (dir.), (2004), o el trabajo de Myro (2009). Para una lectura más crítica, pueden consultarse: Sevilla Segura (1985), Etxezarreta (1991), Carpintero (2005) y Recio, (2009).

nuevas circunstancias. Por ejemplo, ya durante la etapa de crecimiento económico de la década de 1960, se instauró un modelo de acumulación muy favorable al capital nacional y a la inversión extranjera. Un modelo caracterizado por: 1) el control autoritario de los niveles salariales sobre una mano de obra emigrada de la agricultura a las ciudades, o expulsada al exterior para reducir los niveles de conflictividad social, lo que garantizaba tasas de beneficio crecientes; 2) una gestión del sistema financiero a favor de la industria –participada mayoritariamente por la banca– que arrojaba tipos de interés reales nulos o incluso negativos, lo que hacía del sistema financiero un “canal de apropiación” de recursos más que de asignación productiva de los mismos; y 3) la garantía de que, a pesar de la incipiente apertura comercial al exterior, se reservaba para las empresas nacionales una porción muy considerable del mercado interno al resguardo de la competencia de los productos extranjeros (Sevilla Segura 1985; 55-59).

Por otra parte, no deja de ser sintomático que la profunda reestructuración económica que siguió a la crisis de los setenta y primera mitad de los ochenta del siglo XX arrojara un mantenimiento de las posiciones de poder de aquello que podría denominarse el “núcleo duro” del capitalismo español. En efecto, como ha subrayado Albert Recio (2009), una parte notable del poder económico que sostuvo al franquismo en sectores industriales, bancarios y energéticos, ha logrado mantener su influencia en un contexto muy diferente de apertura exterior y distinto régimen político. Y lo ha logrado, entre otras cosas, cambiando el lugar desde el que se ejerce ese poder. Eso es lo que se desprende, por ejemplo, al analizar la evolución de la propiedad de los 50 mayores grupos empresariales que operan en la economía española. Tras un notable proceso de reestructuración y recomposición de la propiedad fruto de abundantes fusiones y adquisiciones, y a pesar del notable proceso de apertura exterior experimentado, el capital español seguía manteniendo a finales de la década del 2000 –y al igual que en 1977– el control mayoritario en dos tercios de los grandes grupos empresariales, dejando en manos del capital extranjero el tercio restante (Recio 2009, 134-135). Entre medias, internamente se han producido algunos desplazamientos relevantes. El capital extranjero se ha convertido en predominante en el sector industrial de algunas manufacturas con un peso aplastante en el sector automovilístico y químico; a la vez que el capital nacional ha tomado posiciones mayoritarias en el sector de la construcción y los servicios. Del mismo modo, hemos asistido al desmantelamiento, por privatización, del sector público empresarial lo que ha reforzado la rentabilidad y tasa de beneficio de los principales grupos empresariales privados que han aprovechado, así, las ventajas de algunos monopolios públicos naturales o lo que antes era prestación de servicios públicos municipales (Recio 2009, 134. 3). Va a ser, pues, en este contexto de transformaciones estructurales y elementos de continuidad del poder económico en España, donde situaremos el análisis de la evolución económico-ambiental española en las últimas décadas.

Cabe apuntar, de todos modos, que la narración que el enfoque económico convencional realiza de las últimas décadas suele apoyarse en la evolución del PIB *per capita* como guía de análisis, llegando, en general, a las siguientes conclusiones. En primer lugar, entre 1961 y 2008 el PIB *per capita* español se ha expandido a una tasa media anual acumulativa del 3,1% que supera en casi 0,6 puntos porcentuales anuales a la media de los países de la UE. En segundo término, fruto de este diferencial en el crecimiento, el PIB *per capita* español ha ido convergiendo con la media comunitaria desde el equivalente al 65% de esa media en 1961 hasta el 92% en 2008 (si consideramos la UE-15)⁴. Por último, esta evolución no ha sido constante en el tiempo sino que, naturalmente, el crecimiento ha sido irregular y cíclico durante todo el período (Myro 2009, 46).

Ahora bien, conviene advertir que, durante buena parte de la segunda mitad del siglo XX, *también en España esta mitología del crecimiento de la producción y del aumento del PIB ha encubierto realmente procesos de adquisición y destrucción de riquezas sin precedentes*. Y, de seguir apostando por esta vía, seguramente continuarán encubriéndose dichos procesos. Para evitar este resultado, en las páginas que siguen, se intentará arrojar luz sobre este período destacando aquellos aspectos económico-ecológicos sistemáticamente ocultados por el enfoque económico convencional. Todo ello con la esperanza de proporcionar un panorama más completo que conecte la evolución económica con los servicios que

⁴ Si consideramos la UE-27, se alcanzaría el 102 por 100 dado el “efecto estadístico” de la incorporación de países con menor renta *per capita* que contribuye a elevar la media comunitaria sin modificar nada.

proporcionan los ecosistemas y ver, así, su influencia general sobre el bienestar humano de la población española.

2.2. Un metabolismo económico crecientemente insostenible

Una vez establecido que, desde mediados del siglo XX, la economía española ha experimentado un crecimiento importante de su producción medida en términos del PIB real, al multiplicarse por casi seis su valor entre los años 1955 y 2000, merece la pena comenzar señalando algo sobre lo que no suele recaer la atención, a saber: el volumen de recursos naturales que ha movilizado directa o indirectamente la economía española para conseguir ese resultado. Así, en primer lugar, los Requerimientos Totales de Materiales⁵ de nuestra economía⁶ han experimentado un crecimiento notable durante esas fechas, pasando de 267 millones de toneladas en 1955 a 1.508 millones en 2000, sin incluir la erosión⁷ (Figura 19.2). Este incremento en más de 5 veces en los materiales utilizados ha corrido parejo al del PIB al coste de los factores, superando con creces al propio crecimiento de la población. En efecto, los habitantes de nuestro país hemos pasado de movilizar en forma de inputs –sin incluir la erosión–, 10 tm/hab a mediados de la década de los cincuenta, a requerir 37 tm/hab en 2000 –de computar la erosión nos iríamos a 47 tm/hab–.

Estas cifras permiten sacar ya una primera conclusión: la fractura tan importante que se establece entre los requerimientos del metabolismo *endosomático* de la población, esto es, la energía y alimentos que nos permiten seguir vivos y crecer, y las exigencias de energía y materiales que hay que poner en juego para que funcione el metabolismo económico (exosomáticos) (Figuras 19.1a y 19.1b).

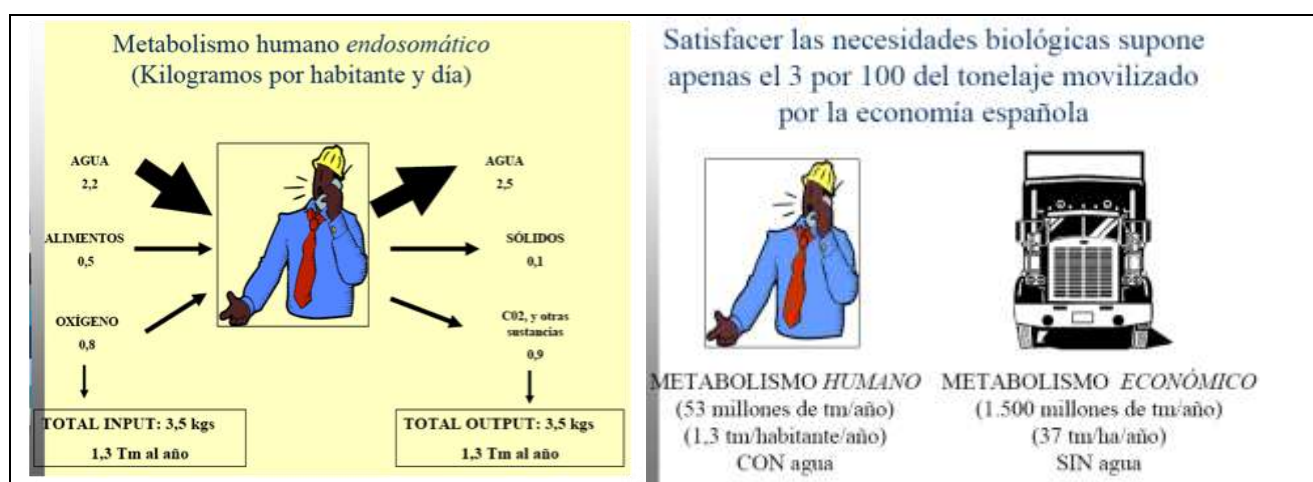


Figura 19.1a (izda.) y 1b (dcha). Fractura que se establecido en la economía española desde mediados del siglo pasado hasta la actualidad entre los requerimientos del metabolismo endosomático de la población, esto es, la energía y alimentos que nos permiten seguir vivos y crecer, y las exigencias de energía y materiales que hay que poner en juego para que funcione el metabolismo económico (exosomáticos) Fuente: Elaboración propia sobre la base de Carpintero (2005).

⁵ Es decir, la suma conjunta de los requerimientos directos o flujos de energía, materiales y biomasa que se incorporan a la cadena del valor económico por compraventa –metales, combustibles fósiles, productos agropecuarios–, y los requerimientos ocultos, que no forman parte de la mercancía finalmente vendida pero que es necesario remover para su obtención –estériles mineros que recubren el metal, movimiento de tierras para la construcción de infraestructuras, biomasa no aprovechada como restos de cosecha y poda, etc.–. El estudio pionero a este respecto, donde se detallan estos conceptos, es el de Adriaanse, A, *et al.*, (1997). Véase, posteriormente la estandarización metodológica propuesta por EUROSTAT (2001)

⁶ Para evitar equívocos, insistimos en que, contablemente, consideramos como inputs (recursos) lo que se entiende por estos en contabilidad nacional, es decir, las extracciones domésticas más las importaciones. Lo que hay que diferenciar del consumo aparente, que detrae de los inputs los flujos de exportaciones.

⁷ Aunque en otros estudios se ha incluido esta partida, hemos decidido no considerarla en el cálculo de los RTM, tal y como recomienda la guía metodológica elaborada por EUROSTAT, (2001, 49), en la que se intenta conseguir una homogeneización en las normas para cuantificar los diferentes flujos.

Si nos centramos en el metabolismo económico (exosomático), en lo que concierne al origen de dichos recursos, mientras en 1955 el 95% se localizaban en el interior de las fronteras, casi medio siglo después ese porcentaje se había reducido en treinta puntos, situándose en el 65%; circunstancia que pone de relieve el creciente peso de los flujos de recursos naturales o servicios procedentes de otros territorios para alimentar nuestro modo de producción y consumo, con el consiguiente deterioro ambiental tanto interno como externo. La situación descrita, es decir, *la tendencia desde el autoabastecimiento hacia la dependencia exterior* se manifiesta también cuando descendemos a los dos grandes grupos de flujos, sean éstos geóticos (energía y minerales metálicos y no metálicos, y productos de cantera) o en forma de biomasa (agrícola, forestal, pastos y recursos marinos).

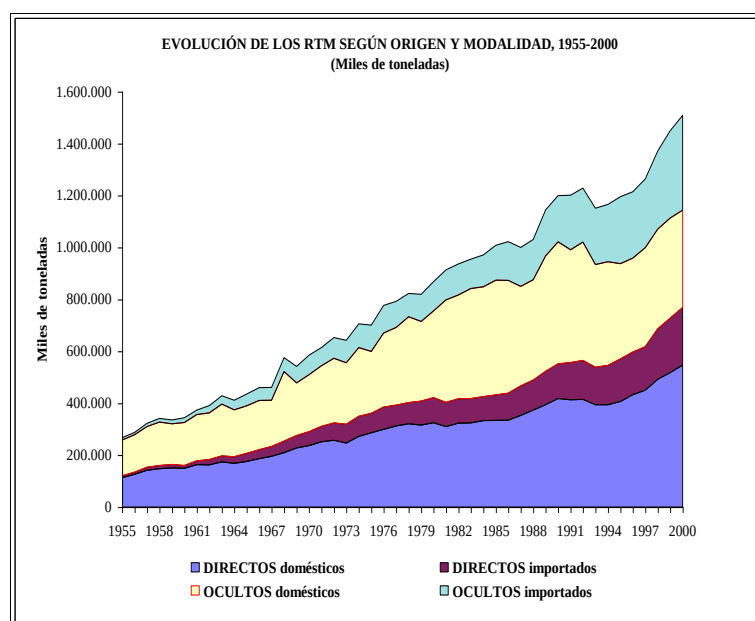


Figura 19.2. Evolución de los Requerimientos Totales de Materiales de la economía española. Fuente: Carpintero (2005) y las fuentes allí recogidas.

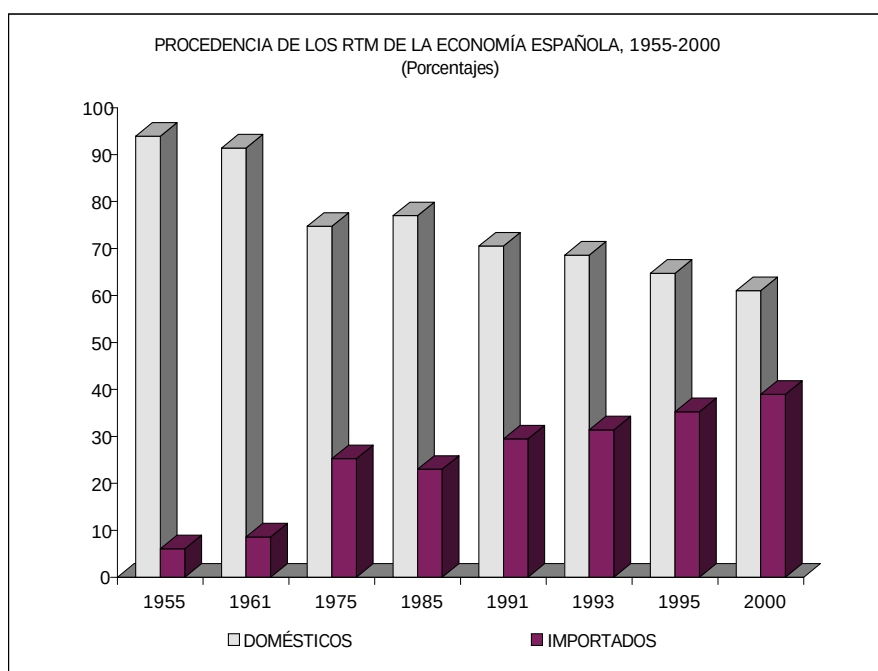


Figura 19.3. Procedencia de los Requerimientos Totales de Materiales de la economía española. Fuente: Carpintero (2005) y las fuentes allí recogidas.

Esta panorámica general puede completarse añadiendo que la fracción hegemónica a finales de la década de los noventa fue la de los inputs *geóticos* con casi el 70% del tonelaje (Tabla 19.1). Porcentaje que podría alcanzar hasta el 80% si añadiésemos los flujos procedentes de las semi-manufacturas energéticas, minerales y metálicas que, aunque conlleven un proceso de manipulación industrial, mantienen un rescoldo geótico importante. Pero los RTM no sólo se distribuyen según el origen, también lo hacen en función de la modalidad (directos u ocultos). Y aquí cabe subrayar que, de las 37 tm/hab de RTM extraídas al finalizar el siglo, en torno al 50%, esto es, 19 tm/hab, se corresponden con los flujos *directos* (abióticos, biomasa y otros bienes importados), mientras que el resto, tienen que ver con los flujos *ocultos* subordinados a la extracción u obtención de aquellos mismos inputs directos (domésticos o importados). Según los años, desde 1955, los flujos ocultos totales siempre han superado a la extracción de recursos naturales directos situándose en una proporción que, aunque variable, *ha rondado el 50-60% para los primeros frente al 40-50% de los segundos*. O dicho de otra manera: cada año las extracciones *no utilizadas* procedentes de la corteza terrestre o de la biomasa han igualado o superado aquellas cantidades que entran en línea de cuenta configurando la esfera del valor económico.

En lo que respecta a los flujos directos totales (que han recibido valoración monetaria) —y para los que tenemos datos recientes hasta 2007— éstos han experimentado una variación importante multiplicando por más de ocho veces su cantidad desde 1955 hasta 2007, en una evolución que supera a la observada por los propios RTM y los flujos ocultos (Tabla 19.1). Una buena muestra de esta tendencia ha sido la fracción *abiótica* que ha condicionado con su expansión la trayectoria del conjunto de flujos directos. Y no sólo eso. También se ha producido una importante *transformación interna* en la composición de los flujos (inputs) *directos totales*. Tal y como se desprende de los datos, a mediados de la década de los cincuenta el grueso de los recursos *directos* de la economía española procedían de la extracción de biomasa en un 60%, declinando su importancia a lo largo de los años hasta llegar apenas al 20% a comienzos del siglo XXI. Esta circunstancia es fiel reflejo de una economía que —haciendo de la necesidad virtud— apoyaba su modelo de producción y consumo en el flujo solar y sus derivados, convirtiéndose —pasado el tiempo— en un sistema económico en el que se sustituyeron progresivamente las fuentes “renovables” por los recursos “agotables”.

Tabla 19.1. Estructura porcentual de los Inputs Directos, 1955-2000. (Porcentajes y años seleccionados).

(a) Incluye semimanufacturas energéticas, (b) incluye semimanufacturas metálicas, (c) incluye semimanufacturas minerales. Fuente: Carpintero (2005) y las fuentes allí recogidas.

	1955	1961	1975	1985	1991	1993	1995	2000
Energéticos ^(a)	15,8	13,8	18,2	23,8	20,8	21,3	19,9	17,8
Metales ^(b)	6,7	5,5	6,5	5,8	4,4	3,9	4,4	3,8
No metales ^(c)	1,6	2,1	2,3	2,8	2,8	2,4	3,0	2,8
P. Cantera	12,7	20,5	38,9	33,9	42,77	42,7	45,6	48,7
Biomasa	62,4	57,0	33,0	31,2	24,7	24,5	21,4	20,5
Otras importaciones	0,8	1,1	1,2	2,5	4,7	5,22	5,7	6,4
DIRECTOS TOTALES	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Domésticos	93,8	91,7	79,1	77,3	74,2	73,2	71,2	71,1
Importados	6,2	8,3	20,9	22,7	25,8	26,8	28,8	28,9
Abióticos (en sentido amplio)	37,6	43,0	67,0	68,8	75,3	75,5	78,6	79,5
Bióticos	62,4	57,0	33,0	31,2	24,7	24,5	21,4	20,5

Aparece aquí, por tanto, la primera mutación importante en el metabolismo de la economía española. Como la utilización de combustibles fósiles y minerales en modo alguno cabe calificarlo de *producción* sino de mera extracción y adquisición de recursos preexistentes; y dado que, en sentido *estricto*, sólo cabe hablar de producción tal y como se hace en ecología, es decir, como generación de productos vegetales por la fotosíntesis; España ha pasado —al igual que en todos los países ricos— de apoyarse

mayoritariamente en flujos de recursos renovables (biomasa agrícola, forestal, pesquera, etc) para satisfacer su modelo de producción y consumo, a potenciar la *extracción* masiva de materias primas procedentes de la corteza terrestre y que por ello tienen un carácter agotable. Cabe concluir, por tanto, que la economía española ha pasado de ser una economía de la producción a transformarse en una economía de la adquisición.

Como refleja la figura 19.4, el 60% de las 4 toneladas por habitante de energía y materiales que de forma *directa* pasaban por nuestra economía en 1955, procedían de la biomasa vegetal, mientras que el 40% restante tenía su origen en los combustibles fósiles y los minerales. Quince años más tarde, en 1970, la cifra se había duplicado alcanzando ya las 8 toneladas por habitante, pero los porcentajes se habían trastocado de forma simétrica acaparando los flujos no renovables el 60% y la biomasa vegetal el 40% restante. En 2007 las 23 toneladas por habitante de requerimientos directos se distribuían ya entre el 83% para combustibles fósiles y minerales dejando sólo el 17% para la biomasa. En esta expansión cabe resaltar la importancia de los *productos de cantera* que, constituyendo el grueso de los flujos no renovables directos, han sido determinantes en las últimas fases de auge, y también en el desplome que se ha producido desde 2008 en adelante

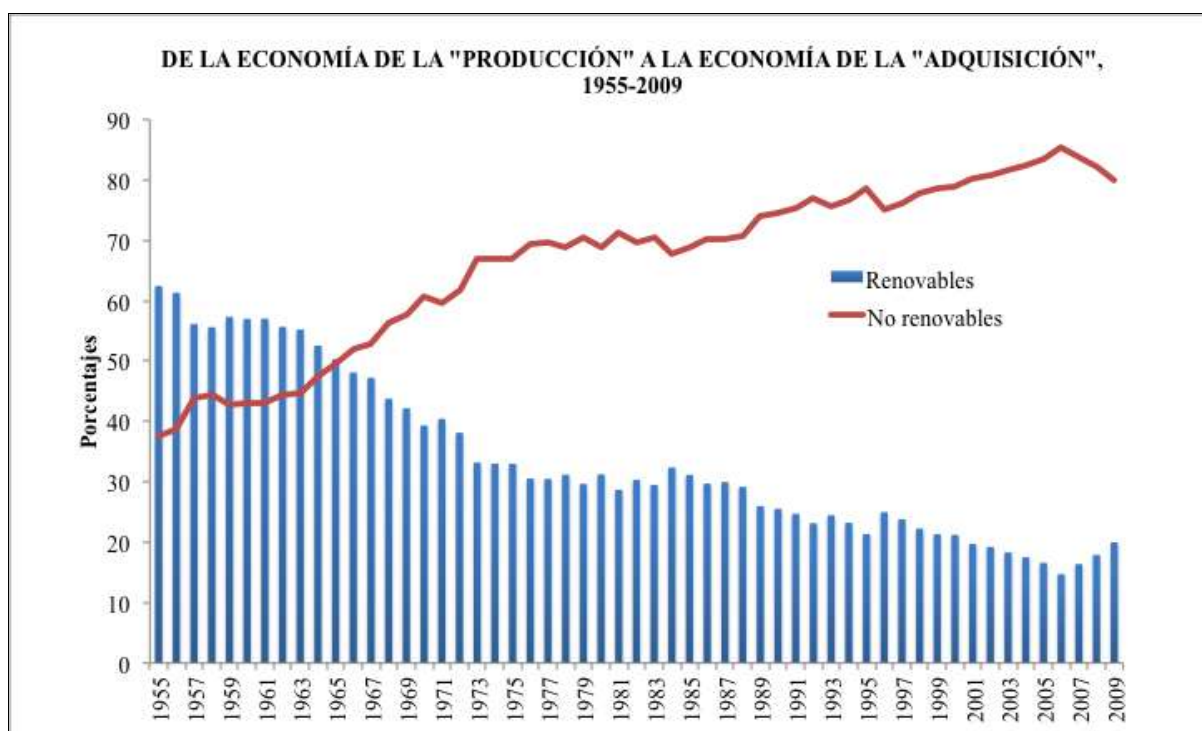


Figura 19.4. Inputs directos de energía y materiales que de forma directa pasan por nuestra economía desde 1955, Fuente: Carpintero (2005), INE (2010). Nota: Solo se representan los inputs directos.

En lo referente a los flujos *bióticos*, aunque en menor proporción que los no renovables, la expansión vino también de la mano de importantes cambios en la lógica ecológica de su aprovechamiento. De un lado, la estrategia *productivista* característica de la evolución de la agricultura, la ganadería y la gestión forestal, se ha asentado sobre *la desconexión entre la vocación productiva de los territorios –según sus características ecológicas– y los aprovechamientos a que han sido destinados*. Así en la agricultura con la introducción de cultivos muy exigentes en agua y nutrientes en zonas de la península no muy bien dotadas para ello, lo que ha provocando situaciones de sobreexplotación de los propios recursos y de captación masiva de recursos no renovables (petróleo) procedentes de otros territorios. La consecuencia es que ha terminado *convirtiendo una actividad que tradicionalmente se apoyaba sobre la energía renovable en algo subsidiado por los combustibles fósiles*. O la ganadería, donde la orientación productivista incentivó la estabulación, el abandono de los pastos, y la extinción de especies autóctonas mejor adaptadas. La misma lógica acabó también extendiéndose a la gestión forestal con la sustitución de especies autóctonas por otras de crecimiento rápido, convirtiendo así las “sociedades de árboles” que son los bosques, en los “ejércitos de pinos” de las repoblaciones.

En resumidas cuentas, si la sostenibilidad socioecológica del sistema económico debe articularse a través de fuentes de energía derivadas del sol y en el reciclaje y reutilización de los materiales trasegados, el cambio operado en el metabolismo económico de nuestro país y su acentuación en los últimos tiempos no parecen ir en la dirección adecuada.

2.3. Una mochila ecológica demasiado pesada

Lo que el análisis económico convencional suele olvidar— incluso cuando se ocupa de los recursos naturales— es que poner en juego todo ese volumen de flujos directos exige un coste adicional en recursos que es necesario “destruir” para obtener en forma útil lo que más tarde se incorporará a la cadena del valor económico, ocasionando así una “mochila de deterioro ecológico” que suele pasar inadvertida. Paradójicamente, la mayor parte de los materiales movilizados en el curso del proceso económico no se “incorporan” al producto, sino que se quedan por el camino pasando a la categoría genérica de residuos y haciendo que la cara “oculta” del proceso económico sea mayor en tonelaje que la valorada en forma de productos. Los trabajos realizados en este campo confirman que los flujos “ocultos” que integran los RTM de los países suelen exceder comúnmente a los flujos directos.

Como hemos anticipado, España no es diferente en este aspecto: sin incluir la erosión, los flujos ocultos se encuentran en torno al cincuenta%to y han venido representando cerca del sesenta%to del RMT de la economía española hasta hace muy poco. El total de los flujos ocultos generados en España por la obtención e importación de recursos directos ascendía en 2000 a 740 millones de toneladas (18 ton/hab), de las cuales el grueso, es decir, el 67%, estaban relacionadas con los flujos geóticos. Si a esta cantidad, se añaden otros flujos que se podrían considerar también geóticos (semimanufacturas diversas y materiales de excavación), éstos explicarían casi el 95% de los flujos ocultos

El crecimiento observado desde los años setenta ha venido acompañado tanto de una intensificación, como de un desplazamiento hacia la explotación de minerales con mayores costes ambientales. Consecuencia normal habida cuenta también del incremento de la ganga y los estériles por la progresiva extracción de yacimientos con menor ley que en este caso hemos considerado parcialmente. Hay que advertir también que los minerales metálicos (hierro, cobre, zinc, etc.), globalmente considerados, han generado crecientes mochilas de deterioro ecológico. No en vano aquí se incluyen, por ejemplo, y dependiendo de los años, las casi 500 toneladas que en forma de ganga y estériles se generan en la extracción de una tonelada de cobre, las 4 para el caso del hierro, las casi 80 del plomo, las 27 del zinc, las más de 400 del mercurio, o las 150.000 para el caso del oro. Así mismo, el comportamiento de los minerales no metálicos y los productos de cantera presentan cifras más estables situándose la mochila ecológica de esas sustancias por debajo de las otras dos fracciones. Mientras, en los productos energéticos, la década de los ochenta protagonizó el fenómeno contrario al acaecido en los sesenta: las dos elevaciones del precio del crudo de los setenta influyeron en la apertura de explotaciones abandonadas, a la par que de otras nuevas, ejerciendo un desplazamiento en la mochila ecológica en favor de los carbones, con una alta relación ocultos-directos (de 5,7 para la hulla y la antracita y de 6,05 para el lignito), sin por ello dejar de utilizar petróleo aunque haciéndolo de manera menos generalizada que antes. Además, la peculiar coyuntura internacional hizo que, desde mediados de los ochenta, se importaran crecientes cantidades de metal de hierro y acero, de plomo y de cobre que, con elevadas mochilas ecológicas generadas en terceros países, se sumaban a los minerales importados en bruto tratados en las fábricas españolas: en apenas quince años, es decir, *entre 1985 y 2000, los flujos ocultos asociados al conjunto de semimanufacturas (energéticas, metálicas y minerales) se triplicaron* pasando de 47 a 147 millones de toneladas o, lo que es lo mismo, de representar el 8% del total de ocultos en la primera de esas fechas a suponer el 16% en 2000.

2.4. Ciclos económicos y uso de recursos naturales directos

Como se trata ahora de analizar la evolución cíclica del PIB y su relación con el uso de recursos, nos centraremos en los flujos directos (valorados monetariamente). En contra de lo que a menudo se tiende a pensar, la modificación en las pautas productivas de la economía española hacia el mayor peso de los servicios no ha conllevado una menor intensidad ni relativa ni absoluta en la utilización de recursos naturales. En efecto, el recurso a los flujos de energía y materiales geóticos, lejos de menguar, ha crecido globalmente en términos absolutos en las últimas décadas. *No sólo se trata de que globalmente los inputs directos se hayan multiplicado por más de 8 veces entre 1955 y 2007* (por encima del PIB y de la población), sino que estas diferencias se agrandan aún más para ciertos grupos de sustancias. Por ejemplo, el ritmo de extracción e importación total de recursos *geóticos* o no renovables (energéticos, minerales y productos de cantera) supera los parámetros mencionados para el conjunto de flujos *directos*, en una escalada incesante desde mediados del siglo pasado. En términos globales, se multiplicaron *por más de 19 veces* entre 1955 y 2007—pasando de los 42 millones de toneladas a mediados de siglo a los 867 millones—, doblando al crecimiento del PIB para ese mismo período —que se incrementó en algo más de 6 veces—, y superando ampliamente al crecimiento absoluto de la población que apenas varió en un factor de 1,6 (Figura 19.5).

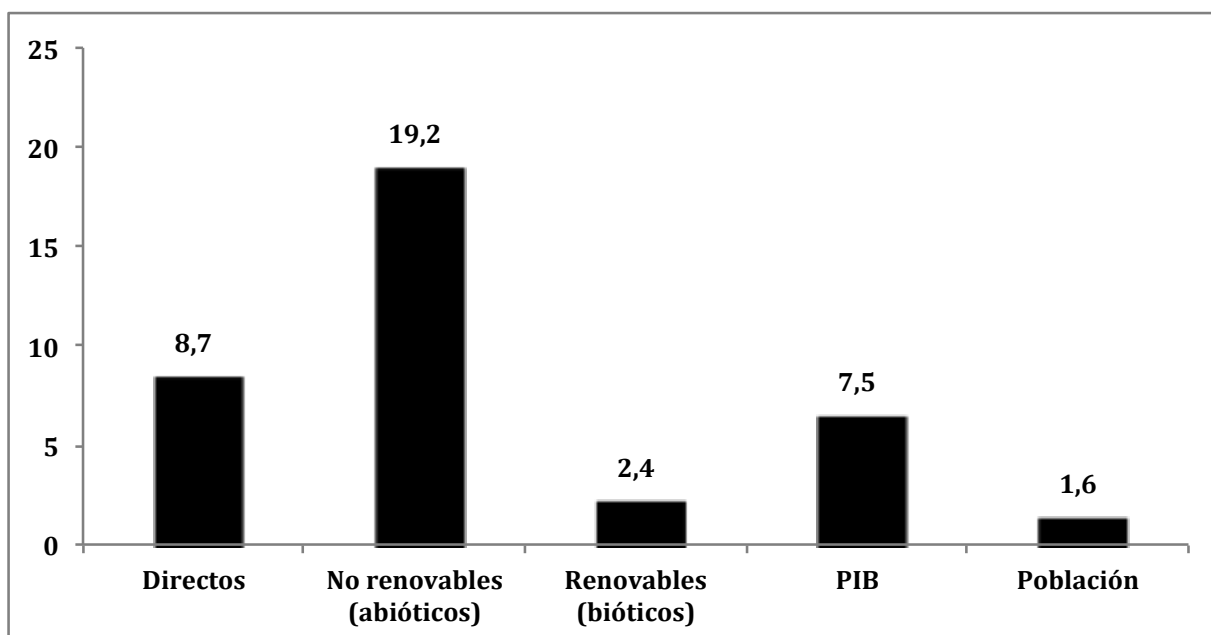


Figura 19.5. Variación absoluta de los inputs directos de recursos naturales, PIB y población entre 1955 y 2007 (factor de multiplicación) Fuente: Carpintero (2005) actualizado. Para el caso del PIB se ha utilizado la reciente serie enlazada (con base 2000) elaborada por el Ministerio de Economía: *Base de Datos Macroeconómicas de España* (BDMACRO, 2011).

Desde un punto de vista más desagregado, los flujos *energéticos* (extraídos e importados) con cargo a las reservas de la corteza terrestre se multiplicaron entre 1955-2007 por 9,8 veces —de los 17 millones de mediados de siglo a los 167 a finales del período—, los minerales no metálicos lo hicieron por 7, y, sobresaliendo sobre todos los demás, los productos de cantera que se multiplicaron por 40. Estas cifras dan una idea de la intensa actividad extractiva de la economía española, tanto dentro de nuestras fronteras como más allá de ellas.

Ahora bien, al calor de esa actividad extractiva, se ha encaramado a los primeros puestos un especial grupo de sustancias. Los *productos de cantera* con destino al sector de la construcción no han sido sólo la fracción de mayor crecimiento absoluto, sino la que ocupa el primer lugar en cuanto a tonelaje movilizado, acaparando en la década del 2000 el 75% del total de los recursos *geóticos directos* utilizados por la economía española como inputs. A bastante distancia aparecen los recursos energéticos que al final del período considerado representaban el 25% de los flujos, dejando para los minerales —en

sus dos formas— apenas el 10% restante. Lo que refleja un cambio considerable en la jerarquía de recursos naturales, al pasar de una situación, en 1955, de relativa igualdad entre los productos de cantera y los flujos energéticos, a un escenario en el cual aquellos han superado en tonelaje ampliamente a los primeros. Modificación que, sin embargo, no se ve confirmada en términos de valoración monetaria. Esta exigencia de productos de cantera (caliza, etc.) ha sido de especial relevancia, no sólo en la “década del desarrollo”, sino más recientemente, pues proporcionó los recursos con que alimentar los sucesivos booms inmobiliarios de finales de los ochenta, los noventa y la década actual (Naredo, 1996; Naredo y Carpintero, 2002, Naredo, Carpintero y Marcos, 2009). (Figura 19.6).

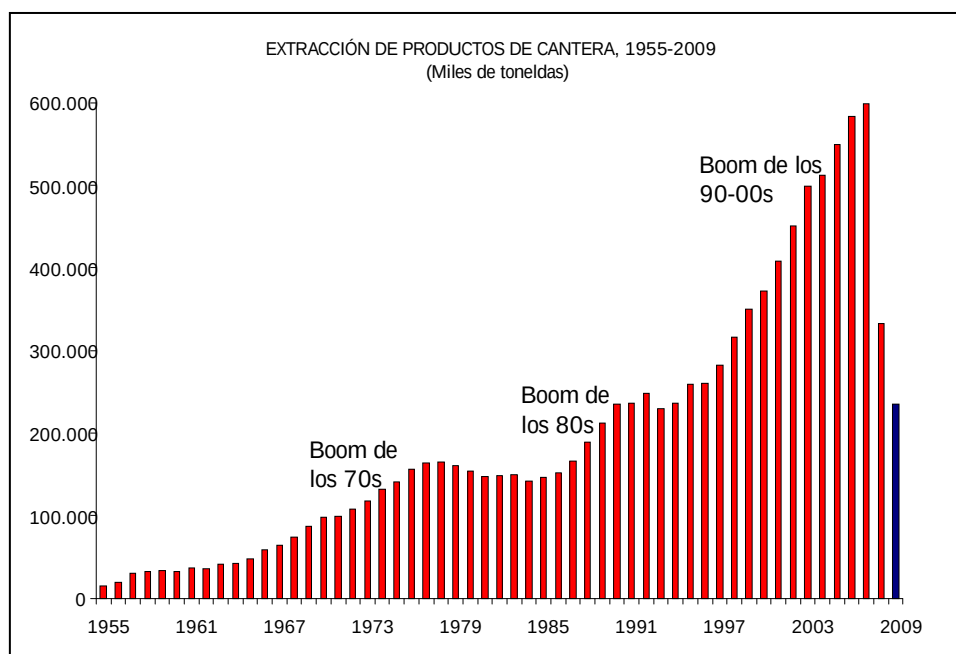


Figura 19.6. Extracción de productos de cantera (caliza, etc.) desde 1955. Fuente: Elaboración propia con datos de MINER (varios años): Estadística Minera de España; ITGME, (varios años): Panorama Minero, y ANFA.

Tal fue la estrecha relación entre crecimiento económico y las rocas de cantera que, en apenas la media docena de años de boom de finales de los ochenta, la extracción de éstas aumentó un 62% y un 45%, pasando de los 146 millones de toneladas en 1985 a los 236 millones de 1991, o de los 255 millones en 1995 a los 371 millones de 2000, o a los casi 600 millones de 2007, justo antes del pinchazo de la burbuja (Figura 19.6). Y todo ello con unas consecuencias ecológicas nada inocentes que abordaremos más adelante.

La importancia de los productos de cantera y algunos otros flujos hace que, pese a la variedad de sustancias que componen los diferentes grupos de recursos —que casi llegan al centenar—, el grueso del tonelaje se concentre en un puñado de materiales. Destaca, por ejemplo, el caso del hierro dentro de los minerales metálicos, cuya relevancia no ha descendido de las dos terceras partes de este tipo de inputs, o la piedra caliza dentro de los productos de cantera que acapara más de la mitad de esos flujos. De igual modo, dentro de los minerales no metálicos las sales (gemas, marinas y potásicas) dominan el panorama y, finalmente, como es bien sabido, en el caso de los productos energéticos, la evolución del petróleo lo ha llevado desde una posición minoritaria a mediados de la década de los cincuenta hasta su papel hegemónico actual, representando más de la mitad de los flujos de combustibles fósiles en forma de inputs.

Durante todas estas décadas, las tasas de crecimiento de los inputs abióticos (geóticos) *duplicaron* y hasta *triplicaron* para algunos años concretos el crecimiento de la producción de bienes y servicios. La fase de mayor expansión de los años sesenta y comienzos de los setenta —dada la crisis que desde 1959 inició la minería del carbón en nuestro país y que duraría hasta 1973— fue posible, por ejemplo, gracias al incremento en las importaciones de recursos energéticos (básicamente petróleo) que con una tasa

anual del 14% más que duplicó la propia tasa de variación del PIB⁸. Se alimentó así el crecimiento de un sector industrial —a tasas medias desconocidas del 9%, coincidentes con la tasa de crecimiento de los inputs (recursos) abióticos—, que permitió actividades transformadoras como la petroquímica o la industria automovilística, altamente tributarias tanto del consumo de crudo, como de minerales metálicos y no metálicos.

De igual modo, fue factible el espectacular crecimiento en el consumo de electricidad que, *con cargo al mismo petróleo*, se multiplicó por seis en ese período: de 12.000 a 76.000 GWh entre 1950 y 1973 (Sudriá 1997, 179), permitiendo la mayor utilización, no sólo de los hogares, sino también del propio tejido industrial —caso, por ejemplo, de las cementeras—. No en vano, para lograr este incremento, “...hubo que recurrir a la construcción de centrales térmicas de gran capacidad. Algunas fueron situadas en las cuencas mineras, pero la mayoría se ubicaron en la costa y fueron diseñadas para consumir derivados del petróleo” (Sudriá 1997, 179).

De hecho, a mediados de los setenta, el petróleo y el carbón generaban a través de centrales térmicas más de la mitad de la electricidad (33 y 19% respectivamente), dejando el 39% para la hidroeléctricas y un 9% para las nucleares. Lo que explica también que el grueso de los carbones nacionales (hulla, antracita y lignito) acabase teniendo como principal destino el abastecimiento de aquellas centrales, al haber perdido ya su posición hegemónica tanto en la industria (salvo la siderurgia), como en el transporte ferroviario y marítimo; o en el consumo de los hogares, que sustituyeron progresivamente el consumo de hulla por la electricidad y los gases licuados del petróleo⁹. Cambios todos influidos por motivos tecnológicos en el caso industrial o, caso de los hogares, acompañados de procesos de migración interior, crecimiento de las ciudades y cambios en las pautas de consumo de la población favorecidos desde instancias políticas. Pero la conjunción entre el crecimiento económico general de la década de los sesenta y la crisis carbonera fue acompañada también de dificultades profundas en el caso de la minería metálica.

La demostración más evidente del declive minero nacional fue la progresiva desaparición de explotaciones que, tal y como muestra la Tabla 19.2 supuso una auténtica sangría con reducciones de más del 50% en los grupos mineros en funcionamiento. De entre los minerales metálicos más afectados se encuentra el hierro que, de comenzar la década de los sesenta con 300 explotaciones, terminó la misma con apenas 90; o el cobre que con 22 minas en funcionamiento en 1961, sólo mantenía dos en 1970¹⁰, acabando casi el siglo con apenas tres explotaciones.

Tabla 19.2. Evolución del número de minas o grupos mineros por tipos de sustancias. (1955-2007).

(1) Incluye las explotaciones de uranio; (2) Incluye las explotaciones de bauxita. (3) Incluye rocas ornamentales. Fuente: MINER, (varios años): Estadística Minera de España.

	1955	1965	1975	1985	1991	1993	1995	2000	2007
Energéticos	560	416 ⁽¹⁾	162	268	171	162	135	84	62
M. Metálicos	645	355 ⁽²⁾	148	71	21	13	15	10	2
M. No metálicos	252	544	460	301	210	193	190	185	114

⁸ Podría pensarse que el nulo crecimiento de la extracción *doméstica* de productos energéticos entre 1960 y 1975 se debe a que no está incluida la aportación de la hidroelectricidad, pero, sin embargo, los datos demuestran que su contribución absoluta permaneció básicamente estable aunque no así su aportación en términos relativos que descendió del 19 por 100 en 1960 al 10 por 100 en 1975.

⁹ En 1959 la siderurgia y coquerías utilizaban el 27 por 100 del carbón, las centrales termoeléctricas el 7,8 por 100, otras industrias el 36,8 y el transporte y consumo doméstico 18,6 y 9,8 por 100 respectivamente. Diez años después, las proporciones eran: 34,5; 40,1; 19,6; 0,2; 5,5. Vid. García Alonso (1986, 121-123) Para el caso concreto de los hogares, la cuantificación rigurosa de la energía consumida por los mismos en los diferentes usos (calefacción, cocina, sanitarios, etc.) certifica las tendencias apuntadas mostrando un consumo de carbón de sólo un 3,5 por 100 en 1995. Vid. IDAE, (1998, 20). Este estudio del IDAE aprovecha la Encuesta de Presupuestos Familiares 1990-1991 y extrapola los resultados para 1995.

¹⁰ Cifras similares de reducción se pueden ofrecer también para el caso del estaño, el plomo o el cinc. Vid. MINER, *Estadística minera de España*, Madrid. Además para la evolución hasta mediados de los ochenta de algunos minerales pueden consultarse los artículos aparecidos en el nº 29 de la revista *Papeles de economía española*.

	1955	1965	1975	1985	1991	1993	1995	2000	2007
P. Cantera	1.964	3.309	3.666	2.981	3.044	3.147	3.158	3.485	4.003 ⁽³⁾
TOTAL	3.421	4.624	4.436	3.621	3.446	3.515	3.498	3.764	4.181

Ahora bien, lejos de variar las extracciones, la economía española no redujo sus entradas de inputs geóticos, creciendo las sustancias metálicas y no metálicas a un ritmo superior al 5%. Situación que conviene analizar pues las cifras de abandono de yacimientos informan, tanto de la desaparición de las pequeñas explotaciones de minería interior simultáneas al auge de las grandes y reducidas explotaciones a cielo abierto¹¹, como del esfuerzo que, en términos de importaciones, fue preciso realizar para alimentar una maquinaria económica que no se detenía en sus exigencias de minerales y metales. Lo que, de paso, casa bien con el auge de importaciones de semimanufacturas metálicas donde el grueso recae precisamente en el hierro y aceros fundidos como sustancias mayoritarias.

En este repaso de los años “expansivos” no conviene olvidar tampoco la contribución realizada por la importante extracción de productos de cantera, necesarios para el incremento y renovación del incipiente stock de capital tanto público como privado. Fueron precisamente en esos años cuando *se acometió la construcción de infraestructuras y la ampliación de numerosas urbes, con la edificación de viviendas para acoger a una población creciente procedente de la migración interior y que alimentó —como mano de obra— la expansión industrial dando lugar a un fenómeno por lo demás bien documentado*. Tampoco es casual que este grupo de sustancias fueran las únicas que vieran incrementar el número de explotaciones, pasando de las 3.309 de 1965 las 3.666 de 1975.

Pero la carrera comenzada en la década de los sesenta tuvo una prolongación no deseada años más tarde. Desde el punto de vista de los recursos naturales geótico, *la crisis económica que se instaló en España entre 1975 y 1985 hizo decaer sensiblemente la utilización de inputs materiales* —simultáneamente con la caída de la actividad— lo que deparó un crecimiento casi idéntico muy reducido de ambas variables. En este escenario, sin embargo, la evolución de los yacimientos energéticos domésticos siguió una senda diferente a la de etapas anteriores. Habida cuenta la coyuntura internacional de elevados precios del petróleo que duró hasta la mitad de los ochenta, se alentaron tanto la apertura de minas de carbón abandonadas años antes, como una mayor extracción de las que ya estaban en funcionamiento que, en el caso de los combustibles fósiles, derivó en el aumento en el número de explotaciones. A partir del Plan Energético Nacional 1978-1987 se propusieron una serie de medidas encaminadas a la reducción en la dependencia del crudo exterior, como fueron el Plan de Construcción de Centrales Térmicas de Carbón, o los incentivos para la sustitución de fuel-oil por carbón en los grandes consumidores industriales. Aunque se lograron sustituciones no despreciables, la vuelta de los precios del petróleo a una senda de “normalidad” a partir de mediados de los ochenta quebró esa tendencia respecto al crudo y sus derivados importados, que tampoco pudo compensarse con la apertura de yacimientos domésticos relacionados con nuevas fuentes —muy marginales— de gas natural en Vizcaya o de petróleo en Casablanca y Ayoluengo.

Al margen de la entrada de España en la CEE, en 1985 comienza una etapa de auge económico y se empieza a salir de la crisis de los setenta (que en España comenzó con cierto retraso y de la que también se salió algo más tarde). Y este auge económico tuvo componentes internos y externos. Fueron años, por ejemplo, donde el aumento del PIB se apoyó sobre la recuperación internacional (Estados Unidos y Alemania) que ejercía de polo de atracción de las exportaciones españolas; donde el precio del petróleo volvió a sendas “normales” favorables a los países ricos (reduciendo la factura energética); y donde se apostó por el sector de la construcción como factor clave del crecimiento y de arrastre del resto de sectores (sin consecuencias en la balanza de pagos). Esto favoreció enormemente el boom inmobiliario de la segunda mitad de los 80, a lo que es preciso sumar el incremento muy notable de inversión pública en infraestructuras con destino al mismo sector (programa de autovías y autopistas, AVE a Sevilla, Ciudades del 92, etc), lo que se tradujo en un aumento considerable de los RTM.

¹¹ Que se corresponde con el incremento sustancial en la utilización de explosivos y de potencia (C.V) en las explotaciones, directamente relacionado con un mayor impacto ambiental de las mismas.

Ahora bien, el auge experimentado por la economía española en el *segundo quinquenio de la década de los ochenta* puso de manifiesto, tanto la contribución que a dicho crecimiento realizaron la energía importada (petróleo y gas natural) y los productos de cantera, como el repliegue del resto de recursos abióticos. El nuevo escenario presentaba unas tasas de crecimiento medias del PIB y de los inputs abióticos directos del 4,0 y del 5,9% respectivamente para 1985-1991, si bien conviviendo con una reducción global de la utilización de minerales metálicos —con una tasa global negativa de 1,0%— y una ralentización del crecimiento en el caso de los no metálicos (0,2%). Para explicar esta circunstancia cabe apelar a factores internos y externos de diversa índole. Entre los primeros se pueden subrayar las consecuencias del proceso de reconversión industrial llevado a cabo en nuestro país, que supuso el cierre o la suspensión temporal de actividad de muchas explotaciones mineras con fuertes dificultades de rentabilidad arrastradas desde la época de la crisis económica anterior. Es precisamente ahora cuando los minerales metálicos acompañan una importante reducción en la extracción doméstica en tonelaje (-8,9%) con el cierre masivo de explotaciones —pasando de las ya menguadas 71 en 1985 o las 21 de 1991— que afectaron a las principales sustancias, como el hierro, las piritas, el cobre y el plomo. Esta caída en la extracción doméstica fue, en parte, compensada con cargo a importaciones del resto del mundo que crecieron a una tasa importante (7,1%).

Por lo que hace a los condicionantes internacionales, el cambio en el marco institucional consecuencia de la entrada en la CEE y la volatilidad y tendencia a la baja, en cuanto a precio y calidad, de los mercados de materias primas minerales, hizo que la debilidad interna se reforzara por las dificultades de competir en los mercados mundiales donde algunos países pobres como Brasil o Venezuela iban ganando posiciones¹². Parecidas consideraciones, aunque sin llegar a tasas negativas de crecimiento, pueden realizarse también para el caso de los minerales no metálicos, aunque con una caída en el número de explotaciones menos pronunciada y que afectó sobre todo a las sales en general y a las potásicas en particular.

Con todo, la masiva utilización de productos de cantera y el crecimiento en la utilización de energía importada (3,9%) proporcionaron los suficientes recursos con que alimentar el boom inmobiliario y económico de finales de los ochenta (1985-1991) (Naredo 1996, 1-70) que deparó tasas de crecimiento que, como en el caso de los productos de cantera (8,3%), doblaron al incremento del PIB. Tal fue la estrecha relación entre crecimiento económico y consumo de recursos que, en apenas siete años, la extracción de productos de cantera aumentó un 62% pasando de los 146 millones de toneladas en 1985 a los 237 millones de 1991, con unas consecuencias ambientales notables.

Por otra parte, cabe subrayar que, en aquellos años, la política interna contra la inflación basada en el aumento de los tipos de interés (y su alto nivel comparativo con otros países) supuso un efecto llamado importante para la entrada de capitales, tanto especulativos a corto plazo que generaron una considerable burbuja financiera, como a largo plazo para financiar el creciente déficit público derivado de hacer frente a la crisis anterior (socialización de pérdidas generalizadas en banca e industria).

De todos modos, la entrada de España en la CEE en 1986 tuvo varios efectos. En primer lugar, se dio en un contexto de afluencia de la inversión extranjera europea para tomar posiciones ventajosas en un mercado nuevo sobre el que, progresivamente, iban a desaparecer los aranceles comerciales con el resto de socios europeos. Pero no hay que pensar que esta inversión extranjera fuera, sobre todo, creación de nueva actividad y empleo: más bien fueron los años en los que empresarios españoles hicieron pingües beneficios vendiendo sus empresas ya existentes a transnacionales alemanas y británicas (esto fue muy llamativo, por ejemplo, en el caso del sector agroalimentario y de los seguros). Desde el plano económico-ecológico, una buena parte de ello fue simplemente cambio de manos en la propiedad empresarial de actividades preexistentes y, en segundo lugar, el incremento de las importaciones españolas de energía, materiales y bienes, tanto por efecto del desarme arancelario, como de la apreciación de la peseta.

¹² Véase para el caso del hierro: Koerting Wiese (1986, 332). La ascensión de estos nuevos productores se puede seguir a través de los anuarios de la UNCTAD, *Handbook of world mineral trade*, Ginebra.

Así las cosas, después de esa expansión que presentó unos rasgos en exigencia de recursos naturales tan marcados, en 1992-1994 *apareció una breve aunque intensa crisis* fruto tanto de los fastos de 1992 como de las consecuencias de una política económica que exacerbó los comportamientos especulativos y las consabidas “burbujas” inmobiliario-financieras. Como es sabido, ambas burbujas (inmobiliaria y financiera) de finales de los 80 pincharon en 1992 como consecuencia del estrangulamiento financiero y la devaluación de la peseta para corregir la sobreapreciación de la moneda. En efecto, la demanda de pesetas a cambio de divisas para materializar las inversiones anteriores generó un proceso de apreciación del tipo de cambio de la peseta y tensiones importantes en la balanza comercial (nos salían más baratas las importaciones, pero era una situación artificial que no respondía al “poderío” económico), lo que se resolvió a las bravas con las tres devaluaciones. Todo lo cual desembocó en una caída sin paliativos del PIB. Un declive además confirmado por tasas de crecimiento negativas para todos los inputs de recursos naturales. Como es sabido, el momento más agudo de la crisis coincidió con una oleada de especulación contra el Sistema Monetario Europeo (SME) y de escepticismo político respecto al futuro de la Unión Económica y Monetaria (UEM), que se saldó con sendas devaluaciones de nuestra moneda, aunque los daños remitieron conforme se fue recuperando el clima de confianza en el proceso.

A partir de mediados de los 90 y hasta 2007, comienza una fase de altas tasas de crecimiento anuales alimentadas por un incremento importante de los inputs de recursos naturales no renovables muy por encima del PIB y de los VAB de los diferentes sectores (industria, construcción y servicios), llevándose la palma los minerales no metálicos, los productos de cantera que triplicaron el crecimiento del PIB; seguidos por las sustancias metálicas y los productos energéticos. Una fase de auge que dura toda la década de 2000 (hasta 2007), aunque, desde el punto de vista interno, en lo extractivo, se caracteriza por una caída sin paliativos en la actividad de las explotaciones de carbón y de minerales metálicos como el hierro o el cobre. Las tasas negativas del 4 y del 23,5% respectivamente para los productos energéticos y los minerales metálicos internos hasta 2000 dan una idea del impacto que el abandono de los yacimientos y el cierre de unas empresas que apenas pueden competir con los minerales y combustibles de otros países, ha producido en el sector minero nacional. Como el grueso de las manufacturas se venían abasteciendo desde hacía años con cargo a los minerales importados, el choque sobre el consumo no fue tan grave.

Pero lo que verdaderamente caracterizó este período hasta 2008 fue la expansión de un modelo económico que, apoyado sobre el sector constructivo, alimentó una estrategia de crecimiento con elevadas tasas del PIB, aunque a costa de un grave deterioro ecológico y social. Sobre el deterioro ecológico recaeremos más adelante, de modo que mencionaremos ahora dos consecuencias importantes en lo social. No se entendería este último ciclo expansivo sin la creación masiva de puestos de trabajo con un componente de bajos salarios y condiciones laborales muy mejorables, ocupados por la importante inmigración recibida por la economía española. Existen pocas dudas de que ha sido esta mano de obra (y su empleo en la construcción, agricultura, y servicios de hostelería, restauración y cuidados) la que ha estado detrás del último “milagro económico”. Y dadas las características del empleo generado en esta última fase expansiva tampoco debe sorprender que hayan aumentado las desigualdades sociales en España y empeorado la distribución funcional de la renta, con una redistribución en contra de los salarios (y a favor del excedente empresarial) que tiene pocos precedentes.

2.5. Un modelo ineficiente ambientalmente

Las cifras aportadas en el epígrafe anterior sobre las diferencias en el crecimiento del uso de recursos naturales y el aumento de la producción de bienes y servicios permiten intuir un primer rasgo ambiental del modelo económico español, a saber: su *ineficiencia*. En efecto, si como se ha visto, el uso de recursos naturales ha crecido a un mayor ritmo que el PIB, esto es porque *cada vez se utilizan más recursos naturales para producir la misma cantidad de bienes y servicios*. O lo que es lo mismo, la economía española utilizaba menos energía y materiales por millón de pesetas (euros) de PIB en 1955 de la que utiliza a comienzos del siglo XXI.

Tal y como reflejan las figuras 19.7, 19.8 y 19.9, más que avanzar hacia una situación de desmaterialización relativa o absoluta (utilización de menos energía y materiales por unidad de PIB, o menor consumo de recursos naturales con mayor producción de bienes y servicios) (Cleveland y Ruth, 1999), se observa claramente la tendencia *rematerializadora* a largo plazo respecto de los flujos directos, y en especial de los abióticos (energéticos, minerales y de productos de cantera) (Figura 19.7). Si nos fijamos, por ejemplo, en el último ciclo de crecimiento económico que comenzó a mediados de los noventa y concluyó abruptamente en 2007, se percibe cómo los requerimientos directos (tanto en forma de inputs como de consumo aparente) aumentaron tanto en términos *per capita* como en relación al PIB. Lo que quiere decir que, según hablemos de los inputs directos o del consumo aparente, y gracias básicamente a la expansión desenfrenada de los productos de cantera con destino a la construcción, la economía española ha utilizado cada vez más recursos naturales para producir un unidad de PIB, o lo que es lo mismo, la productividad de sus recursos ha menguado entre un 14 y un 16% en dicho período (figuras 19.8 y 19.9).

Debido a que la estrategia de crecimiento económico español durante la última fase alcista resultó especialmente gravosa en uso de energía y materiales, el desplome acontecido desde 2007-2008 afectó tanto a los sectores intensivos en recursos naturales (construcción e industria), como a las importaciones, lo que provocó una brusca reducción de los Inputs directos y el Consumo directo. La importancia de estos sectores hizo que la caída fuera más que proporcional al ritmo de deterioro del PIB, provocando así un paradójico incremento en la productividad de los recursos, aunque no achacable a un cambio hacia un modelo más sostenible, sino por reducción absoluta de los inputs debido al cese de la actividad. Esto explica que, en apenas dos años, el aumento de la productividad de los recursos haya sido de un 37 por 100 en términos de Inputs directos o de un 28 por 100 si lo computamos respecto al Consumo directo (Figura 19.8).

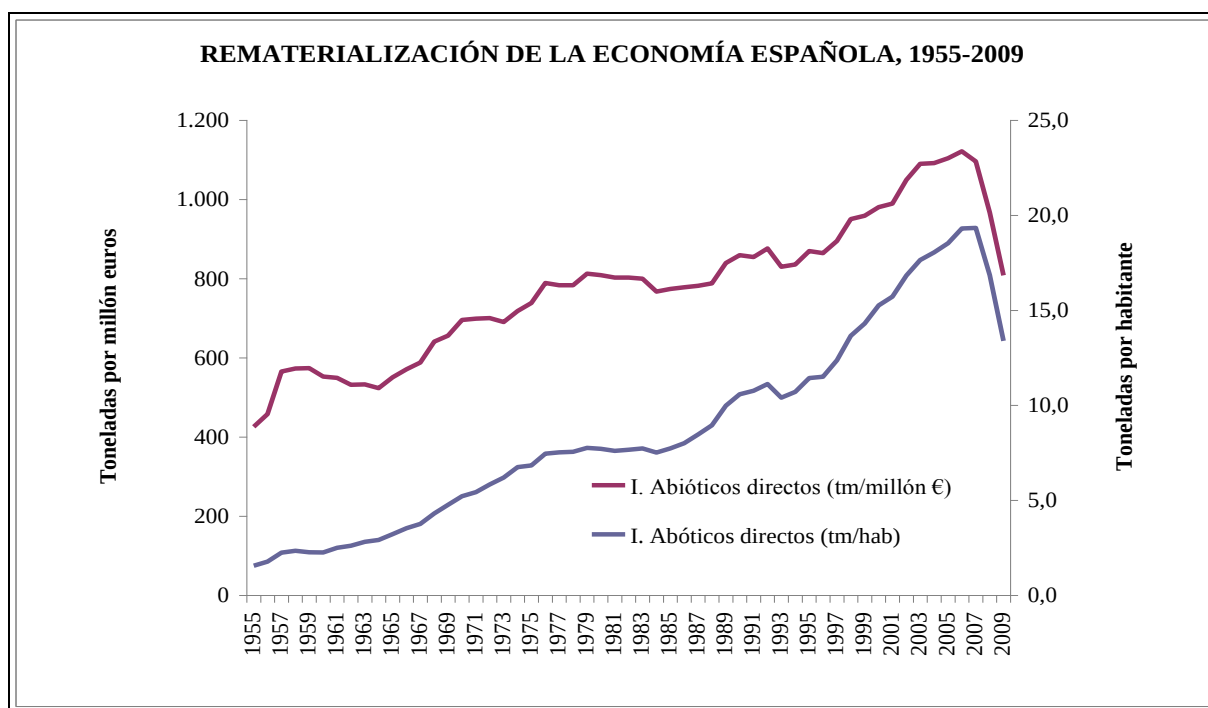


Figura 19.7. Rematerialización relativa de la economía española según los inputs abióticos directos para el periodo 1955-2009. Fuente: Carpintero (2005) actualizado.

En cuanto al análisis en términos *per capita*, asistimos también a incrementos importantes de los flujos directos. Se cuadruplican los niveles de utilización de inputs *per capita*, saltando de las 4 tm/hab de 1955 a las 23 tm/hab de 2007. De hecho, salvo escasas excepciones, en ninguna de las etapas del ciclo económico consideradas han declinado los valores totales ni los directos. *Todo lo cual permite concluir que la pérdida de peso de la agricultura, la minería y la industria, unida a la creciente terciarización de nuestra economía, no ha originado en España ninguna “desmaterialización” de la misma sino que, por el contrario, dio lugar a una rematerialización continuada desde los años setenta.*

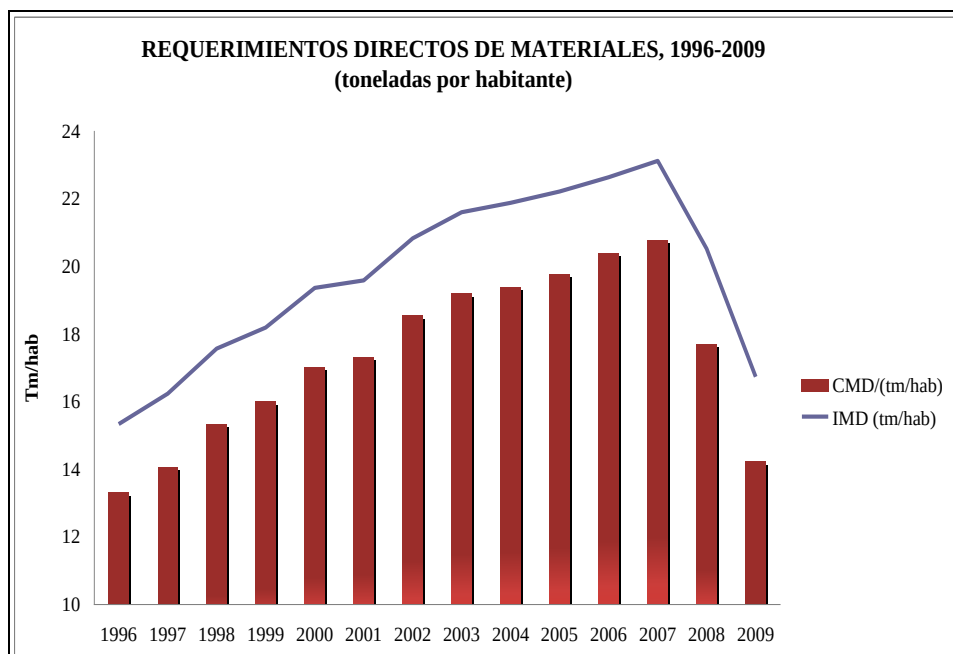


Figura 19.8. Requerimientos directos de Materiales en Tn/hab de la economía española para el periodo 1995-2000. Fuente: Carpintero (2005) actualizado.

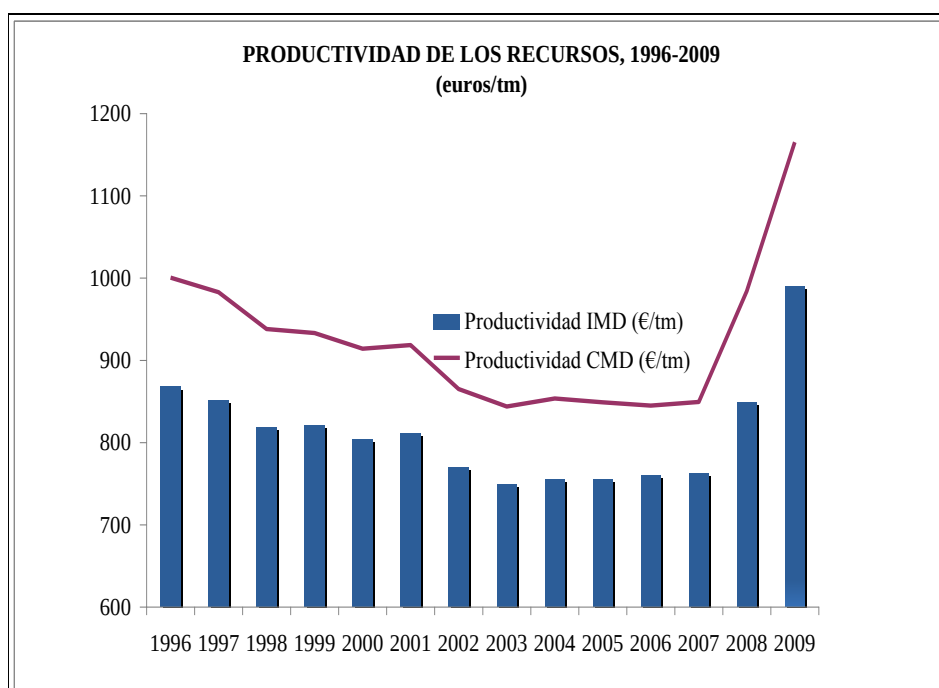


Figura 19.9. Productividad de los recursos en euros/millón de toneladas para el periodo 1995-2007. (IMD: Input Directo; CMD: Consumo directo. Fuente: Carpintero (2005) actualizado.

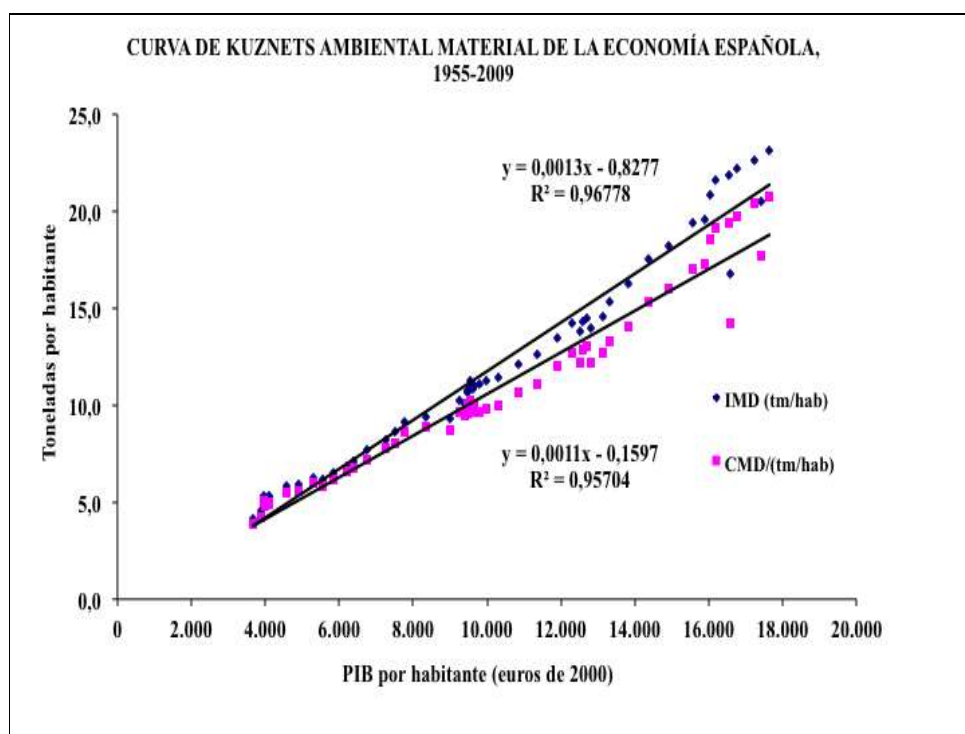


Figura 19.10. Curva de Kuznet ambiental para la economía española. Fuente: Carpintero (2005) y las fuentes allí recogidas.

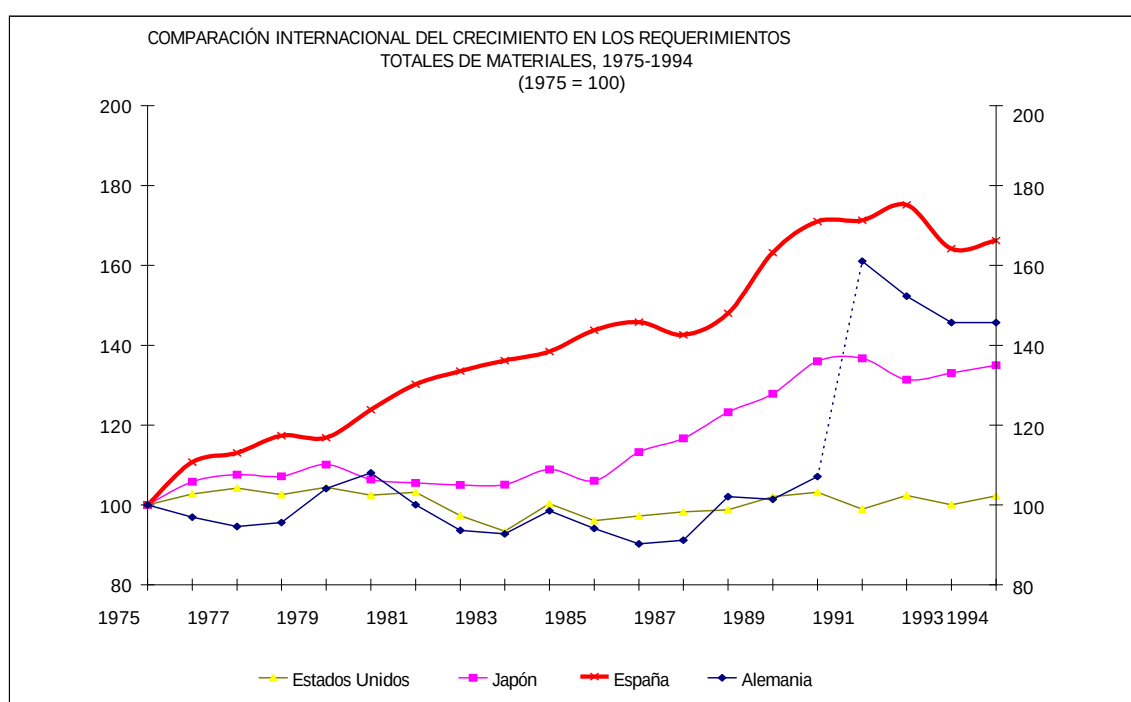


Figura 19.11. Comparación del crecimiento en los RTM para el periodo 1975-1994 1995-2007. Fuente: Carpintero (2005) y las fuentes allí recogidas. Para el resto de los países: Adriaanse, *et al*, (1997).

Por tanto, a juzgar por los datos contenidos en las figuras 19.10 y 19.11 *no parece razonable pensar que España haya entrado en una senda de aumento del PIB simultáneamente con una reducción en su utilización de recursos naturales, ni directos ni totales*. De ahí que el desarrollo de la economía española no responda a la célebre hipótesis que marca la Curva de Kuznets Ambiental (CKA), sino que su

evolución se desvía de esa polémica tendencia¹³. Lo que se constata, más bien, es una fuerte dependencia estadística entre ambas variables que una regresión lineal simple se encarga también de corroborar, aunque sea posible apelar a mayores refinamientos econométricos utilizados en otros casos y que han confirmado la misma conclusión para países como Estados Unidos, Japón, Alemania, Holanda y Finlandia: tampoco allí se han observado relaciones como la propuesta por la CKA, al menos para el caso de los inputs directos¹⁴. Es cierto que siempre se podrá argumentar que, la nuestra, es una economía cuyo comportamiento responde a la primera parte (ascendente) de la CKA, pero a cambio habría que suponer también que nuestro nivel de desarrollo se encuentra en sus “primeras fases”.

Este resultado para la economía española en ese período de casi medio siglo refuerza los hallazgos que también se han realizado en el campo de los contaminantes atmosféricos, y que han permitido descartar la existencia de la CKA para todos los compuestos más importantes (salvo el SO₂) como el CO₂, COVs, metano, etc. (Roca, *et al*, 2001; Roca y Alcántara, 2001). Por otra parte, no parece que la incorporación de los flujos ocultos a través de los RTM modifique sustancialmente el resultado logrado para los flujos directos, dada la estrecha relación que, generalmente, se observa entre el aumento de éstos y la evolución de aquellos.

De otro lado, la particular forma de la CKA que hemos mostrado explicaría además un hecho que merece la pena destacarse: ha sido nuestro país el protagonista del mayor incremento en la utilización de RTM, directos y ocultos desde mediados de los setenta en comparación con las principales economías industriales. Tal y como recoge la figura 19.11 en los años que van de 1975 a 1994 nuestros RTM se incrementaron en un 66% mientras que países como Estados Unidos, Japón o el Reino Unido han experimentado aumentos mucho más modestos¹⁵. Se trata de cifras que, por analogía con los países del sudeste asiático, justificarían para nuestro país el calificativo de “dragón europeo” en lo que concierne a las tasas de crecimiento en la utilización de energía y materiales (Carpintero, 2002). La información anterior vendría así a explicar la posición atípica que la economía española ocupa en el contexto internacional cuando se habla de “desmaterialización” de las economías “avanzadas” desde mediados de la década de los setenta.

3. El comercio internacional y los mercados financieros como palancas para consolidar la economía de la “adquisición”

3.1. De abastecedora del resto del mundo a receptora neta de energía y materiales

En la misma medida en que se produjo el transito descrito anteriormente desde una economía de la *producción* hacia una economía de la *adquisición*, el “milagro económico” observado a partir de los años sesenta entrañó otra transformación profunda en el metabolismo de la economía española. Tal y como atestigua la figura 19.12, *en términos físicos, España modifica su posición como abastecedora neta de productos al resto del mundo en términos físicos para convertirse en receptora neta de los mismos*. Cabe señalar que si en 1955 salían de nuestro territorio más de un millón de toneladas de materiales de las que entraban, a comienzos de los sesenta ya se importaban cinco millones más de las que se exportaban, hasta llegar, por ejemplo, en el momento álgido del último ciclo (año 2007), a los 172 millones de déficit físico. Es decir, que por cada tonelada de mercancías que cruzaba la frontera hacia el resto del mundo, entraban en nuestro país más de 2 toneladas más. La economía española ha venido acelerando así su desplazamiento a lo largo de la denominada “curva del Notario” (Naredo y Valero, *dirs.*, 1999) en

¹³ La llamada “Curva de Kuznets Ambiental” relaciona en forma de U invertida la contaminación o utilización de recursos *per capita* de los países (representados en el eje vertical) con su renta *per capita* (en el eje horizontal), señalando que, una vez superadas las primeras fases de desarrollo muy costosas ambientalmente, los residuos emitidos y los recursos utilizados empiezan a disminuir con los aumentos de la renta.

¹⁴ En algún caso como el Japonés, el R² del ajuste polinómico se encuentra por debajo de 0,2 (Seppälä, Haukioja y Kaivo-oja, 2000).

¹⁵ En el caso de Alemania, que sería el que más se aproxima a la economía española, la explosión de sus inputs directos a partir de 1991 vino influida por el proceso de reunificación interna del territorio.

la carrera hacia el “desarrollo”, avanzando hacia posiciones en las cuales disminuye la exigencia física de energía y materiales internos —porque se toman de otros territorios—, y concentrándose en las actividades de elaboración de manufacturas, comercialización y turismo como forma de equilibrar en lo monetario el desfase y la dependencia existente en términos físicos.

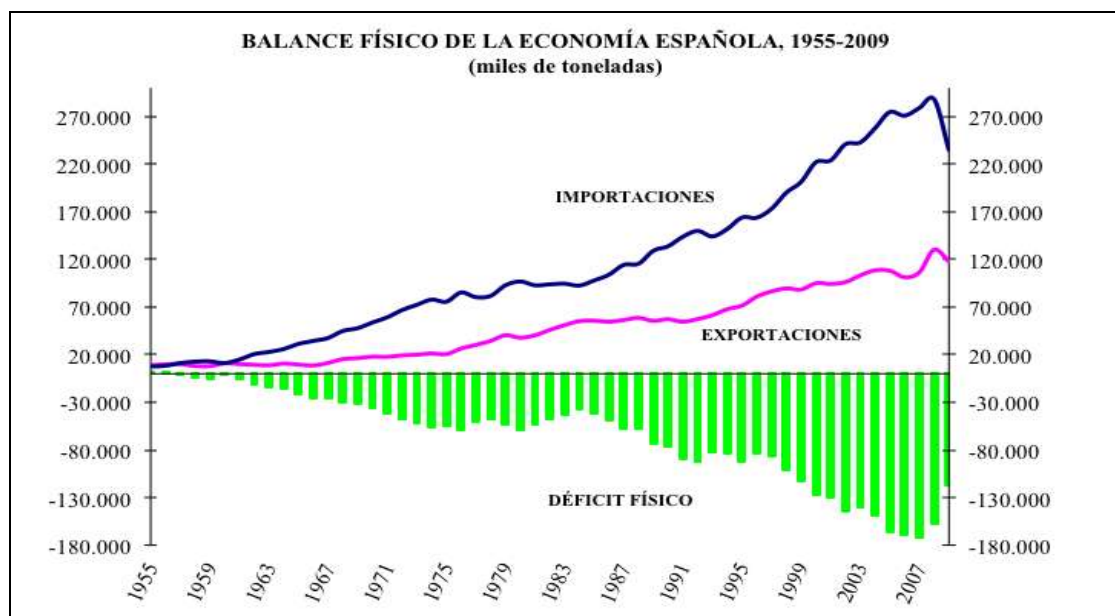


Figura 19.12. Importaciones, Exportaciones y Déficit físico de la economía española para el periodo 1955-2009. Fuente: Elaboración propia a partir sobre la base de Agencia Tributaria: Estadísticas de Comercio Exterior.

Pero veamos las asimetrías económico-ecológicas que esconde nuestro comercio internacional. Si reflexionásemos únicamente a partir de los datos monetarios concluiríamos que el grueso del comercio español con el resto del mundo descansa en las manufacturas (en torno al 70% en la década actual). Sin embargo, cuando recaemos sobre los flujos físicos trasegados vemos que el cuadro se difumina un poco, cambia su tonalidad. Es ahora cuando se certifica que, en tonelaje, son los productos energéticos y minerales (incluidas semimanufacturas) quienes representan al comenzar el siglo XXI el 72% de las importaciones totales españolas, llegando al 86% cuando se les suma la biomasa agroforestal. El resto, es decir, el 14%, recaerían sobre las manufacturas. Sin embargo, a pesar de que dominan el grueso del tonelaje importado, los recursos no renovables apenas suponen el 21% del valor total de las importaciones, repartidos, por ejemplo, para el año 2000 entre el 12% de las importaciones energéticas y el 9% de los recursos minerales y metales.

Si hubiera que atender únicamente al *valor* de lo comercializado, parece claro que el grueso de las importaciones españolas ya procederían de los países desarrollados desde los años cincuenta, cuando acumulaban dos tercios de las transacciones, llegando al 75% al acabar el siglo XX. Obviamente, el resto del mundo (los países pobres), serían el responsable del 25% restante, ocupando así un lugar relativamente marginal como proveedores de las compras de bienes por parte de la economía española. Dentro del porcentaje mayoritario son los países de la actual Unión Europea los que representarían, en *valor*, el grueso del origen de las mercancías importadas por efecto de la integración comercial, mientras que la relevancia del resto de zonas industrializadas (Estados Unidos y Japón) pasarían a un segundo plano como consecuencia de la “desviación de comercio”.

Sin embargo, cuando prestamos atención al origen *físico* de las importaciones vemos cómo el cuadro se difumina bastante y los porcentajes cambian radicalmente sus tornas. Por un lado, ahora son los países pobres los que desde los años cincuenta, con casi el 60% de las importaciones en tonelaje (llegando en 1975 al 75%), se situaban ya a finales de la década de los noventa abasteciendo el 65% de las importaciones españolas; dejando para los países de la “tríada” desarrollada (Estados Unidos, UE, y Japón) el 35% restante. Bien es verdad que la propia Unión Europea, a finales de los noventa suponía

algo más de un cuarto de las importaciones españolas, aunque también es cierto que hasta 1985 el declive de su importancia en términos físicos fue mucho más pronunciado que lo acontecido desde el punto de vista monetario. En lo que respecta al tonelaje, la senda ascendente de los países pobres como proveedores de la economía española ha escondido dos transformaciones internas importantes.

Por un lado, hasta 1975, la región hegemónica de procedencia con casi la mitad del total era Asia, gracias a las importaciones de crudo de Arabia Saudita, Irak e Irán. En un discreto segundo plano se mantienen Estados Unidos y, después, África, aportando sobre todo biomasa agrícola y flujos de recursos minerales metálicos y no metálicos. Ahora bien, en los años ochenta se va a producir un viraje en la distribución geográfica por el cual, una parte de los flujos físicos procedentes del golfo pérsico se van a sustituir por recursos con origen en América Latina (México, Venezuela y Brasil) y África que, con los recursos energéticos de Libia, Argelia y Nigeria a la cabeza, va a triplicar sus exportaciones hacia España (de 10 a 30 millones de toneladas entre 1975 y 1985); duplicando en apenas diez años su participación física en nuestras importaciones. A mediados de la década de los ochenta, la integración española en la CEE aumentará las corrientes físicas de bienes procedentes de esa zona de Europa haciendo que, esta vez, la principal zona perjudicada por el efecto “desviación de comercio” sea América Latina que en los tres lustros siguientes verá reducirse su participación en las importaciones españolas casi un 30%, aunque en tonelaje absoluto aumente sus salidas de mercancías hacia España en un 44%, pasando de los 18 millones de toneladas de 1985 a las 26 millones de 2000.

Esta caracterización física de las importaciones según el origen y los principales flujos involucrados es oportuna para matizar parcialmente la afirmación de que el comercio exterior español es fundamentalmente un comercio “intraindustrial” (entre países de similar nivel de desarrollo y en productos de similar categoría). Por los datos aquí ofrecidos, al menos desde el punto de vista de las entradas de mercancías en tonelaje, no parece que el grueso de las mercancías importadas coincidan, como veremos, con el destino de nuestras exportaciones físicas, ni que procedan de territorios con un nivel de desarrollo similar al nuestro que justifique hablar de comercio intraindustrial desde esta perspectiva. Parece necesario, más bien, diferenciar geográficamente y constatar, por ejemplo, que España se comporta respecto de los países latinoamericanos y africanos como un país típicamente industrializado, dominando en su patrón importador el comercio intersectorial por la entrada de combustibles, productos alimentarios, materias primas y recursos minerales, a la vez que sus exportaciones acaparan mercancías como el material de transporte, la maquinaria agrícola y los productos químicos. Pero no hay que olvidar que, desde comienzos de la década del 2000 el 65% de las importaciones españolas procedían de estos países “en desarrollo”, por lo que cabe decir que, desde este ángulo, es posible hablar de comercio intersectorial mayoritario.

Por lo que toca a nuestras exportaciones, desde el punto de vista de la distribución *geográfica* existe bastante concordancia entre el reflejo físico y monetario en nuestras salidas de mercancías hacia el resto del mundo. La zona delimitada por la actual Unión Europea fue, y sigue siendo, el principal destino de nuestros flujos físicos, así como la fuente básica de los ingresos por exportaciones, con Francia como puerto de llegada del mayor porcentaje de nuestras mercancías.

Esta coincidencia se explica, hasta los años ochenta, por la tradicional posición ocupada por España como abastecedor de materias primas agrícolas y recursos minerales de territorios más prósperos, aspecto avalado por el excedente físico (que no monetario) arrojado en nuestra relación comercial con la actual Unión Europea hasta 1985, que reflejaba una salida neta de casi 8 millones de toneladas. A partir de esta fecha, la posición subsidiaria de nuestro país en la Unión Europea y la creciente importancia *monetaria* del comercio intraindustrial en las zonas que han sufrido procesos de integración comercial han llevado a que la tradicional ventaja española en productos industriales de bajo contenido tecnológico juegue en favor de una mayor participación en las corrientes de comercio intraindustrial vertical (idéntico producto pero en diferentes calidades) centrándose en las gamas inferiores en consonancia con el puesto ocupado por España y el resto de las economías meridionales en la UE (Díaz Mora, 2001).

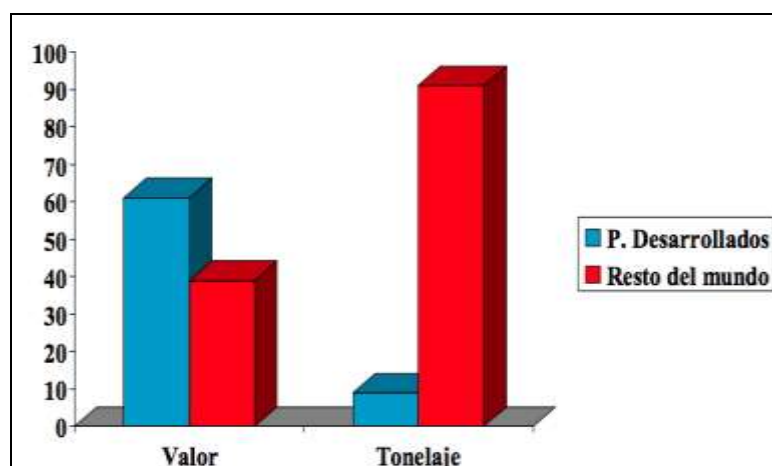


Figura 19.13. Asimetría en el déficit comercial español en valor y en tonelaje, 2000. (porcentajes). Fuente: Elaboración propia sobre la base de Agencia Tributaria: Estadísticas de Comercio Exterior.

Fruto de estas asimetrías físico-monetarias, *llama la atención que, teniendo el 90 por 10 de nuestro déficit contraído con los países más desfavorecidos de África, Asia y América Latina, el grueso del déficit monetario se lo abonemos a los países ricos en una proporción que dobla lo que pagamos a aquellos territorios más pobres (y que han hecho un esfuerzo ecológico y de destrucción de su patrimonio natural muy superior al del resto de los países de la Unión Europea, Estados Unidos o Japón)*¹⁶ (figura 19.13). De hecho, tal y como ilustra el gráfico adjunto, África constituye nuestro principal acreedor en términos físicos, y ahí se encuentra el petróleo de Nigeria, el gas de Argelia, o los fosfatos del Sahara Occidental, etc. (Figura 19.14).

Por último, conviene recordar que, en el caso de España, la balanza de servicios, a través sobre todo de los ingresos procedentes del turismo –con su corolario medioambiental–, ha venido paliando de forma muy significativa el déficit observado en el comercio de mercancías. De hecho, en algunos años, la compensación ha sido de tal calibre que, en fechas como 1961, 1985 o 1995, llegó a enjugar el déficit de mercancías, logrando un excedente monetario por cuenta corriente nada despreciable. Sin embargo, en los últimos tiempos, el déficit de la balanza corriente se fue haciendo cada vez más abultado y sistemático, viéndose sólo compensado por la atracción de capitales del resto del mundo y otorgando así a las operaciones financieras un protagonismo inusual en la consecución del equilibrio exterior de la economía española.

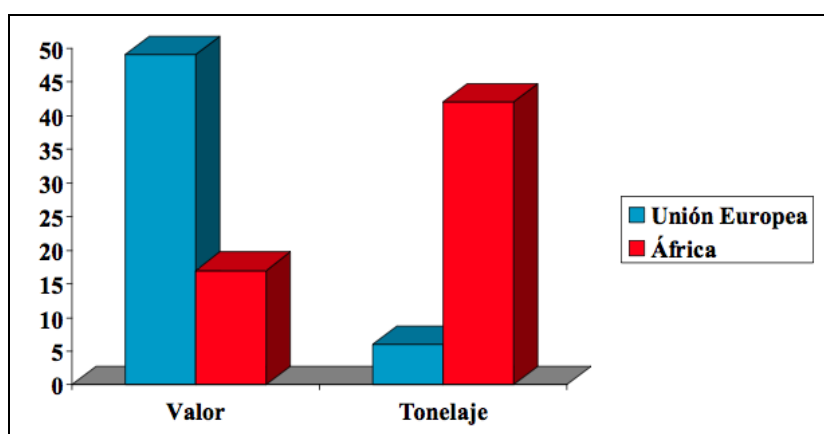


Figura 19.14. África y la UE en el déficit comercial español, 2000. (porcentajes). Fuente: Elaboración propia sobre la base de Agencia Tributaria: Estadísticas de Comercio Exterior.

¹⁶ Además, las exportaciones españolas de bienes intermedios, de equipo (cemento, productos metálicos y siderometalúrgicos, maquinaria) y agrícolas hacia países africanos y asiáticos apenas lograron compensar el desfase comercial español con estos territorios.

3.2. De globalizada por el capital extranjero a “globalizadora” del resto del mundo

Ahora bien, la economía de la adquisición no solo se puede consolidar apropiándose de los recursos del resto del mundo en condiciones ventajosas a través del comercio internacional. También es posible hacerse con la propiedad de las empresas que, en el resto del mundo, se dedican a la extracción de los recursos naturales estratégicos para el funcionamiento de la economía española. En efecto, si tradicionalmente, y hasta bien consolidada la adhesión de España a la Unión Europea, habían predominado las compras netas de empresas nacionales por inversores extranjeros, en el último quinquenio de la década de los noventa ha remontado con inusitada fuerza la compra de empresas extranjeras por parte de empresas españolas.

Este paulatino acercamiento se ha visto espoleado por la, así llamada, *segunda oleada de fusiones y adquisiciones empresariales transfronterizas* que, desde 1995 hasta la crisis financiera actual, dominó el panorama de las inversiones extranjeras directas internacionales. Cabe advertir que el papel desempeñado por las empresas de nuestro país en este último período ha sido también muy diferente al experimentado a finales de la década de los ochenta, cuando dominaban los efectos de la primera fase de este proceso. *Mientras que entre 1988 y 1990, el valor de venta de empresas españolas para fusión o adquisición con otras firmas extranjeras superaba el valor pagado por las empresas españolas en la compra (fusión o adquisición) de sociedades extranjeras para la misma finalidad; desde mediados de la década anterior, esta tendencia se ha invertido.* La figura 19.15 al proporcionar los datos de los flujos trasegados anualmente en concepto de compra-venta de empresas a nivel internacional con participación española aporta valiosa información para cuantificar este proceso: *nuestro país ha pasado de ser un vendedor neto de la propiedad de empresas nacionales al resto del mundo, a convertirse en un comprador neto de la capacidad productiva y del patrimonio del resto de los países*¹⁷.

Este proceso ha sido clave para afianzar a España en el escalafón de los países más “dinámicos” al respecto, pues ya en 1999 aparecía como la quinta economía de la Unión Europea (sexta mundial) en esta faceta, y en 2006 había alcanzado la tercera posición a escala mundial (detrás de Estados Unidos y Reino Unido), superando ampliamente —ya desde 1997— a naciones como Japón en su estrategia adquisitiva a nivel planetario. Por otro lado, la mayoría de estas fusiones y adquisiciones en el caso de España se han financiado con cargo a numerosas ampliaciones de capital que, operando como si de “dinero financiero” se tratara, han permitido sufragar las compras de empresas en Latinoamérica, “financiarizando” cada vez más a las propias empresas *no financieras* españolas (Carpintero, 2009; Naredo, 2000).

Desde el punto de vista general, los flujos españoles totales de inversión extranjera han mantenido una proporción *errática* en cuanto a los países de destino, aunque siempre basculando entre la UE y los países de América Latina. De un lado, en el caso de la UE dominan las inversiones canalizadas a través de las Empresas de Tenencias de Valores y el sector financiero y de intermediación, mientras que en el caso de América Latina, se han producido importantes tomas de posición en los sistemas bancarios de Argentina, Brasil y México, por los grandes bancos españoles como el BBVA, o el Santander, acompañadas de la *adquisición de patrimonio empresarial en sectores muy vinculados a la utilización y comercialización de recursos naturales* (producción y distribución de electricidad, gas y agua, e industrias extractivas y refino de petróleo) en la misma Argentina, Chile o Bolivia. Todo ello aprovechando los procesos de privatización de servicios públicos esenciales llevados a cabo en la mayoría de estos territorios, donde el papel desempeñado por empresas nacionales como Iberdrola, Endesa, Aguas de Barcelona, Unión Fenosa, Gas Natural o Repsol, dan buena fe de ello. Hasta tal punto es la dimensión de estas transacciones que, para el año 1999, el 65% de la inversión directa que llegó a América Latina, estuvo muy influida por una única operación de compra de patrimonio empresarial como fue la adquisición de la empresa argentina YPF por la española Repsol (Banco de España 1999, 65).

En la narración de muchas de estas operaciones empresariales existe la tentación de ofrecer una visión demasiado eufórica, cediendo así al discurso que ensalza la salud de nuestro tejido empresarial y las

¹⁷ La expansión fue de tal calibre que España pasó de representar el 0,25 por 100 del valor de las fusiones y adquisiciones (compras) mundiales en 1995, a protagonizar el 3,20 por 100 cuatro años después, en 1999. UNCTAD, (2001).

virtudes y capacidad de competencia de las empresas españolas para codearse con el resto de ETN en un entorno cada vez más agresivo (Durán, 1999; Chislett, 2007). Lo que, sin embargo, apenas se suele comentar son las prácticas seguidas por nuestras multinacionales para tomar posiciones en el mercado latinoamericano, rodeadas muchas veces por sospechas fundadas de corrupción y pagos fraudulentos, así como las consecuencias que en términos ambientales y sociales están ocasionando la apropiación de estos recursos por parte del aparato productivo español. En los últimos años las denuncias llevadas a cabo por comunidades enteras en países como Bolivia, Chile o Argentina frente a las actividades extractivas de la minería o del refino del petróleo no han hecho más que sucederse: destrucción de hectáreas de bosques, desplazamientos masivos de comunidades campesinas e indígenas de su lugar y modo de vida por la construcción de instalaciones, oleoductos, y apropiación de yacimientos, etcétera. Sucesos acompañados casi siempre de represión, amenazas y sobornos a las autoridades locales, seguidos de contaminación, incendios y vertidos que destruyen las fuentes de alimentación y sustento. El caso de Repsol en Bolivia es paradigmático de lo que queremos decir (Gavalda, 2001).

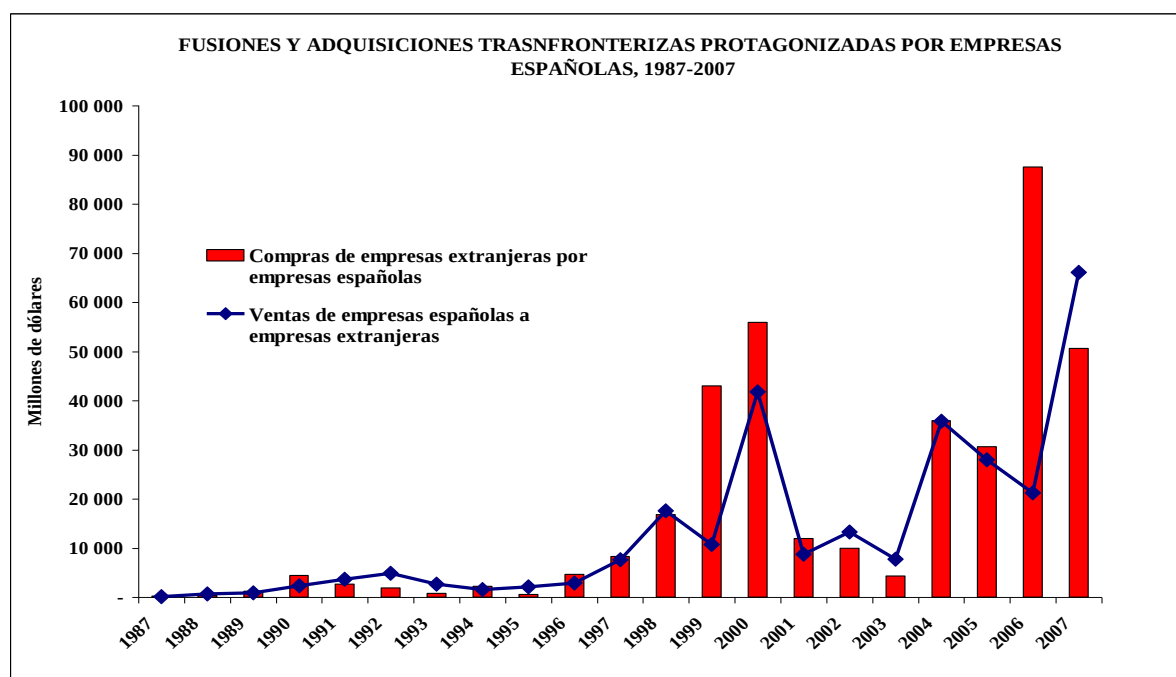


Figura 19.15. Fusiones y adquisiciones transfronterizas protagonizadas por empresas españolas durante el periodo 1987-2007. Fuente: Elaboración propia a partir de UNCTAD (2008): *World Investment Report* y *Cross-border M&A Database*.

En definitiva, parece obvio que América Latina, sus recursos naturales y los sistemas financieros respectivos han sido una importante palanca para la participación de las empresas españolas en el proceso de globalización y redistribución del poder económico a nivel mundial.

4. “Más allá de los límites territoriales”: la huella ecológica de la economía española

Parece oportuno que intentemos ahora traducir a términos territoriales la utilización de una buena parte de los recursos naturales que hemos considerado en páginas atrás. En este sentido, el instrumento mencionado al comienzo y que responde al nombre de huella ecológica puede sernos útil para esta tarea¹⁸. Más que detenernos en una prolija discusión sobre las diferentes posibilidades de cálculo de la huella ecológica y los variados procedimientos para ello, nos centraremos en comentar los resultados obtenidos aceptando que son interpretables, según el caso, en términos de tierra ecológicamente productiva (y ecológicamente disponible), necesaria para producir la biomasa (agrícola, pastos, forestal y marina) consumida anualmente por la población española; más aquella parte destinada a los ecosistemas forestales necesarios para absorber el CO₂ emitido por la quema de los combustibles fósiles (huella energética)¹⁹.

Pasemos, pues, a considerar la evolución de este indicador para nuestra economía en el último medio siglo. Por el momento no nos va a interesar tanto la comparación espacial como el seguimiento temporal de la huella, de manera que en los cálculos que aquí presentamos hemos preferido tener en cuenta los *rendimientos realmente existentes en las tierras productivas españolas* frente a otras alternativas que se han venido utilizando para permitir comparaciones internacionales entre diferentes territorios.

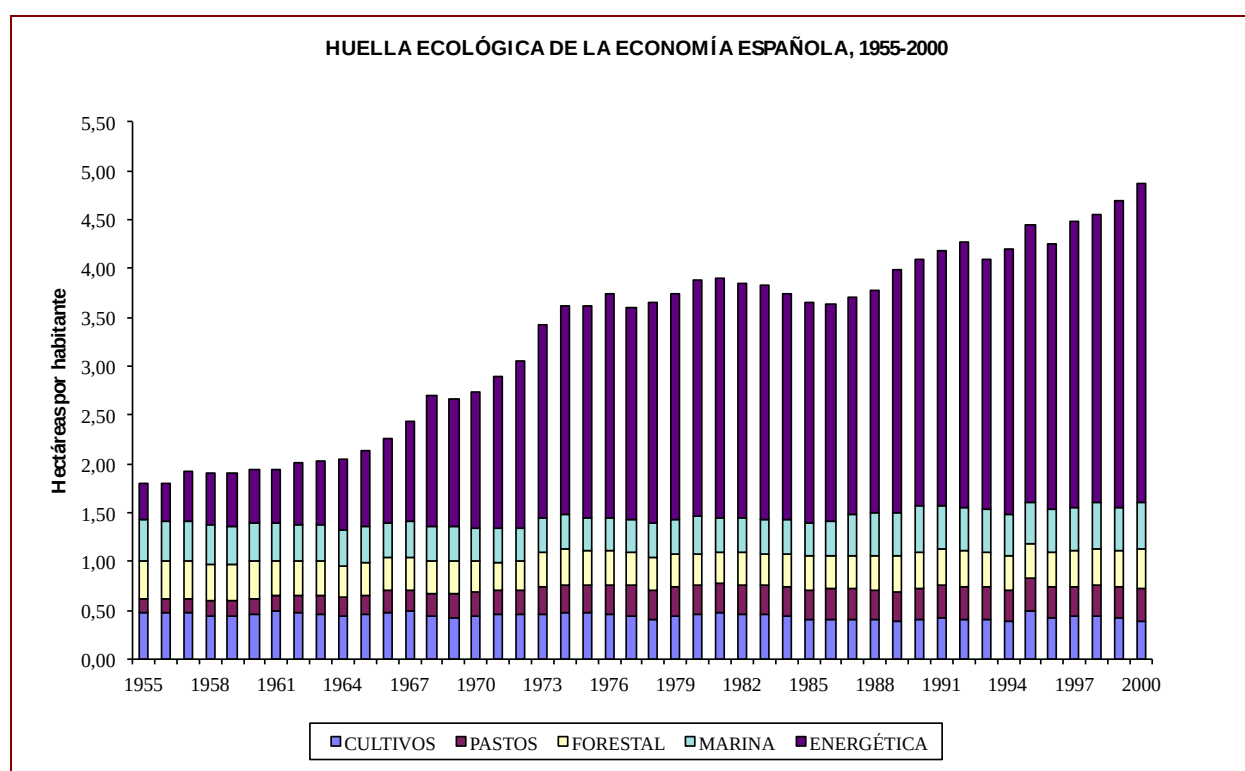


Figura 19.16. Evolución de la Huella Ecológica en ha/hb de la economía española para el periodo 1955-2000. Fuente: Carpintero (2005) y las fuentes allí citadas.

La Figura 19.16 se encarga de mostrar cómo en las décadas que van de 1955 a 2000, la huella ecológica por habitante en nuestro país se duplicó, pasando de las 1,79 ha/hab (67 millones de hectáreas) en la primera de esas fechas a las 4,87 ha/hab (197 millones de hectáreas) de 2000. Si

¹⁸ Hay que advertir, sin embargo, que a diferencia de los RTM en que considerábamos los *inputs* de recursos (extracción doméstica + importaciones), en esta ocasión expresaremos en las unidades territoriales correspondientes el *consumo aparente* (extracción doméstica + importaciones - exportaciones) de los mismos

¹⁹ No hemos creído oportuno aventurarnos a dar cifras sobre la evolución de la superficie construida. Las razones para ello se pueden consultar en el anexo de Carpintero (2005).

confrontamos la cantidad absoluta de hectáreas ocupadas con la superficie total comprobaremos que aquella triplica por sí misma a la superficie (terrestre y marítima) asignada al estado español (62 millones de hectáreas) lo que muestra bien a las claras la insostenibilidad actual de nuestro modo de producción y consumo.

Si dejamos por el momento de lado la superficie total (ST) veremos que, a mediados de la década de los cincuenta, la superficie ecológicamente productiva (SP) del país —incorporando la zona económica exclusiva marítima²⁰— permitía que en 1955 cada habitante dispusiese de 1,91 hectáreas para satisfacer su modo de producción, consumo y asimilación de residuos en forma de CO₂. Habida cuenta que la huella ecológica total ascendía en 1955 a 1,79 ha/hab, esto arrojaba un ligero “excedente ecológico” de 0,12 ha/hab. Sin embargo, el incremento de la población redujo la disponibilidad de tierra *per capita* en un 25% para dejarla en 1,43 ha/hab, circunstancia que no fue suficientemente compensada por el aumento en el rendimiento de las tierras agrícolas y forestales; a lo que hay que sumar la expansión en las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. Todo lo cual hace que, a comienzos del siglo XXI, nuestro país hubiera incurrido en un déficit territorial de 139 millones de hectáreas, esto es, casi tres veces la extensión de su superficie total para compensar el déficit ecológico en que había incurrido.

Desde el punto de vista de la *composición porcentual* de la huella ecológica, la huella energética, esto es, la superficie necesaria para la absorción de CO₂ emitido por la quema de combustibles fósiles domina el panorama general con un 67% en 2000. Como acredita la figura 19.19, la superficie forestal que la economía española debería dedicar solamente para la absorción del CO₂ emitido por la quema de los combustibles fósiles se ha multiplicado por nueve en términos *per capita* (desde 0,36 a 3,27 has/hab) y por trece desde el punto de vista total (de los 10 millones de hectáreas a los 132 millones de 2000). (Figura 19.18). Mientras que en 1955 hubiéramos tenido que dedicar casi el 21% de nuestro territorio a superficie forestal que absorbiese las emisiones, en 1971 ya habíamos casi cubierto la totalidad (el 93 por 1900), llegando así a 2000, con unas necesidades de absorción que superan en 2,6 veces la superficie terrestre total de nuestro país cuyo valor es de 50,5 millones de hectáreas²¹.

Habida cuenta las hipótesis que sostienen el cálculo, estas magnitudes se explican por la evolución de las emisiones de dióxido de carbono que han variado en los mismos porcentajes tanto en términos relativos como absolutos, multiplicándose las totales casi por 13 veces entre 1955 y 2000, esto es, pasando de los 22 millones de toneladas a mediados de los cincuenta a los 285 millones de finales de los noventa. Mientras, el PIB al coste de los factores sólo se ha multiplicado por 5,5 veces en el mismo período. Esto ha provocado que la intensidad de emisiones por unidad de producto se haya más que doblado desde 1955; de la misma manera que las emisiones *per capita* incrementaron su valor espectacularmente, pasando de las 0,78 tm/hab de 1955 a las 7,06 de 2000, esto es, multiplicándose por casi 10 en cuarenta y cinco años.

Es cierto que no todas las fuentes energéticas fósiles tienen el mismo coeficiente de generación de CO₂ y que, por lo tanto, su contribución al aumento global de las emisiones y de la huella “energética” ha sido también variado. Por ejemplo, mientras que la utilización de 1 TJ de energía en forma de gas natural supone el vertido a la atmósfera de 56 toneladas de CO₂, la misma cantidad de energía en forma de petróleo implica 73 toneladas emitidas; situación que empeora cuando nos acercamos a los carbones: 96 toneladas de CO₂ en el caso de la antracita o 101 para el lignito. Obviamente, la huella energética de cada combustible se modifica proporcionalmente a estas cifras por lo que, mientras en el caso del gas natural, la superficie de bosque necesario para asimilar el CO₂ emitido por cada tep (tonelada equivalente

²⁰ Aunque el derecho sobre las doscientas millas no se generaliza hasta su entrada en vigor a nivel internacional en 1977, hemos considerado oportuno mantener el criterio para todo el período.

²¹ Los datos manejados incorporan para 1972-2000 la serie presentada por la Agencia Internacional de la Energía, sobre la base de la metodología elaborada por el IPCC. Para 1955-1971 se ha echado hacia atrás la serie aplicando las tasas de crecimiento de las emisiones *totales*—estimadas con la misma metodología, pero sin descontar el “carbono almacenado” en productos que no tienen finalidad energética y por lo tanto no se oxidan (petróleo de los plásticos, asfalto para pavimentación, ...), así como las emisiones del combustible entregado en los bunkers internacionales utilizado en el transporte marítimo y aéreo internacional—.

de petróleo) es de 1,0 hectáreas, con el petróleo las exigencias territoriales son de 1,4 has/tep, llegando a las 1,8 has/tep en el caso de la antracita y a las 1,9 has/tep para el lignito.

Sin embargo, a pesar de la progresiva sustitución en España de combustibles fósiles relativamente más contaminantes (carbones) por aquellos que presentaban un menor coeficiente de emisión (petróleo y gas), el “efecto rebote” ha impedido que dicha sustitución se tradujese en una reducción significativa de las emisiones totales o *per capita*. De hecho, tal y como revelan las cifras, se ha transformado radicalmente el cuadro presentado por la economía española desde los años cincuenta, momento en que el 75% de las emisiones y la huella energética procedían de la utilización de carbones, para pasar, a mediados de los noventa, a una situación en la que sobre todo el petróleo y, en menor medida, el gas natural, dominan tres cuartas partes del impacto territorial y de la contaminación atmosférica.

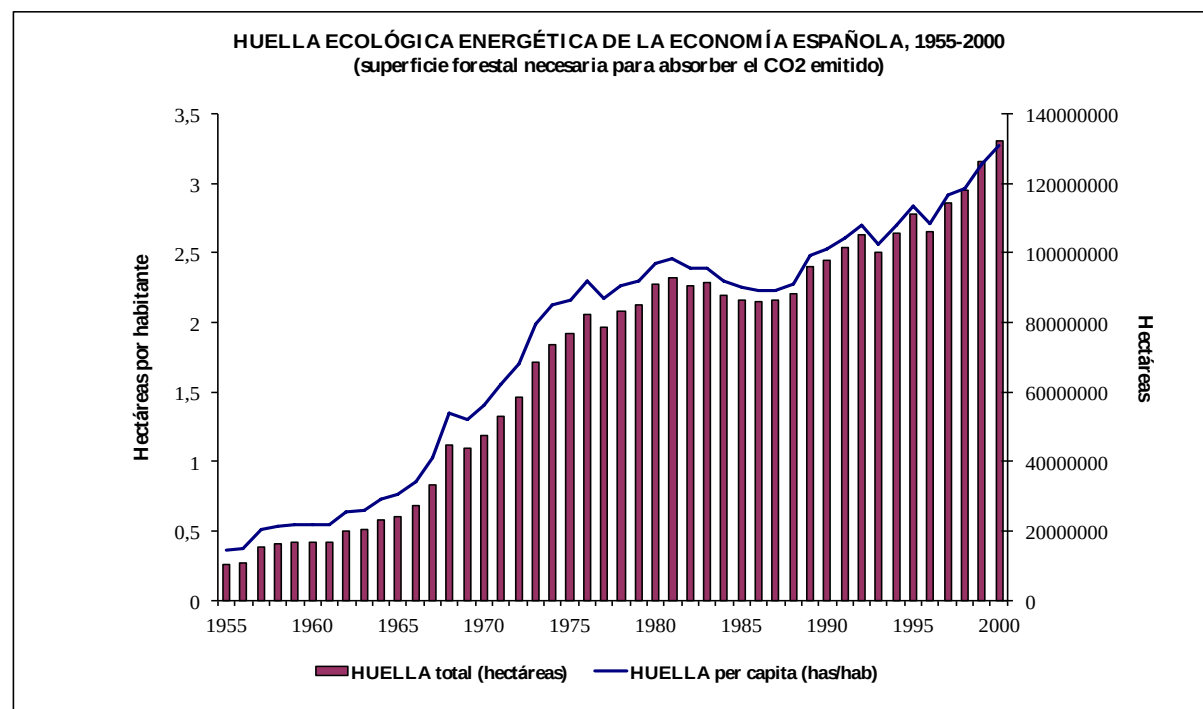


Figura 19.17. Huella ecológica energética de la economía española durante el periodo 1955-2000. Fuente: Carpintero (2005) y las fuentes allí citadas.

Dada la relevancia cuantitativa de la huella energética, parece razonable que, en la medida de lo posible, la presentación de resultados tenga en cuenta esta circunstancia. Si nos centramos en la huella *no* energética, se pone sobre el tapete que el exceso de la huella sobre la superficie productiva no se presenta como grave hasta 1990, *llegando en 2000 a alcanzar el 11,8% de la superficie ecológicamente productiva, es decir, 6,8 millones de hectáreas*. Ahora bien, desde hace algún tiempo, en la consideración de la tierra ecológicamente productiva, se ha impuesto la idea de reservar —tal y como advertía la Comisión Mundial para el Desarrollo y el Medio Ambiente en 1987— un 12% de la superficie para el mantenimiento de la biodiversidad o, lo que es lo mismo, para la supervivencia del resto de especies vegetales y animales que no son la nuestra²². Aplicando este porcentaje al terreno anterior, obtenemos la superficie ecológicamente *disponible* (SD) y, como cabría esperar, los resultados empeoran al recaer sobre un menor territorio. El déficit ecológico *per capita* global pasa, en 2000, de 3,44 (respecto de la superficie productiva) a 3,61 (respeto a la SD). Lo que también supone una deuda

²² Podría pensarse que, en cierta medida, este papel lo cumplen los espacios naturales protegidos de diversa índole. En nuestro país el porcentaje de territorio con estas características en 1995 apenas llegaba al 6 por 100 (3.189.951 hectáreas), es decir, aproximadamente la mitad de ese mínimo estipulado por Naciones Unidas. La distribución entre las diferentes figuras de protección era la siguiente: Parques Nacionales (221.763 has.), Parques Naturales (1.973.070 has.), Reservas Naturales (44.930 has.), Parajes Naturales (68.200 has.) y otras figuras (881.988 has.). MAPA, (1995): *Anuario de estadística agraria*, Madrid, p. 535.

territorial de 146 millones de hectáreas, que, al igual que en el caso anterior, casi triplica la superficie terrestre española (Figura 19.18)

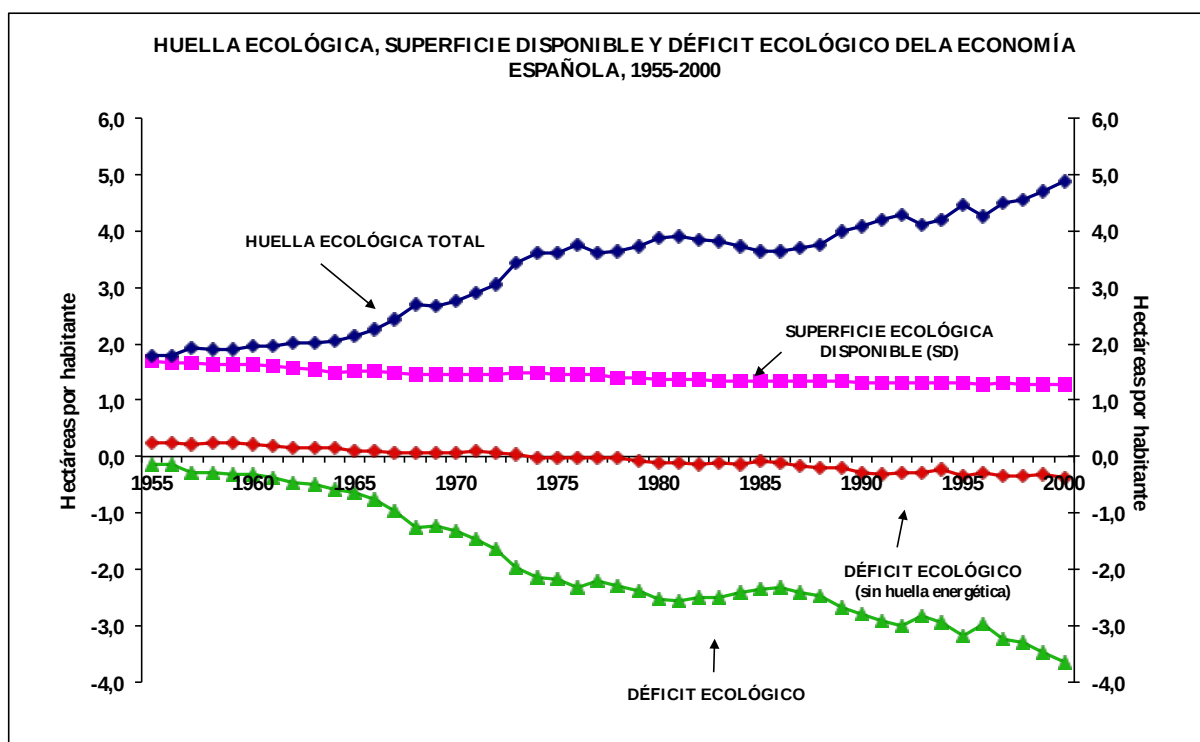


Figura 19.18. Huella ecológica, superficie disponible y déficit ecológicos de la economía española para el periodo 1955-2000. Fuente: Véase Anexo Metodológico.

Si excluimos la huella energética, mientras que en 1955, existía un excedente de superficie disponible de 7,3 millones de hectáreas, en 1975 este excedente comienza a transformarse en déficit, llegando en 2000 al 27% de la superficie disponible, afectando a casi 14 millones de hectáreas. Es preciso subrayar que, en esa cantidad, están incluidas, por ejemplo, los casi 2,4 millones de tierra agrícola que la economía española ocupa en terceros países para sostener nuestro modo de alimentación; los 3,5 millones de superficie forestal para nutrir de madera y otros productos nuestros hogares, fábricas e industrias papeleras²³, o los 7,3 millones de hectáreas de superficie marítima necesaria para satisfacer la dieta de una población que ha incrementado la proporción de proteínas animales que ingiere a través del pescado. A esto último habría que sumar los miles de hectáreas que sustentan nuestras importaciones de carne procedentes de terceros países.

Todas estas cifras ponen de relieve la creciente insostenibilidad ambiental de la economía española y la forma en que, sobrepasando nuestros límites físicos y territoriales, estamos ejerciendo una doble presión sobre el resto del mundo: como abastecedor de recursos y como sumidero de nuestros propios residuos.

²³ A lo que no es ajeno el que España esté entre los cuatro principales importadores de la UE de madera tropical, buena parte de la cual procede, o bien de talas ilegales, o de explotaciones escasamente sostenibles.

5. Impactos del modelo económico sobre los servicios de los ecosistemas: el caso de los booms inmobiliarios y de la “gran intensificación” agrario-forestal

5.1. La burbuja inmobiliaria y sus costes ambientales

Hasta la última crisis, la historia reciente ha mostrado que la práctica de comprar hectáreas de suelo o inmuebles, para venderlos convenientemente revalorizados, se convirtió en uno de los “negocios” más rentables de los últimos treinta años. Naturalmente, los dos últimos “booms” inmobiliario-financieros que han recorrido la economía española desde mediados de la década de los ochenta hasta la actualidad han sido un favorable caldo de cultivo para que tal actividad proliferase. Al mismo tiempo las plusvalías generadas (diferencia entre el precio de compra y el precio de venta) han servido para conformar auténticas fortunas al calor de una práctica que, las más de las veces, iba acompañada de oscuras reclasificaciones de terrenos, información privilegiada, y abusos de poder.

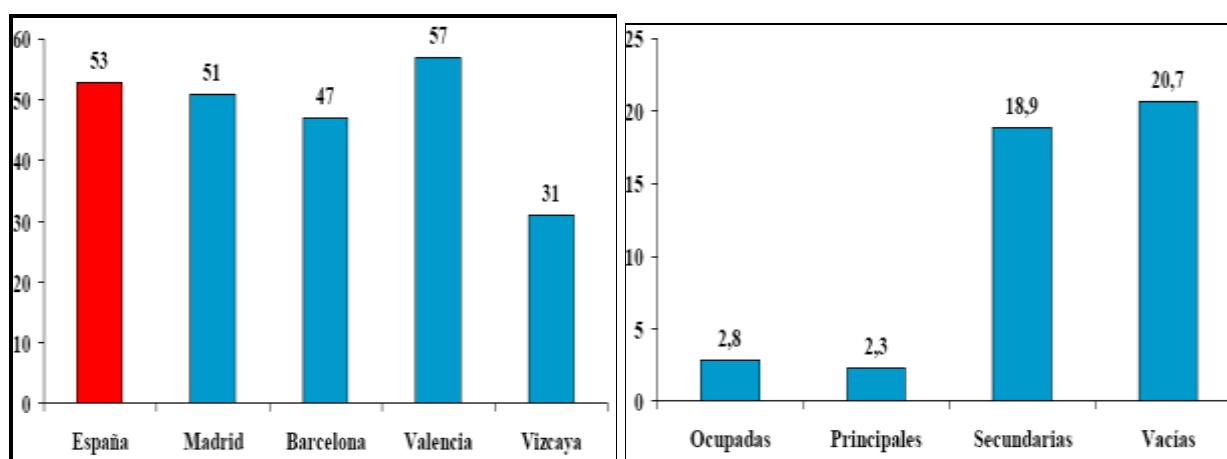
Haciendo balance, parece claro que la especulación urbanística sobre el territorio se ha alimentado de dos fuentes complementarias. Por un lado, el crecimiento del patrimonio inmobiliario urbano en España se ha logrado, en buena parte, a costa de terreno rústico que ha transformado su uso, tradicionalmente agrícola, para servir como soporte a la expansión de las ciudades. Como es sabido, las expectativas de recalificación a medida que la ciudad se iba extendiendo en forma de mancha de aceite fueron, y continúan siendo, un determinante fundamental en la trayectoria creciente del precio de la tierra desde los años ochenta, haciéndolo evolucionar de espaldas a los beneficios, muy moderados, proporcionados por el propio negocio agrario. No en vano, hubo años en que se llegó a unos niveles en los cuales, el metro cuadrado de suelo residencial rústico en nuestro país presentaba un valor similar al metro cuadrado urbano en el resto de Europa, con el agravante de que España ofrece una menor densidad de población que esos territorios y una renta *per capita* por debajo de la media comunitaria (UE-15). Se comprende entonces que tales presiones hayan constituido un poderoso incentivo tanto para el abandono de la actividad agraria como para el auge de la especulación por los propietarios de ese suelo. Sólo así se explica que, ya a mediados de los años noventa, el 30% del suelo rústico (no urbanizable) del municipio de Madrid recayera en manos de empresas inmobiliarias ajenas por completo a la actividad agraria, y que incluso el 27% fuera propiedad solamente de 40 sociedades a la espera del cambio de uso correspondiente (Naredo, 1996).

Es cierto que esta especulación creciente con el terreno rústico ha sido también general en el resto de países, pero lo que ya no pasa por ser tan usual es el segundo camino elegido por la economía española para acrecentar su parque de viviendas y que ha alcanzado extremos difícilmente superables a comienzos del siglo XXI. En efecto, la política de expansión territorial descrita se ha visto complementada —desde hace décadas y dentro de las propias ciudades— con una estrategia de *demolición de viviendas preexistentes y de nueva construcción de inmuebles más caros, haciendo caso omiso a la rehabilitación y el acondicionamiento de viviendas antiguas* (Naredo, Carpintero y Marcos, 2005 y 2009).

Así, en lo que concierne a la utilización de inputs no renovables, el uso generalizado de productos de cantera durante los tres últimos booms inmobiliarios fue la respuesta a una ya vieja estrategia de inversión en inmuebles que ha venido favoreciendo, desde hace décadas, la demolición y la nueva construcción frente a la rehabilitación y el acondicionamiento de viviendas antiguas (Ministerio de Fomento, 1997). Y los datos que avalan esa hipótesis son bastante concluyentes. Tal y como se subrayaba a finales de los 90 en un estudio promovido por el propio Ministerio de Fomento: “...en el *Censo de 1950* aparecen cerca de tres millones y medio de edificios destinados a vivienda construidos antes de 1900, que fueron desapareciendo hasta quedar menos de un millón en 1990, como registra el censo de ese año. Si a esta ‘muerte’ de edificios anteriores se añade la más moderada de los edificios de menor antigüedad, se observa que en ese período de cuarenta años desaparecieron cerca de dos millones y medio de edificios destinados a vivienda, mientras que el total de *stock* de edificios destinados a este fin apenas aumentó en algo más de dos millones, por lo que se puede concluir que, aproximadamente, se registró una ‘muerte’ por cada dos ‘nacimientos’” (Ministerio de Fomento, 1997). Lo que no es de extrañar cuando se observa que, en conjunto, en 2001 habían desaparecido, en promedio, más del 50%

de los edificios destinados a vivienda anteriores a 1950. Porcentajes que se reproducían también en las principales ciudades como Madrid, Barcelona o Valencia (Figura 19.20).

Esta estrategia de demolición de viviendas preexistentes y de nueva construcción de inmuebles más caros, sin consideración de la rehabilitación y conservación del patrimonio, ha llevado a España a ser el país europeo más destructor de su propio patrimonio inmobiliario urbano (Ministerio de Fomento 1997, 17). Una tendencia que llama aún más la atención cuando consideramos los antecedentes históricos de nuestro país en relación con otros territorios de la Unión Europea: España aparece como el lugar cuyo parque inmobiliario conserva una menor proporción de viviendas anteriores a 1940-1945 sobre el total (20%). Este hecho, que podría ser explicado por razones de la contienda civil de 1936-1939, casa mal con el porcentaje de viviendas con esas características en países como Alemania, mucho más castigados que el nuestro como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial y que mantienen porcentajes más elevados de viviendas antiguas (33%) Ministerio de Fomento 1997, 23).



Figuras 19.19 y 19.20. Porcentaje de destrucción de edificios destinados a vivienda entre 1950 y 2001 (izquierda) y Variación absoluta de los diferentes tipos de viviendas, 1950-2001 (factor de multiplicación entre ambas fechas). Fuente: INE, Censo de Edificios.

La demolición y destrucción de viviendas para sustituirlas por otras se incrementaron notablemente la edificabilidad —lo que junto a la reclasificación previa de los usos del suelo y el amparo de una legislación claramente permisiva e incentivadora— ha generado y consolidado un escenario ambiental y social muy preocupante. Por un lado, a partir de la *segunda mitad de los ochenta*, el avance de esta doble estrategia mencionada llevó consigo un divorcio fundamental. Las dos últimas escaladas de precios inmobiliarios y construcción de viviendas han venido evolucionado de espaldas al declive demográfico iniciado a partir de mediados de los setenta y que aparece reflejado en la figura 19.21. A diferencia del boom de comienzos de los setenta —prolongación de la fase de los “años de desarrollo” anteriores— cuando se iniciaban 555 mil viviendas como media entre 1971-1974, con crecimientos poblacionales de casi 400 mil personas/año; desde mediados de los ochenta se ha producido una divergencia importante entre viviendas nuevas y aumento de la población, alcanzando cotas desproporcionadas a finales de los noventa y durante la primera década del siglo XXI: con un crecimiento demográfico prácticamente nulo se iniciaron 600 mil y hasta 900 mil viviendas en 2006, un número que ha doblado al de comienzos de los setenta, pero con 400 mil nacimientos menos cada año (Figura 19.21).

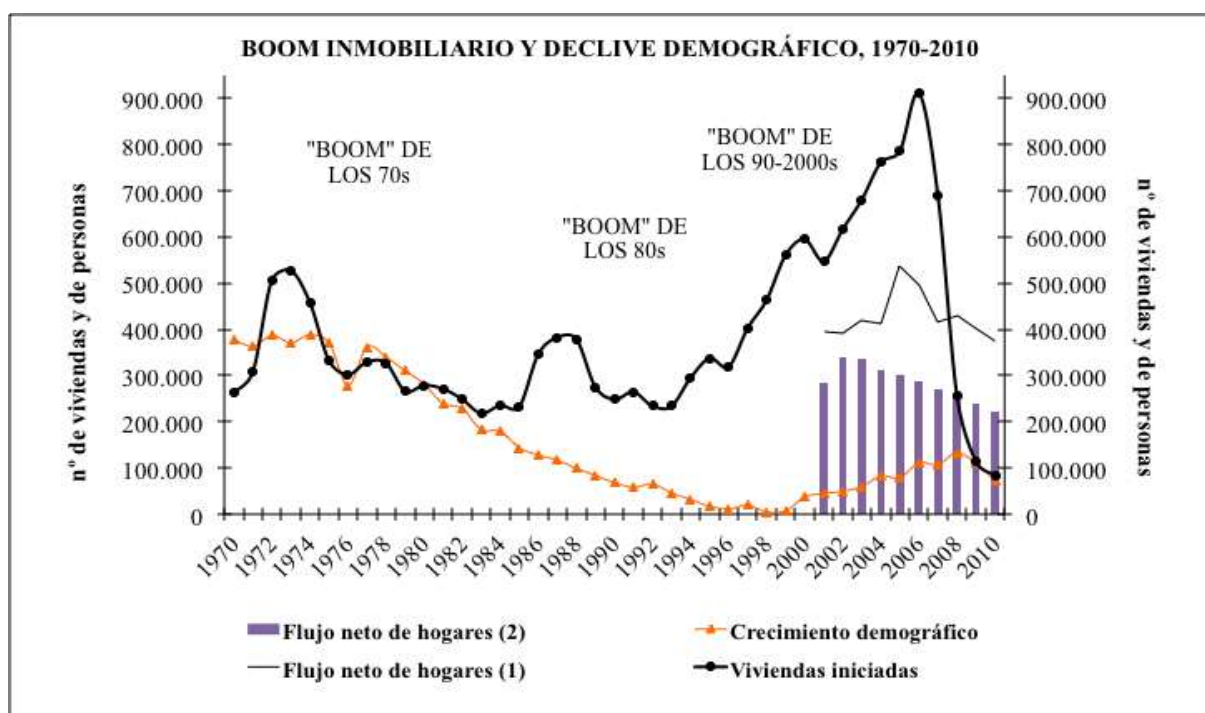


Figura 19.21. Boom inmobiliario y declive demográfico para el periodo 1970-2009. Fuente: INE, Colegio de Arquitectos, y actualizado de Naredo, Carpintero y Marcos, op.cit. 2009.

Nota: (1) es el flujo neto de hogares calculado a partir de la EPA; (2) es el flujo neto de hogares calculado a partir de las estimaciones intercensales por el INE. Ambas cifras se han obtenido de: J. Rodríguez López, E. Fellingier Jusué, y J. Domínguez, Hogares en España. Proyecciones 2001-2012, Ministerio de Vivienda, Madrid, 2009. El INE sólo calcula el stock de viviendas en las fechas correspondientes al censo, y en el caso de la EPA se obtienen cifras anuales. Sin embargo, tal y como se ha señalado oportunamente, las cifras de la EPA (dada su orientación al estudio del mercado laboral) ofrecen muchas dudas habida cuenta que, de ser ciertas, darían lugar a tamaños medios de hogar de 1,2 miembros, mientras que el tamaño medio de hogar en España es de 2,8 miembros. Véase: García Montalvo (2007).

Este panorama, en fin, tampoco mejora cuando se tiene en cuenta la evolución del número de hogares que anualmente se incorporan al mercado como demandantes potenciales de vivienda. Haciendo abstracción de la existencia de un mercado importante de segunda mano, y de más de 3 millones de viviendas vacías en 2001 (según el Censo de ese año) que agravarían el problema de infrautilización, la misma figura 19.21 revela un desfase similar entre, por ejemplo, los casi 300 mil nuevos hogares de 2000 y las casi 600 mil viviendas registradas para ese año o, globalmente, entre un stock estimado de viviendas en 2007 de 24,5 millones y un número de hogares total que en ese año ascendía a 16,8 millones, esto es, un 32% menos (Naredo, Carpintero y Marcos, 2009). Con este ritmo de construcción no debe extrañar que, en la última fase alcista, España superase desde 2001 en viviendas iniciadas totales a Alemania y Francia juntas (figura 19.22), cuando ambos países nos superan tanto en población como en territorio.

Estas mismas cifras revelan, además, que España se ha mantenido como el país record en viviendas por 1.000 habitantes de toda la UE, lo que pone bien a las claras que el problema de la vivienda en nuestro país no es un problema de cantidad o número de residencias, sino de acceso a las mismas. Este hecho se ve confirmado por el siguiente dato: mientras que somos el país con mayor número de viviendas por habitante nos encontramos a la cola en viviendas principales (destinadas a hogar) por habitante. Todo ello gracias a que ostentamos el récord europeo de viviendas desocupadas y secundarias en una muestra más del sesgo especulativo —que no atiende a razones de uso— alcanzado por el mercado en nuestro territorio. Lo que también explica el fuerte incremento absoluto en el número de viviendas secundarias y vacías que se multiplicaron por 19 y 20 veces entre 1950 y 2001, mientras que la viviendas para uso principal apenas se duplicaron (Figura 19.20). Estas cifras son el mejor ejemplo de que el grueso de la construcción de viviendas en España durante el último “boom” no respondieron al uso ordinario, sino al

incremento del uso no ordinario (sobre todo inversión, o segunda residencia)²⁴. El marco institucional legal, fiscal y financiero de finales de los noventa y toda la década actual fue un poderoso agente que espoleó la correspondiente sobrevaloración e incremento de precios, haciendo de la burbuja española un ejemplo singular en el continente europeo²⁵. Incremento de precios, muy superior al de la renta de los hogares, que ha provocado un grave problema de acceso a la vivienda entre la población, y un creciente divorcio social entre propietarios de patrimonio inmobiliarios (que se enriquecían por mera revalorización) y una mayoría social de no propietarios con dificultades.

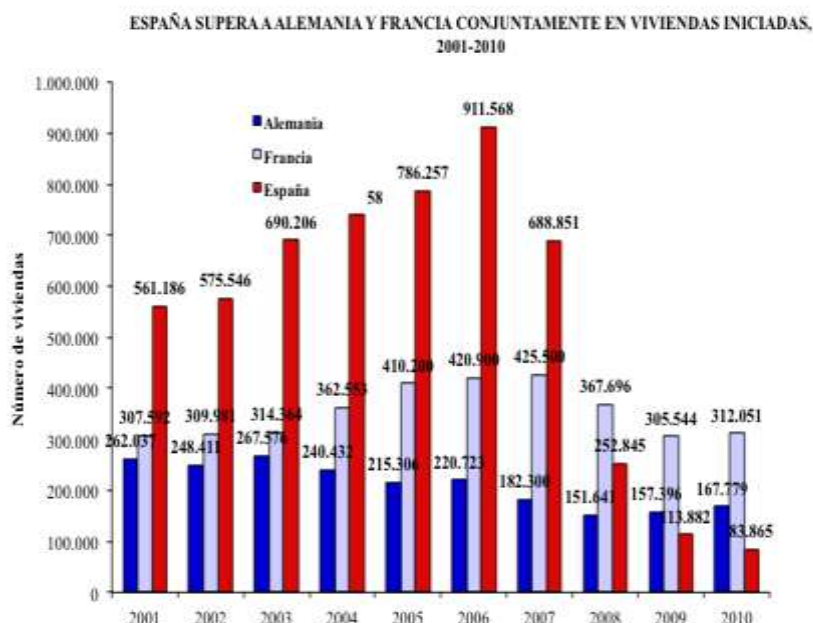


Figura 19.22. Evolución del número de viviendas iniciadas en España en relación a otros dos países de la UE; Francia y Alemania. Fuente: Actualizado de: Naredo, Carpintero y Marcos (2009, 185).

Pero semejante despliegue no podía ser ajeno a las consecuencias ambientales. Y no lo ha sido. En primer lugar, el desplazamiento económico hacia la nueva construcción tanto de viviendas como de infraestructuras se tradujo en una mayor demanda de recursos naturales, lo que se agrava aún más al comprobar que, en el caso de las viviendas, el 97% del tonelaje de los materiales incorporados al edificio procede de recursos geóticos (principalmente piedra, arena y grava, pero también metales, plásticos, pinturas, etc.), llegando casi al 100% cuando se trata de las infraestructuras de carretera. Si acudimos a Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para ver lo que arrastra en exigencias ambientales un metro cuadrado de vivienda nueva, el panorama no es muy halagüeño. Por término medio, un edificio convencional de hormigón armado demanda en torno a 1 tonelada de energía y materiales por m² construido (Tabla 19.3).

Tabla 19.3. Coste ambiental relativo de una vivienda en edificio de hormigón armado.

Fuente: COAC: Análisis del impacto ambiental de 5 tipos de edificios. <http://www.coac.net/mediambient/Life/I5/I5200.htm>

Materiales	Peso por m ² construido (Kg/m ²)
Hormigón	711,0
Obra de fábrica	389,0
Metales	16,0
Madera	1,6

²⁴ No en vano, el Padrón Municipal de Madrid en 1996 registraba que el 85 por 100 del aumento de las viviendas ocurrido entre 1991 y 1996 engrosaba el colectivo de viviendas secundarias y desocupadas. Vid. Naredo y Carpintero, (2002, 73).

²⁵ No detallaremos aquí los entresijos del marco institucional que alimentó la burbuja y la situación de España en el contexto de los modelos inmobiliarios europeos. Puede hacerse un seguimiento de esto en Naredo y Carpintero (2010).

Materiales	Peso por m ² construido (Kg/m ²)
Vidrio	1,6
Plásticos	0,8
TOTAL	1.120

Este aluvión de nuevas construcciones e infraestructuras ha inducido también un proceso impresionante de cambios en los usos del suelo y espoleado la ocupación de suelo fértil (en su mayoría agrícola) sellando, de manera irreversible, cualquier otro aprovechamiento del mismo. Para la detección de estos procesos se cuenta desde hace algún tiempo con los resultados del Proyecto *Corine-Land Cover* que cubre el período 1987-2005 y que han sido explotados, fundamentalmente, en dos trabajos recientes (OSE, 2006; Prieto, *et al.*, 2010). En términos globales, de estos estudios se desprende que la superficie artificializada se ha incrementado en un 54% entre 1987 y 2005, siendo muy preocupante el ritmo alcanzado en el primer quinquenio de esta década. En efecto, entre 2000 y 2005 se ha duplicado el ritmo anual de artificialización con respecto al período 1987-2000, pasando de las 13.106 has/año a las 27.666 de media anual en los primeros años del primer decenio del siglo XXI.. Como acertadamente han resumido Prieto, *et al.* (2010) se añadieron en ese quinquenio 3 hectáreas/hora de suelo artificial en forma de urbanización e infraestructuras (figura 19.23).

En todo caso, es casi seguro que estas tendencias –ya de por sí insostenibles– sean más graves habida cuenta que el grado de resolución del *Corine Land-Cover* utilizado por el satélite que proporciona los datos de base (25 hectáreas), deja fuera expansiones urbanísticas registradas por el planeamiento. Esta intuición ha sido comprobada en el caso de la Comunidad de Madrid, donde, por fotointerpretación y planimetría, se ha alcanzado un nivel de detalle muy superior, y detectado procesos de urbanización y artificialización que escapaban a la red del *Corine-Land Cover* (Naredo y García Zaldivar, coords., 2008). Por ejemplo, en este caso de la Comunidad de Madrid, la superficie ocupada artificialmente equivaldría en 2005 al 20% del territorio, mientras que con la metodología del *Corine-Land Cover* el suelo ocupado sería sólo del 13%. Lo que, en términos absolutos, suponen 56.159 hectáreas de diferencia. Resultados como estos nos hacen pensar que, aun siendo importantes las cifras proporcionadas por el *Corine-Land Cover*, el deterioro producido por la burbuja inmobiliaria y la expansión de las infraestructuras es todavía más significativo, preocupante e insostenible.

A la espera de poder extender la metodología aplicada en la Comunidad de Madrid a todo el territorio, debemos conformarnos con las cifras globales que pone a nuestra disposición el *Corine Land-Cover*. Y, en este sentido, tal vez lo más llamativo es que, en ese proceso de continua ocupación y sellado de suelo fértil el principal damnificado ha sido un ecosistema especialmente frágil como es el litoral peninsular (ver capítulo de ecosistemas litorales). Efectivamente, el afán de lucro tradicional de los promotores, unido a la falta de políticas racionales de ordenación del territorio y de una legislación, o bien permisiva o bien que no se aplicaba, han provocado que la “mancha de cemento” se extienda con una fuerza inusitada por las comunidades autónomas del litoral. Tal y como recoge la figura 19.24, en muchos casos entre un quinto y algo más de un tercio del primer kilómetro de costa se encuentra ya artificializado sin posibilidad práctica de revertir la presión urbanística.

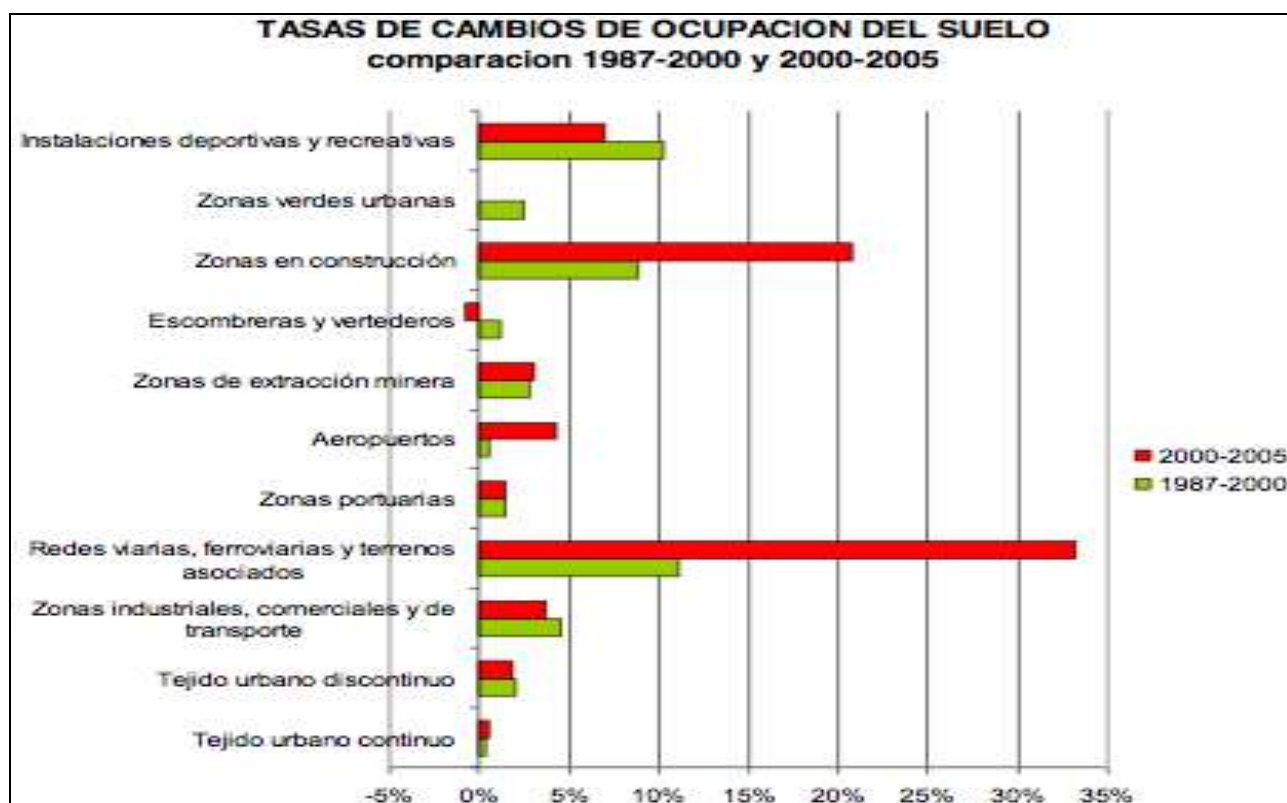


Figura 19.23. Tasas de ocupación de usos del suelo de España para dos periodos de tiempo; 1987-2000 y 2000-2005 Fuente: Prieto, *et al.* (2010).

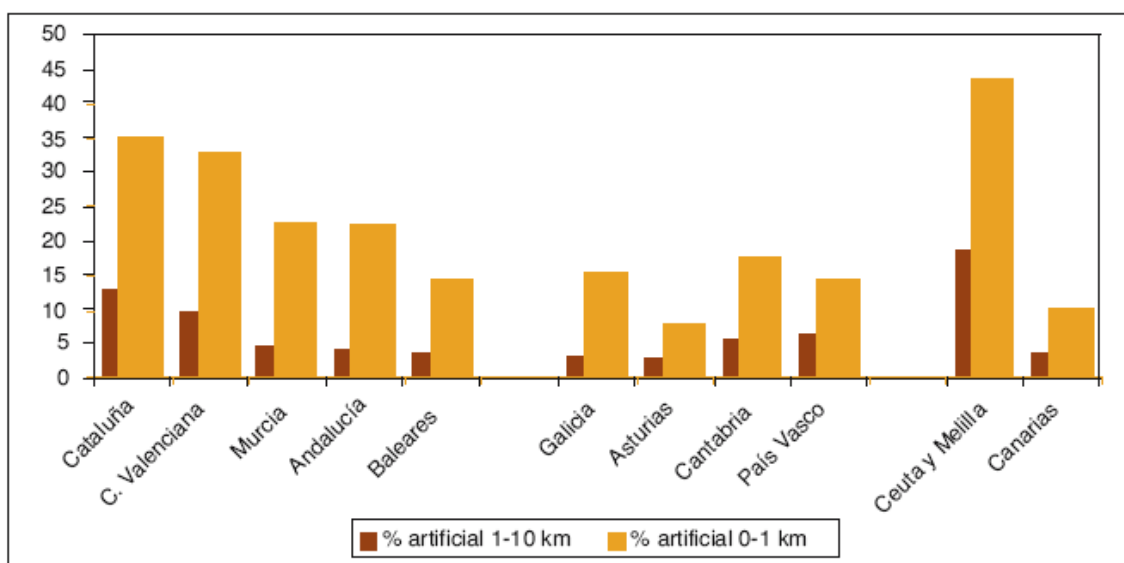


Figura 19.24. Porcentaje ocupado en cada comunidad autónoma por superficies artificiales en el primer kilómetro de costa y en la franja prelitoral (1-10 km). Fuente: OSE (2006).

Todo ello es coherente con el hecho de que, aproximadamente la mitad de todas las viviendas iniciadas durante el último boom se realizaran en las provincias del litoral y en las grandes ciudades, contribuyendo, así, a un proceso urbanizador con dinámicas tanto centrífugas como centrípetas. En el primer caso, porque más de la mitad de la población española se encuentra residiendo en la franja tierra-mar del litoral y, en el segundo, porque se han reforzado el papel de las grandes urbes como centros atractores de población. No en vano, este proceso de concentración ha provocado que el 40% de la población se concentre en apenas el 1% del territorio (Madrid, Barcelona, Valencia, y Sevilla), (Goerlich y Mas, Mas, dirs., 2006). (ver capítulo de ecosistemas urbanos y litorales).

Pero no sólo atractor de población, pues el actual modelo económico es muy exigente en uso de recursos y ha convertido a estas grandes ciudades en potentes receptores de energía y materiales del resto del territorio, utilizando a éste, en gran medida, como sumidero de los residuos generados (ver capítulos de ecosistema urbano). El caso de la energía eléctrica en ciudades como Madrid y Barcelona resulta, a este respecto, paradigmático (Figura 19.24). Y no se suele ser consciente de ello, en parte porque al venir por el tendido, apenas nos percatamos de su existencia. Pero lo mismo ocurre con el grueso de recursos (oleoducto, gaseoducto, productos de cantera, alimentos,...) que, o bien llegan bajo tierra, o bien entran en las ciudades por la noche, evitando así que la población sea plenamente consciente de las servidumbres ambientales que conlleva su modo de producir y consumir.

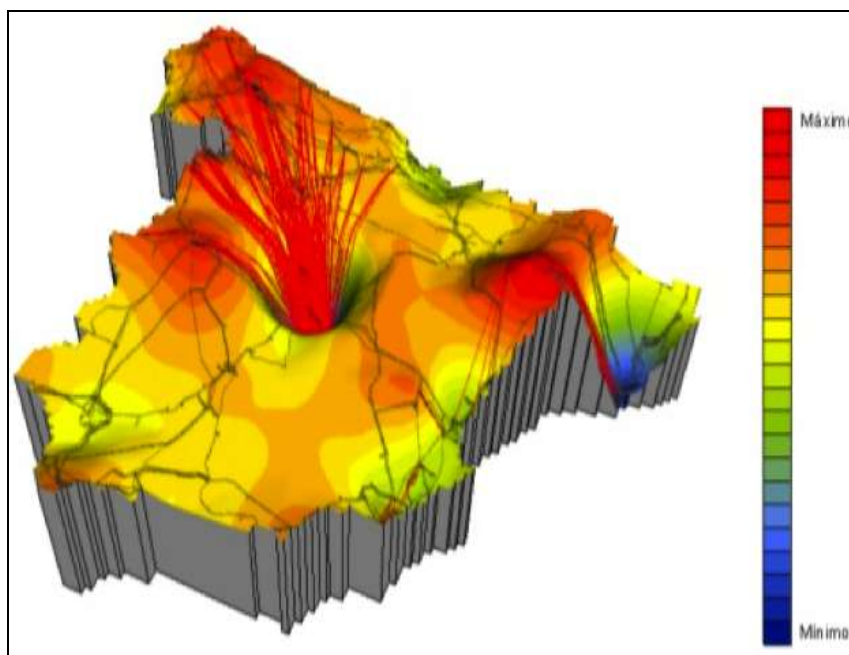


Figura 19.25. Diferencia entre la oferta y la demanda de electricidad en cada punto del territorio. Fuente: Red Eléctrica de España.

5.2. Una agricultura cada vez más hipotecada energética e hídricamente

Las descripciones sobre las principales características y evolución de la agricultura han ensalzado — como un signo de “modernidad”— la pérdida de participación del sector agrario en el PIB, o el incremento espectacular de los rendimientos de los cultivos y de la productividad del trabajo, silenciando, las más de las veces, los desequilibrios ambientales, sociales y territoriales que esta estrategia ha conllevado y aún continúa provocando. Seguirán y continúan proliferando cálculos sobre rendimientos de cultivos que hacen abstracción de la influencia que poseen los condicionantes técnicos, las vocaciones agrícolas de los distintos territorios, las características edafoclimáticas de las diferentes zonas, o los rasgos biológicos de los cultivos²⁶. En general, esta visión ha venido asumiendo acríticamente que los beneficios derivados de las transformaciones agrícolas habidas en nuestro territorio desde la década de los cincuenta, han sido mayores que los costes soportados con este proceso.

Hasta cierto punto, se puede comprender que las reflexiones de los años sesenta, contemporáneas de la mayoría de las fuertes transformaciones del campo español, pecasen de un cierto productivismo ingenuo. Lo que ya resulta más difícil de asimilar es que muchos análisis desde la década de los ochenta hasta la actualidad mantuvieran una ceguera impropia respecto a los resultados de los balances energéticos de la

²⁶ Esta “descontextualización” cada vez está ganando más terreno habida cuenta de la utilización —en el estudio y clasificación de las explotaciones agrícolas— de las UDE (Unidades de Dimensión Económica en términos monetarios equivalentes a 1.200 Euros de margen de explotación), prescindiendo progresivamente de cualquier soporte territorial como las hectáreas aunque sólo sea para especificar su dimensión.

agricultura y del estudio de las bases naturales de los cultivos intensivos. Pues era sólo una cuestión de tiempo vincular el ascenso de la moderna agricultura con el deterioro ambiental de los ecosistemas agrarios (ver capítulo de agroecosistemas), y la consiguiente puesta en cuarentena de una noción de “modernidad” que tres décadas después ve confirmados los peores augurios ambientales. Aunque existía una sólida base analítica para ello a través de los pioneros balances energéticos de la agricultura (Naredo y Campos, 1980; Campos y Naredo, 1980; Campos, 1984; López Linage, 1981)²⁷, a medida que se fueron superando los peores momentos de la crisis energética apenas tuvo eco posterior.

De estos y otros trabajos obtenemos la conclusión de que la principal diferencia de la agricultura tradicional respecto de las modernas explotaciones descansa en el siguiente hecho: mientras aquella era capaz de generar un excedente físico reponiendo, en “ciclo cerrado”, tanto los nutrientes como la energía aportada en forma de trabajo humano y animal —apoyándose para ello en el aprovechamiento del estiércol del ganado y los productos ofrecidos por el monte—; ésta, la moderna agricultura, tuvo que suplir la escasez de mano de obra provocada por la demanda del proceso industrializador en las ciudades, incurriendo en inversión de maquinaria e inputs procedentes de fuera del propio sector. Todo lo cual incrementó su dependencia de la industria en un doble sentido: como sector al que se le colocaba la producción vendible, y como suministrador de inputs (fertilizantes químicos, maquinaria, etc.), necesarios para la propia actividad agrícola. Así las cosas, la mayoría de los economistas vio en este proceso la expresión de un productivismo largamente esperado y una muestra de “integración económica” entre dos sectores que, a la postre, beneficiaría a ambos.

Pero cuando se echa la vista un poco más allá de la “productividad agrícola”, conviene saber si el éxito económico manifestado en la expansión de los rendimientos en las últimas décadas se ha producido en consonancia con las características y vocaciones productivas del territorio en que se insertaban las explotaciones o, por el contrario, se ha realizado a costa de ellas. Dependiendo, pues, del particular acoplamiento de cada labor agraria a estas condiciones ambientales, así podremos hablar de la mayor o menor viabilidad (sostenibilidad) en el tiempo de este tipo de prácticas, o de la necesidad de reconducir la situación hacia procesos más sostenibles. Precisamente a estas restricciones se fueron adaptando las labores *tradicionales* del campo en nuestro país. Pero, lamentablemente, el afán “modernizador” del sector agrario vino *a modificar progresivamente esta vinculación de la actividad agrícola con la vocación productiva del territorio, rompiendo las prácticas que habían permitido una razonable estabilidad y convivencia de la intervención humana sobre los ecosistemas.*

En las faenas agrícolas, las principales modificaciones introducidas por la “modernización” han afectado a la gestión de tres tipos de recursos naturales principalmente: *la energía, el agua y el suelo*. En todos ellos ha tenido especial relevancia el proceso de mecanización experimentado por el campo español desde 1940, más intenso entre 1960 y 1980 que, si bien ayudado por la escasez de mano de obra rural, no debe entenderse simplemente como una respuesta “mecánica” al fuerte éxodo protagonizado en aquellos años. En lo que atañe a la *energía*, sabemos por los diferentes balances energéticos publicados (Naredo y Campos, 1980; Simón, 1999; Carpintero y Naredo, 2006), que el paso de una agricultura tradicional, basada en el trabajo humano y la tracción animal, a una agricultura que funciona con cargo a los combustibles fósiles, no sólo significó una simple sustitución de fuentes de energía diferentes, sino el incremento espectacular del gasto energético por hectárea cultivada y por producto obtenido. Esta circunstancia se ha observado al comparar los datos para los años 1950-51, 1977-78, 1993-94, 1999-2000, que transformaban la utilización de los diferentes inputs agrarios (maquinaria, fertilizantes, electricidad, etc.) en kilocalorías. El resultado ha revelado la manifiesta *ineficiencia energética* de una agricultura moderna que casi exigía más energía en forma de inputs de la que aportaba en forma de alimentos y cultivos; siempre muy alejada de las cifras ofrecidas por la agricultura tradicional. Mientras que en los años 50 por cada kilocaloría invertida en la agricultura y la ganadería en forma de inputs externos (sin considerar los reempleos), se obtenían 6,1 kilocalorías como alimento; a finales de los setenta y mediados de los noventa apenas se llegaba a la unidad.

²⁷ Continuados, para los años 90 y 2000 por Simón (1999) y Carpintero y Naredo (2006).

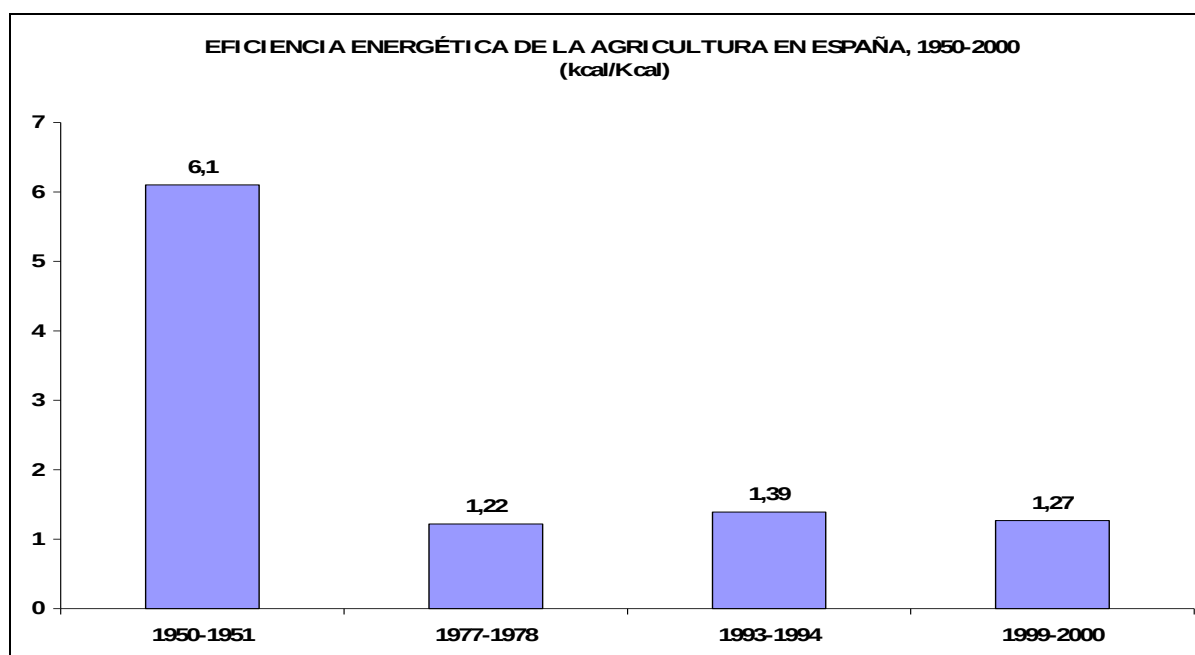


Figura 19.26. Eficiencia energética de la agricultura en España para el periodo 1950-2000. Fuente: Carpintero y Naredo (2006)

El notable descenso de la eficiencia energética de la agricultura española entre los años cincuenta y la década de los setenta —consecuencia de la “modernización” agraria— se vio truncado más tarde como muestran los datos de Simón (1999) para los primeros años noventa. Lo importante es explicar cómo la eficiencia energética entre 1977-78 y 1993-94 mejoró ligeramente en paralelo al crecimiento en la utilización de energía incorporada a la maquinaria, los fertilizantes, o la electricidad. Este ligero ascenso experimentado (de 1,22 a 1,39) entre los setenta y los noventa no se deriva tanto de un uso más medurado y eficiente de los *inputs*, como del alza en los rendimientos energéticos derivado, por una parte, de la reducción de tierras de cultivo y, por otra, del aumento del regadío. En efecto, cabe suponer que se abandonan las peores tierras y no las mejores y, si se dejan de cultivar las tierras menos fértiles, ello eleva el rendimiento medio de los cultivos, que es lo que ocurrió en 1993-1994 por comparación con 1977-1978.

Mientras los tractores y cosechadoras permitían reducir el esfuerzo en las tareas agrícolas, la explotación de aguas subterráneas —con el incremento de los motores de riego (eléctricos y de explosión) para su captación— incentivaron la puesta en marcha de las numerosas hectáreas de regadío, explicando en gran medida la mejora sustancial en los rendimientos agrícolas y el ligero crecimiento en la eficiencia energética ya aludido. Por tanto, el aumento y la intensificación del regadío ocasionó un salto en los rendimientos muy superior a la mayor exigencia de inputs medidos en energía, máxime cuando el agua aportada por los sistemas de riego no figura completamente entre los inputs energéticos considerados en la metodología de cálculo utilizada²⁸. La importancia de este hecho se puede intuir con los datos de crecimiento de los motores tanto en número como en potencia media que permitieron, por ejemplo, multiplicar la profundidad de las extracciones por tres en la segunda mitad del siglo XX. Y en la mayor potencia instalada fueron ganando progresivamente terreno las máquinas alimentadas eléctricamente —sobre todo a partir de la década de los ochenta al calor de la electrificación total de las zonas rurales— en detrimento de los motores de combustión de mayor coste comparativo y que habían sido hegemónicos hasta entonces (Calatayud y Martínez, 1999). Todo ello —unido a las nuevas posibilidades de intubación a presión— favoreció tanto la apertura de nuevos pozos como la explotación de aquellos que, por motivos de elevada profundidad, resultaban anteriormente inalcanzables.

²⁸ Solo figura 29. la energía aplicada a los bombeos del agua de riego por los agricultores, pero no la exigida por las obras hidráulicas y los bombeos realizados por la Administración, ni la energía aplicada a la fabricación de las instalaciones de riego y regulación de los agricultores, a la vez que tampoco se valora el coste energético de la reposición, en cota y calidad, del agua que realiza la naturaleza, con el apoyo de la energía solar, en la fase atmosférica del ciclo hidrológico.

Pero va a ser a partir del segundo quinquenio de los años noventa cuando esa leve mejoría en la eficiencia, medida en términos energéticos para el conjunto del sector agrario, dejará de producirse invirtiéndose de nuevo la tendencia. Hay varios elementos que contribuyeron a este resultado. Entre 1993-1994 y 1999-2000, la producción final agrícola y ganadera apenas aumentó un 8%, mientras que tanto los inputs totales como los procedentes de fuera del sector, lo hicieron un 18 y 19% respectivamente. El repunte tuvo que ver, sobre todo, con la expansión de la electricidad, el combustible y los fertilizantes. La electricidad, con un 31% de incremento en apenas siete años, supuso la principal contribución a esta inflexión, seguido de cerca por los fertilizantes que experimentaron un crecimiento del 30% entre ambas fechas. Las leves mejoras en la utilización de carburantes y fertilizantes de 1993-1994 respecto al período de referencia anterior se esfumaron rápidamente al finalizar el siglo en 1999-2000, tal y como muestra la tabla 19.4. Esto incluso sin necesidad de computar de forma más completa los costes de la expansión del regadío que, como recordábamos antes, solo está considerado parcialmente. El siglo XX terminó, pues, acentuando la caída en la eficiencia energética de la agricultura española. Y todo ello en un contexto de continua reducción en la superficie de cultivo, aunque esa reducción afectó únicamente a las labores de secano.

Tabla 19.4. Eficiencia energética por tipos de inputs externos, 1950-2000 (kcal de producción final/kcal de input).

Fuente: Carpintero y Naredo (2006).

	1950-51	1977-78	1993-94	1999-2000
Electricidad	57,7	41,6	9,9	8,2
Carburantes	33,7	3,8	6,2	6,0
Fertilizantes	12,3	5,7	6,3	5,3
Maquinaria	272,4	34,9	22,3	22,3
Trabajo	56,5	439,6	928,2	1.331,9
Tratamientos	70,0	53,3	60,9	55,4
Semillas externas e importadas	...	...	...	76,2
Pienso concentrado e importado	...	3,3	4,2	4,3

Efectivamente, entre 1960 y 2000 se redujeron las tierras de cultivo en 2,2 millones de hectáreas, cifra que convivió con la caída en 3,8 millones de hectáreas de secano y con el incremento, en el mismo período, de 1,9 millones de hectáreas de regadío (según el *Anuario estadístico* del MAPA). Pero lejos de traducirse esa reducción del cultivo en una merma en la utilización de *inputs* externos, la agricultura española elevó de forma considerable la energía inyectada como *inputs* a las labores agrícolas *por hectárea cultivada*. La figura 19.27 muestra con claridad esta preocupante evolución que ha llevado de los 2,5 millones de kcal por hectárea en 1977-78 a los 3,1 millones de 1993-1994 para finalizar en los 4,1 millones de 1999-2000.

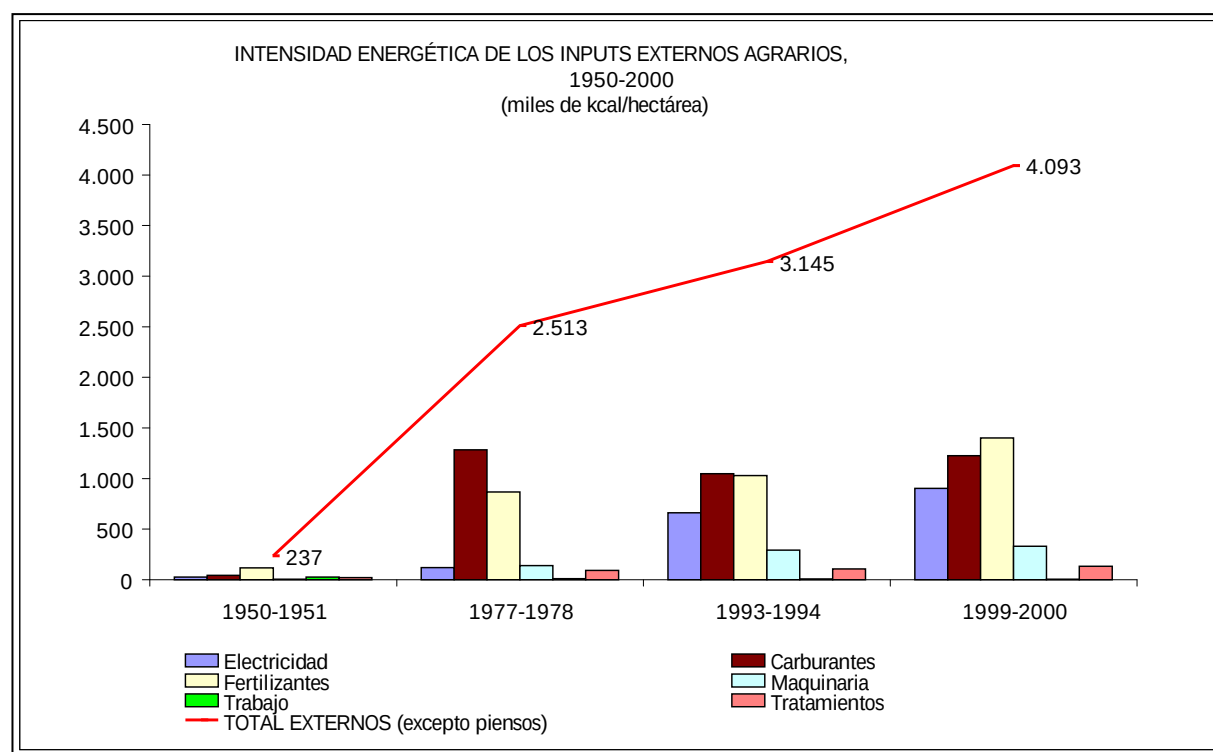


Figura 19.27. Intensidad energética de los inputs externos agrarios para el periodo 1950-2000. Fuente: Carpintero y Naredo (2006).

A finales de la década de los noventa —y a diferencia del período anterior— la expansión del regadío y de los rendimientos no pudo compensar el incremento tan notable en la utilización de inputs, ni tampoco la reducción paralela de cultivos de secano. En parte porque se ha tratado de cultivos de regadío especialmente exigentes en agua (maíz, alfalfa,...), que espoleados sobre todo por las subvenciones europeas de la PAC, comenzaron a proliferar en zonas de la península no especialmente dotadas para ello. Fruto de esta labor se pusieron en marcha 1,3 millones de hectáreas de nuevos regadíos de origen privado entre la década de los sesenta y mediados de los noventa, lo que sumado a los 1,2 millones de regadíos “históricos” y a los 1,1 millones realizados a través del IRYDA y la Dirección General de Obras Públicas, arrojan la cifra señalada de algo más de tres millones y medio de hectáreas regadas en la actualidad (MIMARM, 2010). Pero el reverso de la política de transformación a regadío en un territorio como el peninsular, con unos problemas de desfase entre precipitaciones y evapotranspiración tan marcados, hizo que el cambio en la forma de explotación agraria agudizase los problemas de escasez de recursos hídricos. Tal y como se puso de relieve hace tiempo con la elaboración de las *Cuentas del Agua*, el desequilibrio apuntado significa, para un año hidrológico medio, que si todo el territorio se cubriera de vegetación en forma de cultivos o cualquier otro uso, *la disponibilidad de agua sería negativa*, haciendo falta, aproximadamente un 20% más de precipitación para compensar ese déficit²⁹. O en términos más concretos:

“En España cada hectárea cuenta como media con una precipitación anual de 6.721 metros cúbicos, en tanto que cubrirla con un manto vegetal requeriría como media una ETP (Evapotranspiración Potencial) de 7.986 metros cúbicos. Por lo tanto, cada hectárea que se cubre de vegetación con los fines que sea, productivos, ecológicos, recreativos, contrae una deuda de 1.265 metros cúbicos que resta a cualquier otro fin” (MOPTMA, 1992).

²⁹ Cabe recordar que, a excepción de la Cuenca Norte, tanto en la media peninsular como en el resto de cuencas hidrográficas, las pérdidas por evaporación potencial directa del suelo y transpiración potencial de la vegetación alcanzan para el año hidrológico medio los 404 km³ (según las cuentas del agua) o los 437 (según el Libro Blanco del Agua), mientras que las precipitaciones ascienden a 386 km³ (caso de las cuentas del agua) o a 346 (Libro Blanco del Agua, p. 144). *En definitiva, superan entre un 19 y un 21 por 100 a las precipitaciones.*

Y esta “deuda hídrica”, que tiene un valor medio por hectárea como el mencionado, se hace de hecho más elevada a medida que vamos modificando y forzando las vocaciones productivas de los territorios. Sólo así cabe entender las consecuencias que en zonas como Castilla La Mancha, Castilla y León, Andalucía o Extremadura, está teniendo la proliferación de cultivos especialmente exigentes en agua como el maíz (que necesita entre 1.000 y 1.400 litros por kilo) o algunos forrajes como la alfalfa (900 litros/kg), muy alejados de las precipitaciones medias de esos territorios. O que una región como Extremadura con 62.331 hectáreas de maíz en 2000, o Castilla La Mancha con 46.017 hectáreas, duplicara en el primer caso, y superase en casi dos tercios en el segundo, a un territorio bien dotado hídricamente como Galicia, que “apenas” contaba con 28.842 hectáreas de maíz en ese año. A esto se añade la puesta en riego masiva de algunos cultivos tradicionales de secano, como el olivar y el viñedo, proceso éste solo parcialmente recogido en las estadísticas oficiales. Todo ello explica los fenómenos de sobreexplotación de acuíferos observados en territorios como Castilla-La Mancha, así como de intrusión salina en zonas insulares y del litoral.

Con todo, recordemos que las limitaciones hídricas por transpiración afectan también al cultivo de otro importante grupo de especies como son las hortalizas del sur y el levante; sobre todo teniendo en cuenta que algunas de ellas como el melón, el pepino o la calabaza llegan a transpirar 10 veces su peso fresco en agua cada día (Pimentel *et al.*, 1999). Así, lejos de ser sólo una cuestión de exigencia hídrica de los cultivos, el problema se agrava a medida que nos acercamos al sureste español, pues la elevada concentración de sales hace necesario el uso del riego con la simple finalidad de “lavado de suelos”, a fin de evitar una excesiva salinización de los mismos que haga impracticables los cultivos. Lo que, en vez de ser una parte pequeña del agua utilizada, se convierte en un porcentaje de hasta el 50% en cuencas como el Segura o el Júcar (Gascó y Gascó, 1996).

Las estrecheces en la *cantidad* de agua que provoca la intensificación agrícola de aquellos territorios que no presentan especiales aptitudes para ello, se agravan cuando nos enfrentamos al deterioro en la *calidad* de este recurso. Así, no debe extrañar que, dadas las anteriores consideraciones, el 63% del agua en nuestro país tuviera desde los años 90 un carácter *prepotable* mientras que el 37% se revelara como *salobre* (MOPTMA, 1992), en una tendencia que no ha hecho sino empeorar. Tampoco es casualidad que a medida que avanzan las labores se entre en una dinámica en la cual la sobreexplotación en cantidad de los acuíferos genera en un corto lapso de tiempo problemas importantes de calidad de las aguas para el riego y el consumo en general. Por un lado, generalizándose los fenómenos de intrusión salina en zonas con terrenos ya de por sí bastante salinizados por la escasez de precipitaciones, y que mediante el recurso a las aguas subterráneas para el riego, en vez de favorecer el lavado de suelos, acaban agravando el problema. “En el Mediterráneo oriental —recordaba a comienzos de este siglo el MIMAM— la intrusión marina se presenta de forma generalizada, y en algunos de sus acuíferos costeros (Plana de Vinaróz-Peñíscola y Plana de Oropesa-Torreblanca) los contenidos de cloruros superan los 500 mg/l permanentemente (...) En el litoral Atlántico-Sur ocurren procesos de intensa intrusión que entre los años 1990 y 1994 alcanzaron el punto de mayor intensidad” (MIMAM, 2000). Y aquí, el uso y abuso de los fertilizantes y productos agrotóxicos que surgieron al amparo de la expansión de la industria petroquímica y de la llamada “revolución verde”, empeoran no sólo la calidad del suelo agrícola, sino que contaminan por lixiviación gran parte de las aguas subterráneas y superficiales. La detección de compuestos tóxicos como los nitratos está afectando de manera grave a amplias zonas del litoral mediterráneo donde, por ejemplo, se llegan a superar los 500 mg/l cuando la normativa obliga a que las aguas potables no superen los 50 mg/l.

De otra parte, además, se generan a menudo fenómenos de contaminación de acuíferos como se ha puesto de manifiesto en el caso del acuífero 23 manchego, consecuencia del vertido de las vinazas residuales de las alcoholeras que ha fomentado la eutrofización de las aguas con los aportes de materia orgánica. Cabría añadir, en el mismo sentido, los fenómenos de eutrofización consecuencia del nitrógeno y el fósforo asimilados por la vegetación de lagos y embalses, que afectan en nuestro territorio al 48% del volumen total de éstos últimos, llegando a alcanzar en algunas cuencas cifras como el 68% (Tajo), el 67 (Internas de Cataluña), o el 57% de la cuenca del Duero (MIMAM, 2000).

5.3. “De la hierba a la sangre”: sobre la insostenibilidad de las actuales prácticas ganaderas y pesqueras

La pérdida de referente territorial que descrita en el caso de la actividad agrícola tiene también su continuación en lo concerniente al negocio ganadero. Si allí veíamos cómo se producía un progresivo desacoplamiento entre los cultivos y las características edafoclimáticas de los territorios con el consiguiente deterioro ambiental, ahora nos enfrentamos a un doble cambio: la ruptura de la natural simbiosis entre cultivos y ganadería dentro de las propias explotaciones tradicionales, y el desaprovechamiento generalizado de los recursos pastables que gratuitamente ofrece la naturaleza cada año. Se trata de un fenómeno razonablemente documentado tanto a nivel local, a través de monografías ofrecidas por numerosos economistas y geógrafos, como a escala nacional, donde también se encuentran ejemplos válidos de aproximación.

Y es que las desavenencias entre territorio y actividad ganadera se han venido manifestando en varios frentes, a saber: en el cambio de orientación del ganado cebado en las explotaciones, en las variaciones de las especies utilizadas, en la dependencia exterior respecto de la alimentación del ganado, y en el consiguiente abandono de la ganadería extensiva. El proceso de mecanización agraria espoleó la sustitución del ganado de trabajo por el ganado de renta y, en este sentido, la orientación hacia la carne y la leche provocó la sustitución de especies autóctonas por otras exóticas más “eficientes” en la producción, fenómeno que afectó fundamentalmente a todos los tipos ganaderos (vacuno, ovino, caprino y porcino) en mayor o menor medida. Para lograr tanto el incremento en el número de cabezas como en su peso, comenzaron a destinarse desde los años sesenta y setenta ayudas públicas importantes para la puesta en práctica de cebaderos complementadas con ayudas e incentivos a la producción (Acción Concertada), intentando poner en práctica algunas recomendaciones que años atrás había vertido la delegación de la FAO y el Banco Mundial en su célebre *Informe* de mediados de lo sesenta. Todo lo cual derivó en una progresiva reducción de las prácticas extensivas de aprovechamiento de pastos naturales y dehesas, relativamente abundantes en algunas zonas de la península, pero escasamente relevantes en una estrategia como la diseñada. En definitiva, se trataba de “...una política más dispuesta a producir la mayor cantidad de carne en menor tiempo posible, que a pensar en el equilibrio del modelo y en el coste social de otro tipo de alternativas para el desarrollo de la producción ganadera” (Sumpsi, 1982: 324). La descripción de estos rasgos hizo que desde los años ochenta, se hablase de un modelo ganadero “desequilibrado” y muy dependiente económica y energéticamente (Rodríguez Zúñiga, *et al.*, 1980; De Blas, *et al.*, 1982; Sumpsi, 1982).

Se entiende, entonces, que la actual ganadería haya exigido, a su vez, buena parte de la superficie y producción agrícola para su alimentación y desarrollo. No es de extrañar que, mientras a comienzos de siglo, en 1905, la proporción entre la superficie dedicada a alimento humano y la destinada a pienso para el ganado era de algo más de dos tercios frente a un tercio favorable a la primera; *en 2000 las proporciones se hubieran invertido completamente: ahora la superficie de grano destinada a la alimentación animal ocupaba el 69,3%, dejando el 30,7 para el consumo humano directo* (Figura 19.28).

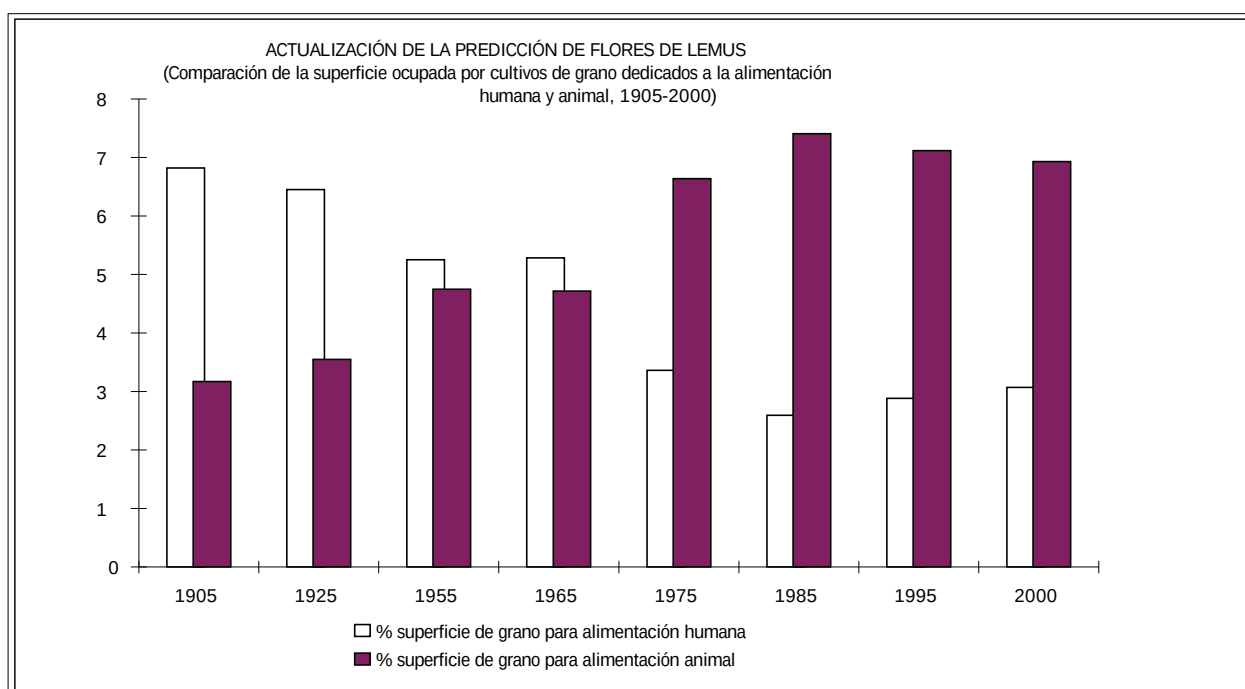


Figura 19.28. Comparación de la superficie ocupada por cultivos de grano dedicados a la alimentación humana y animal para el periodo 1905-2000. Fuente: Carpintero (2005). Para 1905 y 1925, Flores de Lemus, (1926: 148). Para hacerlo comparable, se han considerado como grano para alimentación animal los cereales (salvo el trigo y el arroz), las leguminosas grano (excepto las judías, las lentejas y los garbanzos), y los cultivos forrajeros.

El reflejo en la producción tampoco se hizo esperar, *llegando a destinarse en 2000 el 86% del grano a la alimentación animal*, lo que refleja tanto el sesgo en la orientación cárnica del aparato productivo, como de la dieta ingerida por la población. Los efectos de este cambio se vieron acompañados por modificaciones en las pautas de alimentación de la población que, como cabía esperar, incrementó su ración diaria de energía endosomática, variando a su vez la composición de la misma. En efecto, la dieta española pasó de aportar 2.631 kcal/hab/día en 1961 a 3.352 kcal/hab/día de 2000. Pero, en contra de lo que se pudiera pensar, el incremento en la ración de carne no se realizó con cargo a las razas autóctonas disponibles en la península, sino que bajo la creencia de una mayor productividad de las razas importadas se llevó a cabo un proceso de sustitución que ha dejado el censo de especies autóctonas en porcentajes, según especies, del 20 y 30% de la cabaña. Lo más grave es que este proceso se ha culminado sin estar clara del todo la mayor eficiencia de las razas importadas, tal y como ya demostró a finales de los setenta el propio Ministerio de Agricultura, y reiteraron algunos investigadores como García Dory (García Dory, 1980:147). Así, el afán productivista que prescinde del pasto y acude al grano, además de arrastrar los costes energéticos asociados a esos cultivos, entra en competencia con el aprovechamiento humano directo de esa producción vegetal reduciéndose la eficiencia energética del proceso de alimentación humana a cotas bastante bajas.

Y no sólo la eficiencia energética, también la territorial. Para satisfacer la demanda producida por el consumo de los principales alimentos entre 1955 y 2000 la huella de deterioro ecológico ha aumentado un 10% pasando de los 6.515 a los 7.387 m²/hab en 1995 y 6.762 en 2000. Dado el crecimiento poblacional experimentado entre ambas fechas, este incremento *per capita* se ha saldado en términos absolutos —es decir, respecto a la cantidad total del territorio ocupado para la alimentación— con una expansión de la superficie en casi el 50%. No en vano, los 18,8 millones de hectáreas de 1955 se van a transformar en 27,8 millones en 2000. Bien es verdad que es preciso mencionar la peculiar estructura que presenta esta huella “alimenticia” en el caso español. Por un lado, cabe diferenciar el componente *terrestre* expresado por la suma de huella ecológica asociada al consumo de cultivos agrícolas para consumo directamente humano, y las exigencias territoriales que acarrea la alimentación de ganado que sirve para el posterior consumo de carne en sus diversas formas. Además, a la vertiente terrestre se debe añadir la fracción de la dieta que tiene su origen en la captura de pescado, bien sea dentro o fuera de las propias aguas jurisdiccionales, y que denominaremos huella *marítima*.

Conviene subrayar que en las últimas décadas se ha producido un cambio importante en la estructura interna de la huella *terrestre* consecuencia del desplome porcentual de la huella vegetal (Figura 19.29). De representar el 87% de los requerimientos territoriales en 1955, ha pasado al 50-60% al acabar el siglo XX. Como cabría esperar, este “declive vegetal” ha sido consecuencia de importantes modificaciones en el aparato productivo y en el consumo de las familias, empeñadas en favorecer la ingesta de productos y proteínas de origen animal en una secuencia, por lo demás, bastante contrastada que liga el crecimiento en la renta con la mayor demanda de productos cárnicos. Bien es verdad que, como se dijo, se trató de una estrategia fomentada desde instancias políticas que favorecieron la transformación de la ganadería extensiva y la puesta en marcha de cebaderos de cría y engorde de ganado para satisfacer dicha demanda. Lo que explica que el consumo *per capita* de carne se haya incrementado en 7,1 veces desde 1955, saltando de los 14 kilos a los 114 de 2000; y, por lo tanto, que las exigencias territoriales por habitante consecuencia de este mayor consumo se *hayan multiplicado por casi tres* (de 303 m²/hab en 1955 a 814 m²/hab en 2000); *y los requerimientos absolutos por casi cuatro veces*, de las 878 mil hectáreas a mediados de siglo XX a los 3,2 millones de 2000. Hay que advertir que el principal causante de esta explosión en el impacto territorial viene de la mano del consumo de carne de cerdo, que en 2000 era responsable del 60% de la huella ecológica por este concepto, con 493 m²/hab y una ocupación espacial de 1,2 millones de hectáreas.

Con ligeros altibajos, en el segundo puesto aparecen la huella del vacuno y del pollo que rondaban a finales de los noventa el millón de hectáreas entre las dos, si bien en el último caso se ha producido una auténtica “explosión” que ha tenido su traducción ambiental correspondiente. Al poseer los datos de consumo por habitante, tipo de producto y huella ecológica *per capita* de cada alimento, es posible obtener una aproximación a las cifras de exigencias de espacio por kilogramo de producto y ver qué alimentos presentan mayor intensidad territorial en el consumo y cuales menor.

Los datos obtenidos para el caso del año 2000 revelan que, a pesar de las ganancias en eficiencia durante la segunda mitad del siglo XX, un kilo de carne de bovino exige todavía 11 m² para el cultivo de grano y forraje, que la misma cantidad de cerdo necesita 7,5 m² para el cultivo de pienso, y que esta cifra asciende a 5,4 m² en el caso del pollo o a 8 m² en el del conejo. Como media, cada kilogramo de carne exigía a finales de la década de los noventa 7 m² de territorio para el cultivo de la alimentación del ganado correspondiente, mientras que la misma cantidad procedente de alimentos vegetales requería cuatro veces menos territorio, es decir, 1,7 m² por kilo de producto. Tendencias todas que al confrontarlas con el tonelaje total consumido *per capita* se vuelven, si cabe, más preocupantes: la carne ganadera sólo representó, por ejemplo, el 14% de los kilogramos ingeridos en 1995 pero suponía casi el 50% de la huella terrestre alimentaria. Aún así, el alimento que *mayor* impacto tiene desde este punto de vista es el pescado que con apenas el 6% de consumo *per capita* acumula por sí solo el 71% de la huella alimentaria total. Algo que está directamente relacionado con la baja productividad de los mares en la satisfacción de este tipo de ingesta.

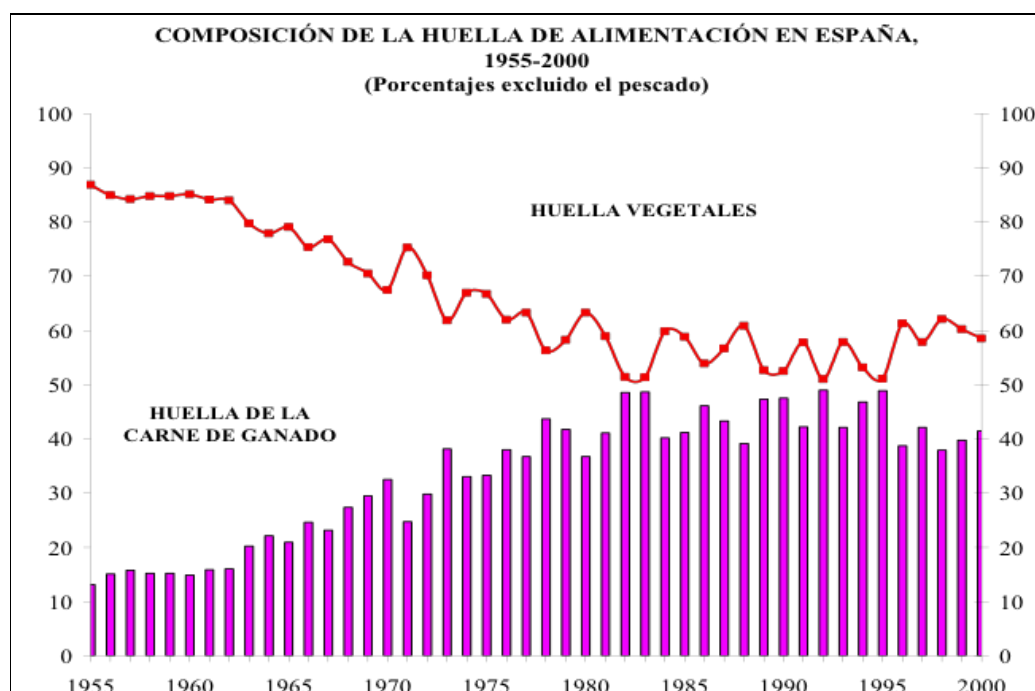


Figura 19.29. Fuente: Carpintero (2005), con las fuentes y referencias allí recogidas.

Pero también el impacto por kilocaloría consumida generado con la dieta rica en carne es muy superior al rastro dejado por una alimentación menos intensiva en kilocalorías animales. En el caso de España, a finales de los noventa, *mientras las kilocalorías de origen animal (pescado incluido) representaban el 28% de la ingesta total, eran sin embargo responsables del 82% de la huella ecológica dejada por la alimentación*. Más sorprendente es, por ejemplo, que las 64 kcal/hab/día que sólo aportaba el pescado en 1995, es decir el 2% del total, tenían una repercusión mucho más desproporcionada, alcanzando el 70% de la huella alimenticia total en 2000. De hecho, el impacto por millón de kilocalorías (aproximadamente las necesarias para un adulto durante un año) de la carne era a finales del siglo XX 3,7 veces superior al derivado del consumo de productos vegetales, llegando esta cifra a las 100 veces en el caso del pescado. O, lo que es lo mismo: *mientras que para conseguir un millón de kilocalorías a partir del consumo de carne se necesitaban 4.796 m² de territorio (y 15 hectáreas en el caso del pescado), el mismo aporte energético se podía obtener con 1.293 m² destinados al cultivo de alimentos vegetales* (Figura 19.30).

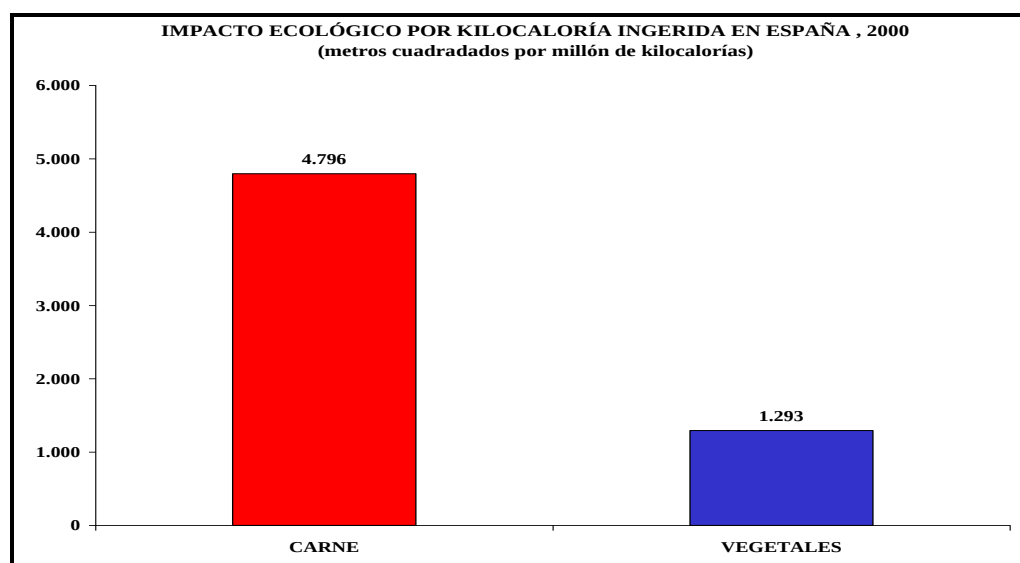


Figura 19.30. Impacto ecológico por kcl ingerida en España para el año 2000. Fuente: Carpintero (2005a), con las fuentes y referencias allí recogidas. Véase el Anexo Metodológico

Cabe añadir que, en una primera fase, hasta los años setenta y comienzos de los ochenta, las diferencias totales se redujeron conforme los rendimientos mejoraban por encima del consumo, pero desde esa década, el crecimiento en el número total de calorías y el recurso al pienso compuesto importado superó con creces las ganancias de productividad de los cultivos-grano domésticos, empeorando el impacto ecológico total de la dieta por kilocaloría ingerida y sus correspondientes fracciones animal y vegetal. De todos modos, la mejora inicial y el posterior empeoramiento se han llevado a cabo simultáneamente con la exportación del impacto ambiental hacia el resto del mundo.

Pero el incremento de energía endosomática de origen animal no sólo se ha producido gracias al aumento en el consumo de carne procedente del ganado. No estaríamos realizando una descripción apropiada si dejásemos de comentar la importancia de la *utilización de pescado* desde mediados de los años cincuenta en este proceso, y el impacto ecológico que ha conllevado esa expansión. Un impacto ecológico que se ha ido desplazando con la modificación del marco institucional que ha rodeado la gestión de recurso pesquero a escala internacional. Por ejemplo, la promulgación de las 200 millas de aguas jurisdiccionales bajo el control de cada país ribereño, supuso, en el caso español, la expulsión de la flota congeladora de numerosos caladeros, reduciendo sus efectivos en un 50% en el año de aplicación de la medida (1977), lo que se vio agravado cuando nuestro país se incorporó a la Comunidad Económica Europea en 1986, o fue expulsada en 1989 de los caladeros de Namibia como consecuencia de la independencia de ese país.

Pero en vez de motivar en la Administración una política de reestructuración para hacer frente a la situación de escasez de recursos y caladeros, se favoreció en cambio la expansión exterior de la flota — con acuerdos específicos con determinados países— como forma de incrementar la demanda de construcción naval de los astilleros —que para mayor desatino se centró en la fabricación de cerqueros congeladores (atunes) y palangreros de superficie (pez espada) enfocados hacia la captura de “peces migradores” que sólo tienen una presencia ocasional en nuestras aguas jurisdiccionales—.

Así, en vez de atajar el problema, convirtieron a la flota española de altura en la más numerosa de la Unión Europea desde mediados de los años noventa, acumulando el 40% del total de buques comunitarios, y convirtiéndose en un auténtico problema por su dependencia de caladeros situados más allá de la propia zona económica exclusiva. De lo que cabe concluir que, al igual que la agricultura y la ganadería, también la pesca se ha convertido en una actividad que ha superado claramente sus límites ecológicos y debe expandirse más allá de ellos para garantizarse su viabilidad futura.

El corolario es que, ya a mediados de los noventa, se habían acentuado los desequilibrios manifestados por “la escasa relación entre las flotas pesqueras y los límites de los ecosistemas” que, junto con la competencia por unos recursos escasos, “ha llevado al sector y a los stocks pesqueros a una situación crítica” (Lleonart 1996). Máxime cuando, doblegándose a la disciplina comunitaria, se ha tenido que aceptar el establecimiento de cuotas de capturas por países como forma de racionalización pesquera — que, sin embargo, y dadas las dimensiones de la flota, se han considerado insuficientes— trasladando así el problema hacia territorios más alejados.

Conviene señalar también que, en el dilema entre explotación y supervivencia, la flota nacional ha dejado un rastro de deterioro ambiental notable al proliferar en la pesca de altura las técnicas de arrastre que, aunque prohibidas en nuestro país en 1988, alteraron los fondos marinos e incrementaron notablemente los descartes (especies capturadas colateralmente pero que no son objeto de la pesca), así como la población de juveniles (lo que no es ajeno a la costumbre de degustar el “pescaito frito” en tierras del sur). En algunos casos, las proporciones entre capturas deseadas y descartes realizados alcanza proporciones que son fiel reflejo del despilfarro que llevan aparejadas determinadas artes de pesca.

5.4. “De la sociedad de árboles al ejército de pinos”: la consolidación forestal-productivista.

Regresemos de nuevo del mar a la tierra. Sobre todo cuando esa tierra es superficie forestal que supone casi el 50% del territorio, mucha de ella considerada superficie arbolada. “El árbol – resumía Julio Senador hace ya casi un siglo– ha pagado con su vida todas las miserias de los pobres, que siempre fueron muchas, y todas las imbecilidades de los ricos, que nunca fueron pocas”. Este buen resumen encontró continuación en el célebre aserto de Luis Ceballos denunciando que un bosque es una sociedad de árboles y no un ejército de pinos³⁰. Si unimos ambos, aparece condensada una buena parte de la discusión que recorrió la práctica totalidad de la política forestal española en el siglo pasado, enfrentando, con desigual fortuna, dos concepciones diferentes del monte. Por un lado, desde los años treinta del siglo XX, comenzó a consolidarse un enfoque que ponía *básicamente* el acento en una de las muchas funciones que puede cumplir un monte, esto es, la extracción de madera para abastecer a la industria. Así lo veía ya en 1932 Echevarría y Ballarín, al indicar que “...antes se hablaba de encontrar especies forestales que vegeten bien en montes de suelo y clima determinados. Hoy hay que encontrar terrenos apropiados para las especies que la industria de pastas impone”. Además, el grueso del Cuerpo de Ingenieros de Montes, a través de publicaciones como la revista *Montes*, apuntalaron desde aquella época una ortodoxia forestal que ha dominado el panorama peninsular hasta prácticamente la actualidad. Allí estaban las declaraciones de Martínez Hermosilla pidiendo en 1947 “una mayor relación entre el monte y la fábrica”; de Álvarez de Mon saludando “una política forestal, cuyo fin siga siendo el incremento a corto plazo de la producción maderera (...) dando paso a la selvicultura intensiva, al cultivo del bosque”, o de Rada, insistiendo en “la necesidad de aumentar hasta los límites posibles la producción forestal pura, de gran rendimiento económico, es decir, la ‘producción comercial’ eliminando los aprovechamientos y servidumbres de carácter agrícola y ganadero”³¹.

De poco sirvieron en este contexto, las doctas resistencias de autores como Lleó Silvestre, Ximénez, o el mismo L. Ceballos, que intentaron huir de ese excesivo reduccionismo poniendo sobre el tapete la *multifuncionalidad* del bosque y el componente social de los montes a la hora de vertebrar el ámbito rural y satisfacer las necesidades de su población (madera para las viviendas, pasto para el ganado, leña para los hogares, lugar de recreo). Aspectos más importantes dado que la orientación productivo-maderera suponía alejar la utilización de esos recursos por parte de los habitantes del entorno para ponerlos a disposición *exclusiva* —previa transformación industrial— de una población situada a decenas de kilómetros. En todo caso, la capacidad de presión ejercida por esta disidencia interna dentro del Cuerpo de Ingenieros de Montes fue bastante débil, por lo que las intenciones productivistas se vieron pronto refrendadas con hechos contundentes.

“A partir de la Guerra Civil las grandes repoblaciones forestales con fines casi exclusivamente industrial-productivistas constituyeron el eje principal de la política forestal. El criterio orientativo que dominó por completo en la toma de decisiones forestales fue el de producir grandes cantidades de madera barata en plantaciones del más corto turno posible, reemplazando el modelo económico de producción de menor intensidad puntual pero sostenida a largo plazo. En consecuencia, surgió el divorcio entre el sector forestal y el resto de las actividades rurales primarias, y el aprovechamiento exclusivo de sólo uno de los múltiples recursos potenciales del bosque” (Groome 1990, 93).

Es en este sentido en el que se puede decir que la gestión del monte abandonó la *integración* de las funciones diversas (aprovechamiento comercial, protección contra la erosión, pastoreo, leña, carbón vegetal, recreo, etc.) para abrazar la *segregación* de aquellas utilidades que favorecen a un solo propósito (extracción de madera), penalizando al resto. A partir de aquí, resultaba más sencillo postular un modelo que estrechaba los lazos entre el monte y la industria celulósica (pasta de papel y tableros), en detrimento del resto de aprovechamientos que habían sido objetivo tradicional de los bosques, **máxime cuando tras el tan cacareado “déficit” estructural de madera, existían poderosos intereses empresariales alentando la operación.**

³⁰ Así lo recuerda Alonso Millán (1995, 246).

³¹ Todas las citas anteriores proceden de Groome (1990, 106-107).

No es casual, entonces, que la política forestal tuviera una incidencia apreciable en la utilización de los flujos de recursos forestales interiores, dado que, como se observa en el figura 19.32, el incremento en las cortas de madera con destino a la industria corrieron parejas con la reducción en la recogida de otros productos como la leña o el esparto que vieron reducida su utilización como consecuencia lógica de la despoblación creciente del medio rural y la modificación de los usos energéticos de las familias. Este declive se presenta sobre todo a partir de mediados de los sesenta pues entre 1956 y 1963 la leña experimenta un incremento importante consecuencia de la contabilización de tojo a partir de 1956 que —aunque de escaso valor monetario— era muy utilizado, salvándose así en parte el fenómeno del consumo ajeno a los circuitos comerciales. Además, desde 1958 se contabiliza también la leña obtenida fuera del monte. Sin embargo, en la declinante evolución posterior de la leña conviven tanto la menor utilización para usos tradicionales como, desde 1973, la eliminación estadística de aquella parte destinada a cama de ganado.

La extracción doméstica directa ha pasado de los 8,6 millones de toneladas en 1955 a los 12,2 millones de 2000, multiplicándose por 1,4 veces. Si a esto añadimos la expansión de los flujos importados que se han multiplicado por 13 veces en esos cuarenta y cinco años, pasando de las 373 mil toneladas en 1955 a los 5 millones de 2000, llegamos en esta última fecha a una cantidad total directa de 17,2 millones de toneladas. En esta evolución se puede observar cómo *una gran parte de las cortas se han apoyado en la expansión ofrecida por las especies de turno corto que, como las coníferas (pinos) y alguna frondosa como el eucalipto, han protagonizado tanto la mayoría de las nuevas repoblaciones como la explotación de los bosques precedentes*. A esta circunstancia ha acompañado el que una buena parte de la superficie a repoblar se haya dedicado también a la plantación de especies exóticas de rápido crecimiento, todo ello en detrimento del resto de frondosas pobladoras de los ecosistemas peninsulares que, como la encina, el roble, o el castaño, etc. son, sin embargo, de crecimiento más lento.

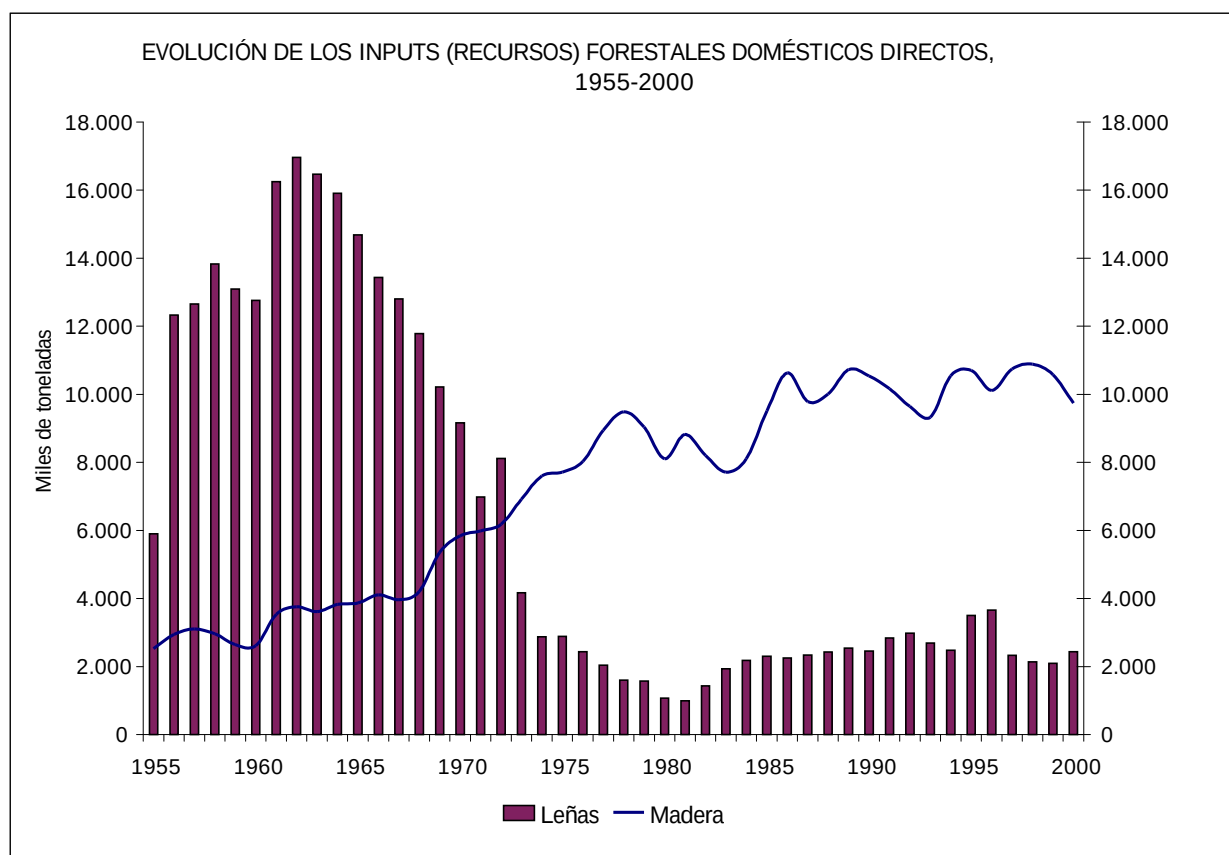


Figura 19.31. Evolución de los inputs (recursos) forestales domesticos en España para el periodo 1955-2000
Fuente: Elaboración propia sobre la base de: MAPA, *Estadísticas de la producción forestal*, MAPA, *Anuario estadístico de la producción agraria*. Madrid, Varios años.

Con todo, el resultado de las operaciones repobladoras desde 1940 hasta comienzos de los ochenta en que las competencias forestales comienzan a traspasarse a las Comunidades Autónomas, merece un doble comentario: cuantitativo y cualitativo. Desde el primer punto de vista, en los más de cuarenta años transcurridos se lograron repoblar 3.700.000 hectáreas, de las que habría que considerar como realmente realizadas, según las diferentes estimaciones, entre un tercio (Naredo y Márquez, 1987) y algo más de dos tercios (García Abril, 1989); consecuencia de los fracasos y la falta de enraizamiento de una buena parte de los árboles plantados. A lo que se podría añadir la pérdida de superficie forestal debida a incendios, plagas, etc. que disminuyeron la masa arbolada en casi un millón de hectáreas en los años centrales de 1947 a 1975 (García Dory, *et al.*, 1984). Solo los incendios afectaron, entre 1961 y 2000 a 6 millones de hectáreas forestales (tabla 19.5) que, curiosamente, coincidían con el número que el Primer Plan Forestal de 1940 se fijó como objetivo de repoblación. A pesar de ello, el afán repoblador duró toda la década de los cincuenta acentuándose durante el decenio desarrollista de los sesenta. Y no fueron ajenas a esta aspiración las recomendaciones que la misión enviada a España en 1966 por la FAO y el BIRD ofrecieron respecto a las ventajas de separar los programas de conservación de suelos y producción de madera (para centrarse en este último), dando así la bendición a la orientación productivista del régimen de Franco, y el golpe de gracia a un divorcio suelo-bosque de penosas consecuencias para el territorio³². Con posterioridad, en los años setenta, y a pesar de lo que pudiera parecer, la sustitución en 1972 de un organismo como el Patrimonio Forestal de Estado por el ICONA, apenas modificó la orientación mencionada de la política forestal en nuestro país. Y no la modificó porque durante su mandato, el ICONA no sólo incrementó a mayor ritmo las plantaciones de especies exóticas que las de crecimiento lento, sino que, en un alarde impropio de un Instituto para la Conservación de la Naturaleza, "...empleó especies como el *P. radiata* en zonas geográficas tan dispares como Almería, Palencia, Tenerife, Málaga y Girona, aparte de sus conocidas plantaciones en Galicia, Asturias y Euskadi". Aunque tal vez el balance más impactante, que hace palidecer las interpretaciones más benignas respecto del equilibrio repoblador entre plantaciones productivas y protectoras, sea el dato proporcionado por Helen J. Groome:

"Quizás el hecho más desolador es que la superficie repoblada con las especies autóctonas de crecimiento lento durante estos 43 años no llegó a representar ni el 1% del total. El tipo de semillas y plantas forestales disponibles en los viveros es reflejo de este hecho" (Groome 1990, 175)³³.

Ahora bien, al tiempo que se discute el número de hectáreas repobladas y las actuaciones de los principales organismos, conviene no perder de vista las *consecuencias ambientales* y cualitativas que tales prácticas han ocasionado a los territorios donde han tenido lugar. Subrayemos, en primer lugar, que desde el punto de vista ecológico, en general las especies de crecimiento rápido tienden a agotar más apresuradamente el suelo que las cobija —especialmente en aquellos casos de especies exóticas—; a lo que habría que añadir el incremento en el riesgo de plagas que tales especies pueden producir debido a la inadecuación al terreno que supone en muchos casos la sustitución del bosque autóctono por este tipo de plantaciones. Una consideración adicional, de especial importancia, es la que tiene que ver con las causas de los incendios forestales y relación con la estrategia forestal seguida. Al margen de otros motivos como causas naturales (rayos,...) o intencionalidad manifiesta, cabe señalar *el carácter especialmente pirófito de muchas de las especies de crecimiento rápido, que con el tiempo ha facilitado la proliferación de incendios por todo el territorio y la merma considerable de la superficie arbolada a nivel nacional*. Tal es así que al analizar las especies afectadas por el fuego hasta mediados de los ochenta, se ha podido comprobar cómo éste se ha cebado en las empleadas fundamentalmente en tareas de repoblación: de los árboles quemados, el 85,4 fueron pinos, y el 7,5% frondosas no autóctonas (Castroviejo, *et al.*, 1985).

³² Vale la pena traer a colación algunas de las frases de dicho informe: "España no está bien dotada de bosques —afirman el BIRD y la FAO—. En efecto, 2,81 millones de hectáreas de monte alto y bajo están dotadas de encinas, *que sólo producen bellotas*". Cfr. Alonso Millán (1995, 249).

³³ Esta afirmación es muy importante sobre todo porque si uno acude a las cifras otorgadas por el propio ICONA o el MAPA observa que la proporción entre ambos tipos de repoblaciones es justo la contraria, queriendo así otorgar una finalidad protectora a un organismo que, en muchas ocasiones, se caracterizó por todo lo contrario.

Tabla 19.5. Número de incendios y hectáreas de superficie afectada, 1961-2008.

Fuente: MIMARM, Los incendios forestales en España, Madrid.

Años	Número de incendios	Superficie arbolada	Superficie desarbolada	Superficie Total
1961-1965	6.649	88.917	66.893	156.260
1966-1975	23.841	285.114	404.200	689.314
1976-1985	63.524	905.927	1.216.143	2.122.070
1986-1995	159.227	1.107.375	1.566.156	2.653.531
1996-2000	103.239	143.677	415.778	559.454
2001-2008	143.902	328.244	635.351	963.595
1961-2008	500.382	2.859.254	4.304.521	7.144.224

Con los datos de la tabla 19.5 en la mano se comprueba cómo en los casi cincuenta años considerados se ha quemado una superficie de más de 7 millones de hectáreas —algo menos de la mitad si tenemos en cuenta sólo las hectáreas efectivamente arboladas—. Pero lo que tal vez llame más la atención, resaltando la importancia del factor “pirófito”, sea el espectacular incremento de incendios y superficie afectada entre los años setenta y noventa, a saber: en la década que va de 1986 a 1995 se *cuadruplicó* la superficie afectada (arbolada o no), respecto de los niveles de 1965 a 1975. No parece razonable pensar que las condiciones naturales o climáticas de los montes se hayan modificado tanto como para explicar un crecimiento de semejantes características. Es posible que esos factores permitan justificar la gravedad de algunos años en concreto pero no la tendencia general de estas décadas. Más bien se abre paso la idea de que la gestión forestal del monte ha agravado considerablemente el problema, y no sólo a través de la repoblación con especies de alto riesgo, sino también por los efectos de despoblamiento rural y abandono de actividades propias de una gestión *multifuncional* del bosque (pastoreo extensivo, recogida de leña, montanera, etc.), que el enfoque productivista ha ocasionado. A lo que hay que añadir el incentivo que los sucesivos booms inmobiliarios han supuesto en las provincias del litoral con el objetivo de reclasificar los suelos quemados previamente para declararlos urbanizables. Las cifras de los últimos años (2001-2008) que recogen el auge de la última burbuja inmobiliaria redundarían en los mismos argumentos.

6. Una valoración del impulsor indirecto económico en España: su influencia sobre el bienestar humano, los impulsores directos y el resto de impulsores indirectos

Las cifras y análisis presentados hasta aquí permiten, ahora, relacionar la evolución del impulsor económico con el resto de dimensiones presentes en EME (bienestar humano, impulsores directos y resto de impulsores indirectos) (Tabla 19.6). Pero antes de entrar a desarrollar estos aspectos, tal vez merezca la pena subrayar una conexión que, sin ser incompatible con el enfoque de EME, sí que puede ayudar a comprender todo el proceso. Nos referimos a la relación estrecha entre el impulsor económico y los servicios proporcionados por los ecosistemas. Es sabido que el MA (2005) plantea que las relaciones entre los impulsores indirectos de cambio y los servicios de los ecosistemas se encuentran mediados por los impulsores directos de cambio. No obstante, conviene subrayar, que, en muchos casos, la influencia se establece, prácticamente, sin ninguna intermediación. La Tabla 19.6 recoge el resultado cualitativo que tres actividades económicas fundamentales –agrícola, urbano-industrial, y construcción– ejercen sobre los tres tipos de servicios de los ecosistemas considerados, ya sea por vía de utilización o porque el resultado de la actividad económica consiste precisamente en suministrar o proveer ese servicio.

Sin afán de exhaustividad, los rasgos de insostenibilidad del actual modelo de producción y consumo tienen una influencia dispar (positiva, negativa o ambigua) sobre los servicios de los ecosistemas (Tabla 19.6). Por ejemplo, en el caso de la agricultura, parece claro que las exigencias de recursos hídricos en cantidad y su degradación en calidad están deteriorando los servicios de abastecimiento, del mismo modo que lo están haciendo la presión sobre los combustibles fósiles. Y lo mismo cabe decir del deterioro de la fertilidad del suelo (por ausencia sistemática de prácticas de conservación de suelos), o la reducción de la reserva genética asociada a las variedades de cultivos. En el caso de los alimentos, tejidos, etc., el resultado incorpora aspectos positivos relacionados con la mayor seguridad del abastecimiento en *cantidad*, aunque este asunto se ve enturbiado por la preocupante degradación de la calidad de los alimentos proporcionados por la agricultura y ganadería intensivas. De todos modos, mayor ambigüedad podríamos encontrar en la influencia sobre los servicios culturales, donde se combinan elementos de supresión de tradiciones culturales, la aparición de nuevas costumbres, o elementos de identidad cultural, etc. Similares consideraciones se podrían hacer en el caso de las actividades urbano industriales o de la construcción. Por un lado, existen pocas dudas de que en ausencia de procesos generalizados de “producción limpia” y de reutilización y rehabilitación del patrimonio inmobiliario, el impacto de las actividades industriales y constructivas sobre los servicios de abastecimiento está siendo negativo.

Tabla 19.6. Impulsores indirectos económicos y servicios de los ecosistemas.

Fuente: Elaboración propia.

Actividad económica	Servicio de los ecosistemas sobre el que influye (utilizándolo o suministrándolo)	Resultado (deterioro o mejora)
Agricultura	Abastecimiento:	
	- Alimento	+/-
	- Agua	-
	- Tejidos, fibras y material biótico	+
	- Material geótico	-
	- Energía	-
	- Reserva genética	-
	Regulación	
	- Almacén de carbono	+/-
	- Regulación hídrica	+
	- Control erosión	+/-
	- Fertilidad del suelo	-
	- Control biológico	-/+
	- Polinización	-/+
	Culturales	
	- Conocimiento científico	+

Actividad económica	Servicio de los ecosistemas sobre el que influye (utilizándolo o suministrándolo)	Resultado (deterioro o mejora)
	- Actividades recreativas - Paisaje - Conocimiento ecológico tradicional - Identidad cultural - Educación ambiental	+ +/- +/- -/+ +
Urbano-industrial	Abastecimiento - Alimento - Agua - Tejidos, fibras y material biótico - Material geótico - Energía Culturales - Conocimiento científico - Actividades recreativas - Paisaje - Identidad cultural	+/- - - - - +/- +/- +/- +/-
Construcción	Abastecimiento - Alimento - Agua - Material geótico - Energía Regulación - Almacén de carbono - Regulación hídrica - Control erosión - Fertilidad del suelo Culturales - Actividades recreativas - Paisaje - Identidad cultural - Educación ambiental	- - - - - - - - - +/- +/- +/- +/-

Una vez destacada esta conexión directa entre impulsor económico y servicios de los ecosistemas, centraremos la atención en las restantes relaciones.

6.1. Efectos sobre las dimensiones del bienestar humano

Cuando nos interrogamos por los efectos del impulsor económico sobre el bienestar, deberíamos saber responder a esta pregunta: ¿de verdad importa tanto el aumento de la renta *per capita* y de la producción y el consumo para mejorar el bienestar? Afortunadamente existe ya suficiente evidencia científica que hace dudar de la relación directa entre el aumento de los ingresos y un mayor bienestar subjetivo. Tal y como se intuyó en la década de los setenta del siglo XX, y se ha venido confirmando con trabajos posteriores, la “paradoja de Easterlin” se ha confirmado como robusta. O lo que es lo mismo: la idea común de que la gente más rica goza de mayor bienestar se ha tambaleado desde la segunda mitad del siglo XX (Easterlin, 1974, 2002; Inglehart y Klingeman, 2000; Jackson, 2008 y 2009; Frey, 2008). Dos resultados parecen confirmar esta tesis: a) existen países con gran disparidad de nivel de ingresos *per capita* (entre 5.000 y 55.000 dólares) que muestran porcentajes similares de población que declaran un alto bienestar subjetivo y, simultáneamente, países con un mismo nivel de ingresos *per capita* que exhiben porcentajes muy diferentes de población con un bienestar subjetivo alto; y b) en un mismo país, a partir de un cierto nivel de renta *per capita*, se observa una clara *desconexión* entre incremento de los ingresos y mayor bienestar o felicidad subjetiva. Es decir: *que no por incrementar la renta (y el consumo) aumenta el bienestar en la misma proporción*. Lo trágico es que, más bien, suele ocurrir lo contrario, tal y como han demostrado los casos de varios países ricos (Estados Unidos, Reino Unido o Japón), en los que se lleva realizando un seguimiento de estas cuestiones desde hace décadas. Como recuerda T. Jackson:

“En Estados Unidos los ingresos reales por persona se han triplicado desde 1950, pero el porcentaje de personas que declaran sentirse muy felices no ha aumentado prácticamente nada –de hecho ha descendido desde mediados de los años 70–. En Japón la satisfacción vital de la gente ha cambiado muy poco desde hace décadas. En el Reino Unido el porcentaje de personas que declaran ser muy felices ha bajado del 52 al 37% desde 1957 hasta actualmente.” (Jackson 2008, p. 116).

¿Por qué ocurre esto? Las investigaciones sugieren que, cuando se le pregunta a la población por los factores que influyen en su bienestar, responden cosas bastante sensatas. Casi la mitad de su bienestar lo asocian a las relaciones familiares y de pareja (el 47%), aproximadamente una cuarta parte a su salud (24%), en torno la décima parte (8%) al lugar de residencia, y a la situación financiera (7%), vida religiosa y espiritual (6%), etc. (Jackson 2009, 31). Así pues, lo que revelan estos datos son dos cosas. Por un lado, que el bienestar depende fuertemente de dimensiones que no son monetarizables o negociables mercantilmente y, en segundo lugar, que el afán por incrementar los ingresos y aumentar el consumo perjudican seriamente las relaciones sociales de amistad, la estabilidad familiar y restringe considerablemente el tiempo de disfrute vital de los individuos. De ahí que quepa pensar —cada vez con más fundamento— que los medios e instituciones que las sociedades ricas disponen para promover el crecimiento económico y el consumo están, precisamente, socavando las relaciones sociales (y también las condiciones ambientales) que mejoran el bienestar de esa misma población.

Con esto en mente, vamos a fijarnos en el caso español, y a realizar algunas consideraciones sobre las cinco dimensiones establecidas en EME. En muchas de ellas dominará un resultado ambiguo desde el punto de vista de la influencia económica, y en otros lo que se observará es un empeoramiento de la situación tras sobrepasar un determinado umbral razonable.

- a) *Materiales básicos para la vida.* El aumento de la producción y consumo de bienes y servicios desde 1960 ha tenido, desde el punto de vista cuantitativo, una reducción importante en los niveles de carencia material de la población y un incremento sustancial en el grado en la satisfacción del grueso de las necesidades básicas. Cabe subrayar, no obstante, que la mejora en el acceso a los materiales básicos para la vida hubiera sido superior de haberse efectuado una distribución de la renta y la riqueza más equitativa que la que se ha producido. Desde el punto de vista de la distribución de la renta *personal*, la tendencia de mejora experimentada hasta finales de los 80 –fruto de las políticas redistributivas asociadas al incipiente estado del bienestar– se truncó en la década de los 90 noventa y en la de 2000, incrementándose así la desigualdad. Uno de sus efectos fue, por ejemplo, que en un período de fuerte crecimiento económico y de la renta *per capita* como fue el 2000-2007, la tasa de pobreza en España se incrementó del 18 al 20% (Eurostat). Aunque peor ha sido el panorama de la distribución *funcional* de la renta (entre salarios y beneficios empresariales), pues a pesar de ser muy superior el número de perceptores de salarios que de rentas empresariales, y habiendo crecido notablemente el empleo entre 1995 y 2007, el factor trabajo han reducido su participación en la renta nacional en 5 puntos (del 60 al 55%).
- b) *Salud.* Las relaciones entre crecimiento económico y salud en España han tenido durante los últimos años un sentido ambiguo. Por un lado resulta innegable el incremento a largo plazo en la esperanza de vida al nacer asociada a la mejora de las condiciones socioeconómicas de la población, y España es uno de los países que mejores indicadores des salud presenta en la actualidad. De otra parte, a la hora de seguir las tasas de variación anual a corto plazo –que vinculan las épocas de crecimiento y de recesión con los indicadores de salud– los resultados son sorprendentes: en las épocas de mayor expansión económica los indicadores de salud han empeorado (aumento mayor de tasas de mortalidad) y, en cambio, ha ocurrido lo contrario en las épocas recesivas (Tapia Granados, 2005). El incremento de hábitos causantes de enfermedades cardiovasculares o respiratorias en épocas de auge (tabaco, el incremento de peso, mayor estrés, bebidas alcohólicas), junto con la exposición a una mayor contaminación ambiental (fruto de una mayor actividad

económica, de transporte, etc.) y, por último, la mayor siniestralidad laboral asociada a las épocas de auge en la que se relajan (o no se adoptan) las medidas de prevención (como el caso de la construcción en España), son causantes de esta circunstancia. Se repite así, en nuestro país, un fenómeno documentado también en Estados Unidos, Alemania y en varios países de la OCDE (Tapia Granados, 2005; Ruhm, 2002; Neumayer, 2004; Gerdtham y Ruhm, 2002). Todo lo cual nos debe poner en guardia contra estos procesos, para evitar que minen de manera constante las mejoras a largo plazo en la salud de la población.

- c) *Seguridad*. El crecimiento económico a menudo desencadena procesos de producción y consumo que incrementan la seguridad de la población, reduciendo su exposición a accidentes o a situaciones en las que su vida peligra. Sin embargo, la misma dinámica económica, ha introducido en los últimos años numerosos riesgos asociados al consumo que comprometen tanto la salud de las personas como de los ecosistemas: desde la generalización de innumerables productos químicos –en especial los dañinos COPs (compuestos orgánicos persistentes) y su acción de disruptores hormonales (Colborn, *et al.* 1997)–, el funcionamiento ordinario de centrales nucleares, la creciente proliferación de cultivos transgénicos (que tiene a España como el único país de la UE que ha autorizado su cultivo), etc. (Riechmann, 2004; Cirera, Benach y Rodríguez Farré, 2007). De ahí que, en este contexto, cada vez cobre mayor relevancia la aplicación y estandarización del principio de precaución tan necesario para encauzar por derroteros más sostenibles nuestras pautas productivas (Riechmann y Tickner, 2000).
- d) *Relaciones sociales*. Tras una caída notable de las horas trabajadas por individuo en la fase de crisis de los setenta hasta mediados de los ochenta, el crecimiento económico posterior experimentado por la economía española, unido al mayor consumo, ha estado, sin embargo, acompañado de un aumento de las horas trabajadas durante las dos últimas fases de auge económico (1985-1991) y (1995-2007). Lo que quiere decir que el objetivo del crecimiento de la producción y el consumo lleva aparejada una degradación y merma de las relaciones sociales, de la convivencia familiar, y del ocio y tiempo libre para el disfrute. De ahí que se llegue a la paradoja de incrementar los bienes de consumo pero con un menor tiempo para su disfrute individual o colectivo, por la reducción de las relaciones sociales placenteras, lo que reduce todo en un menor bienestar.
- e) *Libertad de elección*. La actual mercantilización de muchos ámbitos se suele acompañar con la idea de que, en paralelo, el capitalismo es capaz de aumentar la capacidad y libertad de elección de bienes y servicios, esto es, de incrementar la “soberanía del consumidor”. Es cierto que, en muchos ámbitos, los bienes y servicios a disposición de la población han aumentado en estas últimas décadas, pero esa “soberanía del consumidor” está orientada en gran medida por los dispositivos publicitarios, y es directamente proporcional al poder económico. De ahí que, en realidad, la libertad de elección se encuentre determinada, en gran medida, por instancias externas y, en realidad, sea la “soberanía del ciudadano” la que cada vez se encuentra más comprometida.

6.2. Efectos sobre los impulsores directos de cambio

- a) *Cambios en los usos del suelo*. En epígrafes anteriores se ha subrayado la influencia que la actividad económica ha tenido –a través de la expansión de la construcción e infraestructuras y del modelo de urbanización dispersa– sobre el cambio en los usos del suelo y las transformaciones del territorio en las últimas décadas. Estas tendencias insostenibles en el sellado de suelos se han visto acompañadas, también, de procesos de pérdida de suelo agrario por acción del marco institucional (PAC) que, desgraciadamente, se ha convertido en una potente herramienta de expulsión de población del medio rural.

- b) *Cambio climático.* La influencia de la dimensión económica sobre el cambio climático se ha revelado como fundamental en los últimos años. La conexión directa entre el incremento del PIB y el aumento de las emisiones españolas de CO₂ a la atmósfera han colocado a nuestro país en una difícil tesitura dentro de la UE. En efecto, el compromiso adquirido en el Protocolo de Kioto de no superar en un 15% las emisiones de GEI en 2008-2012 respecto de los niveles de 1990 se ha incumplido al superar, en la actualidad, dichas emisiones el 50% de las generadas en 1990 (MARM, 2010). Este dato ya aparecía claramente al hacer el seguimiento de la huella ecológica energética y, de paso, revela que el incremento de las emisiones provocadas por el transporte, la industria, la agricultura y los servicios, ha sido superior al propio crecimiento del PIB, agravando así la ineficiencia ambiental del modelo por el lado de los residuos. En todo caso, dada la trascendencia del transporte en este dato, aflora también la preocupante tendencia de una movilidad motorizada insostenible y espoleada, a su vez, por el despliegue de infraestructuras llevado a cabo en las últimas décadas.
- c) *Contaminación.* Como no podía ser de otra manera, la creciente extracción de recursos para producir bienes y servicios descrita páginas atrás, ha conllevado una expansión equivalente de los residuos de todo tipo. Al caso de los residuos gaseosos se ha aludido ya por su especial importancia y contribución al cambio climático, pero tendencias igual de preocupantes encontramos en el ámbito de los residuos sólidos y líquidos. Desde la contaminación de suelos y agua por la acción de la agricultura y ganadería intensivas, hasta la expansión de los Residuos Sólidos Urbanos en los que las medidas de reciclaje se han mostrado insuficientes y, en muchas ocasiones, mal orientadas. Por un lado, tiene poco sentido apostar por el reciclaje (penúltima prioridad en la jerarquía de gestión de residuos), evitando el énfasis en la reducción y la reutilización. De otra parte, existiendo un problema grave de erosión de suelos y pérdida de materia orgánica, no resulta lo más adecuado centrar la gestión en fracciones minoritarias en peso (cartón, vidrio, papel) y, en cambio, abandonar la mitad del tonelaje de RSU que es la materia orgánica compostable (MOC) para depositarla en los vertederos sin aprovecharla³⁴.
- d) *Cambios en ciclos biogeoquímicos.* La influencia de la actividad económica se manifiesta tanto en las actividades extractivas mineras, como las agrícolas, ganaderas, forestales, o en el transporte. En el caso del carbono, resulta ya evidente que nuestra economía está aportando, en términos netos, mucho más de lo que está absorbiendo —tanto por emisiones directas de quema de combustibles fósiles como por los cambios en los usos de suelo y vegetación—. A lo que habría que añadir la contribución de la agricultura y la ganadería a las importaciones netas de nitrógeno y fósforo asociadas a los cultivos y la carne de cerdo y pollo que anualmente entra en nuestro país con destino alimentario.
- e) *Sobreexplotación.* El modelo de desarrollo económico español, con actividades muy intensivas en el uso de recursos, ha revelado en varios casos unas pautas de uso insostenibles. La sobreexplotación de acuíferos y los procesos de erosión del suelo relativos a la agricultura son dos ejemplos ilustrativos de estas dinámicas a los que ya hemos hecho referencia.

6.3. Efectos sobre otros impulsores indirectos de cambio

- a) *Demográficos.* Conviene advertir que la relación del impulsor económico con las dinámicas demográficas tiene dos vertientes. Por un lado la población *debería ser* el objetivo último de la producción de bienes y servicios de la economía. De otra parte, la economía influye sobre la población desde tres perspectivas: la temporal (y su influencia sobre las tasas de natalidad y mortalidad), la espacial (migraciones interiores y exteriores), y la dimensión laboral (mercantil y

³⁴ Sobre esta cuestión volveremos más adelante.

doméstica). Durante el siglo XX, y sobre todo en su segunda mitad, la economía española culminó tanto la primera transición demográfica (reducción de las tasas de mortalidad) como la segunda transición (reducción de las tasas de natalidad). En este último caso, y tal y como documenta el INE, España ha pasado en cuestión de tres décadas, de ser el país con tasas de natalidad y fertilidad más altas dentro de la OCDE, a convertirse en el país con las tasas de natalidad más baja. A esta evolución no ha sido ajena la incorporación de la mujer al ámbito del trabajo mercantil (sin dejar el trabajo doméstico), y la aparición de elementos claros de generalización de métodos anticonceptivos y cambios en la jerarquía de valores sociales.

Tal vez el cambio más drástico de los últimos quince años haya tenido que ver con la conexión que se ha establecido entre las dinámicas espacial y laboral (mercantil). Si dejamos al margen los procesos de migración interna campo-ciudad propios de los años 50 y 60 del siglo XX que acompañaron a la crisis de la sociedad agraria tradicional, y los procesos de emigración al resto de Europa durante esas mismas fechas, el panorama al finalizar el siglo XX ha cambiado sustancialmente. España ha dejado de ser un país exportador neto de “mano de obra” al resto del mundo, para convertirse en una economía receptora neta de población desde 1995. De hecho, resulta muy difícil explicar el auge económico de mediados de los noventa hasta 2007 sin el concurso de los casi 6 millones de inmigrantes que han llegado a nuestro país en ese período (INE, 2010), y que desempeñaron su labor mayoritariamente en la construcción, la agricultura y los servicios.

- b) *Sociopolíticos*. Dado que el marco institucional (reglas del juego y organizaciones formales e informales) determina, en gran medida, el resultado económico, resulta evidente que el actual marco —que refleja tendencias sociales y políticas, así como la correlación de fuerzas— está orientando el modelo de producción y consumo por derroteros insostenibles. En la medida en que la Administración cumpla su propia normativa y modifique en un sentido ecológico-social buena parte de la regulación económica, podremos hablar de resultados distintos. En lograr ese cambio, pueden jugar un papel importante los movimientos sociales que aspiran a una forma de producir, consumir y vivir distinta.
- c) *Ciencia y tecnología*. Las aplicaciones tecnológicas en el ámbito económico de la mano del complejo científico-técnico ha tenido una de sus máximas expresiones en las actividades productivas de bienes y servicios (lo que se puede ver tanto en las actividades agrícolas como industriales, o energéticas). El legado tecnológico, desde el punto de vista económico-social y ecológico ha sido, cuando menos, ambivalente. Entre otras cosas porque, a las numerosas ventajas que se le puede encontrar en ámbitos tan dispares como el sanitario o el educativo, el vector tecnológico ha estado arrastrando un potente “efecto rebote” con consecuencias preocupantes desde el punto de vista ambiental. En efecto, en virtud de la lógica económica actual, las ganancias concretas en la eficiencia del uso de recursos naturales conseguidas en la producción y utilización de ciertos productos (coches que, al mejorar la eficiencia de sus motores, consumen la mitad de gasolina por kilómetro recorrido; envases más ligeros; teléfonos móviles más pequeños que los fijos, etc.) se ven, sin embargo, más que compensadas por aumentos en el consumo de recursos naturales (tenemos el triple de vehículos que recorren el doble de kilómetros, el auge de los teléfonos móviles no ha sustituido a los teléfonos fijos sino que se han sumado al consumo de telecomunicaciones, etc.).

Cabe añadir a esto que, en contra de lo que se suele pensar, la proliferación de las nuevas tecnologías de la información no implican la desmaterialización de la producción o el consumo. La mayoría de estas aplicaciones (ordenadores, teléfonos móviles, etc.) incorporan unas exigencias en términos de energía y materiales muy notables. Recursos naturales y metales (vanadio, coltán, niobio, platino, etc.) que en muchos casos se encuentran radicados en países pobres del continente africano, cuya extracción se encuentra rodeada de conflictos bélicos de larga duración, y sin los cuales sería difícil entender la generalización de las TICs y la nueva economía en España y otros países de la OCDE (Carpintero, 2004).

- d) *Culturales y religiosos*. Las relaciones entre economía y cultura no suelen ser fáciles. Por ejemplo, en el caso que nos ocupa, el auge del capitalismo en España y el proceso general de mercantilización e individualización de muchos ámbitos sociales ha estado en el origen, por ejemplo, de la quiebra y liquidación de elementos culturales valiosos de las sociedades agrarias tradicionales. Elementos que tenían que ver con la gestión sostenible de los recursos, o con prácticas de renovabilidad y cierre de ciclos de materiales, de acoplamiento sensato a los rasgos del territorio, y de promoción de valores conscientes sobre los límites y las negativas consecuencias a largo plazo de querer traspasarlos. Pero, en la misma medida, parece que la extensión de nociones como la competencia (y “competitividad”) frente a la cooperación como estrategia económica general, y el afán de promover las salidas individuales a problemas colectivos han supuesto un ataque y una merma considerable en los valores de igualdad, justicia y solidaridad que han venido enarbolando tanto los viejos como los “nuevos” movimientos sociales. Unos valores que, sin duda, habrá que recuperar si queremos aspirar a una sociedad sostenible ambientalmente y justa socialmente.

6.4. Opciones de respuesta

Ahora bien, ¿qué opciones de respuesta podemos plantear y barajar para reconducir la situación actual por derroteros más sostenibles ecológicamente, más sensatos económicamente, y, también, más justos socialmente? Somos conscientes de que esta tarea no es sencilla, de que exigirá tiempo, recursos y esfuerzo durante la transición, pero seguramente no menos recursos y esfuerzo que otras reconversiones económicas que se han acometido en el pasado y en las que tal vez nos jugásemos menos como sociedad.

Entre las declaraciones de intenciones muy generales, o el afán por querer determinar hasta los detalles más nimios de cualquier la estrategia (que siempre serán impredecibles), tal vez existe una opción más equilibrada y razonable para nuestros propósitos. Se trataría de avanzar en una doble dirección:

1. Definir los principios de sostenibilidad sobre los que nos vamos a apoyar para orientar las acciones que logren el cambio de modelo.
2. Explicitar las diferentes estrategias que abarcarán, tanto el marco institucional general, como los elementos sectoriales.

Respecto a la primera cuestión, a los *principios del nuevo modelo*, cabría apuntar los siguientes:

- a) Renovabilidad en las fuentes energéticas.
- b) Cierre de ciclos de materiales en los procesos productivos.
- c) Suficiencia y autocontención con regulación democrática.
- d) Principio de precaución.

Mientras que los dos primeros principios tienen que ver con un ámbito más técnico –sobre el “cómo hacer las cosas”–, el tercer principio nos obliga, además, a asumir con todas sus consecuencias el escenario de limitación ecológica. Ello pone en cuarentena el objetivo de la expansión y consumo indiscriminado de bienes y servicios como estrategia para resolver los problemas económicos, sociales e, incluso, ecológicos. Como sugiere acertadamente Jorge Riechmann (2010, 49):

“La autocontención no ha de concebirse como una propuesta de moderación individual del consumo, sino como un proyecto de sociedad (“vivir mejor con menos”), encauzado por poderes públicos democráticos. Entonces, la idea de fondo en cuanto a la sostenibilidad es regular racionalmente el metabolismo entre naturaleza y sociedad. Esto, lo llamemos como lo llamemos, apunta a superar el déficit de regulación del capitalismo neoliberal/neoconservador mediante mecanismos de planificación democrática de la economía”.

No debería extrañar esta opción habida cuenta que las propias empresas planifican la mayoría de sus decisiones y es, precisamente, esa posibilidad parece negarse a un territorio o país en su conjunto. De ahí que merezca la pena reivindicar, también para los poderes públicos, mayores posibilidades de planificación e intervención sobre el clásico dilema de qué producir, cómo producir y para quién hacerlo. La justificación es clara: las consecuencias de haber dejado cada vez más al ámbito mercantil, sin contrapesos, la respuesta a esos interrogantes económicos fundamentales nos ha abocado a un escenario muy preocupante ecológica y socialmente. Lo cual no quiere decir que no exista un lugar para la esfera mercantil, o para el mercado como institución económica, pero sí que ese lugar debe estar debidamente acotado.

A los tres principios anteriores habría que sumar una cautela elemental en forma de principio de precaución que nos permite desechar alternativas productivas o de consumo que impliquen –o puedan implicar razonablemente– riesgos inaceptables habiendo otros procedimientos para conseguir los mismos objetivos (aunque parezcan, a priori, menos rentables económicamente para los intereses privados). (Riechmann y Tickner, 2000). La aplicación de este principio a múltiples procesos y sustancias presentes en nuestras vidas redundaría, ya, en una sustancial mejora de nuestra salud y la de nuestros ecosistemas.

Con estos mimbres, parece posible proponer las siguientes *estrategias* que se pueden desdoblar en dos tipos: medidas sobre el marco institucional y medidas de tipo sectorial. En lo que tiene que ver con el marco institucional:

- 1) Recuperación de elementos de planificación económica general y democrática a medio y largo plazo, con objetivos de reducción de la huella ecológica española y de los RTM. Esto requerirá, entre otras cosas, una mayor participación del sector público empresarial (con la recuperación del terreno perdido) para reorientar la actividad y los objetivos, con sentido colectivo, en ámbitos como la energía, el transporte, o la vivienda.
- 2) Adopción de planes sectoriales de fomento de la reducción de la utilización de recursos naturales y de emisión de residuos, introduciendo de manera generalizada políticas de demanda y medidas de ahorro y eficiencia en el uso de energía y materiales.
- 3) Política general de incentivos y penalizaciones. Realización de un inventario de incentivos ecológicos perversos en los ámbitos de la agricultura, el transporte y la industria como paso previo a su reducción y posterior eliminación. Conjuntamente con ello, elaboración de un plan de incentivos para todas las actividades económicas que reconviertan sus métodos de producción hacia pautas más sostenibles (agricultura ecológica, industria limpia, etc.).
- 4) Elaboración un sistema de información acorde con las nuevas prioridades. En este sentido, se hace imprescindible una reforma ecológica de la contabilidad nacional que incorpore, en pie de igualdad, un Sistema de Cuentas de los Recursos Naturales, así como un mecanismo de indicadores sociales (no monetarios). De este modo, será posible incorporar, con conocimiento de causa, aquellos elementos no monetarizables de gran importancia en la toma de decisiones y la planificación.

- 5) Contribuir activamente para que, en los foros europeos e internacionales, se otorgue un apoyo efectivo con recursos (y no sólo retórico) a las medidas encaminadas hacia el cambio de modelo económico, y frenando aquellas iniciativas que tiendan a perpetuar el statu quo.

No obstante, para poder presentar propuestas creíbles en el ámbito internacional, conviene previamente haberlas puesto en práctica en la propia casa. Así, desde el punto de vista de las medidas sectoriales, cabría actuar en los siguientes ámbitos:

- 1) La ordenación del territorio. El territorio constituye un claro elemento de síntesis donde confluyen lo económico y lo ecológico. Este ámbito constituye un elemento central y se trata, en cierta medida, de un asunto transversal. Para frenar los procesos de degradación territorial en curso es necesario que los usos del territorio se reacomoden a las características edafoclimáticas y de recursos disponibles. Forzar la utilización de los recursos, sobreexplotándolos, o ejerciendo una presión inaceptable sobre otras regiones, es un claro indicador, de insostenibilidad y escaso futuro. Y tampoco parece sensato planificar el territorio expandiendo la movilidad en vez de facilitando la accesibilidad. La moratoria urbanística en buena parte del litoral, y el fomento de la ciudad compacta –a través de los Planes de Ordenación Urbana– para frenar las principales tendencias del urbanismo disperso resultan fundamentales. Debemos tener ciudades no segmentadas, donde se cree proximidad, en las que las personas puedan vivir, trabajar o divertirse sin tener que recurrir al vehículo privado como forma de conectar esos ámbitos de sus vidas. Y, de paso, tener asentamientos humanos que mejoren la salud y el bienestar de las personas y los ecosistemas que los habitan.
- 2) Políticas integradas de gestión de recursos: agua y energía. Muy ligado a la ordenación del territorio es necesario adoptar medidas integradas y orientadas bajo el paraguas institucional de la gestión de la demanda y la reducción del consumo. En muchas ocasiones, el aprovechamiento de un recurso (por ejemplo, agua) implica, a su vez, la utilización de otro (energía), lo que obliga a verlo todo de manera global. Desde el punto de vista de la generación de energía existe ya una tecnología lo suficientemente madura para seguir avanzando hacia un modelo energético más sostenible apoyado fundamentalmente en las energías renovables (solar y eólica). Pero para reducir el impacto ambiental y avanzar por el camino de la suficiencia, también en este ámbito es preciso abandonar las políticas de oferta y de incremento de recursos (aunque sean renovables) y profundizar en las políticas de gestión de la demanda y de sustitución de los combustibles fósiles y la energía nuclear. No parece razonable que la generación de un kwh de electricidad deba asumir el riesgo de un accidente nuclear irreversible o el incremento del cambio climático, cuando para ello existen alternativas mucho más seguras y sostenibles. Las posibilidades tecnológicas de ahorro en el campo de la industria, los hogares, los servicios y la agricultura apenas han sido exploradas en toda su amplitud. Por ejemplo, si en vez de incidir, por ejemplo, solo en medidas de ahorro ligadas a los procesos, se acompañan éstas de medidas de ecoeficiencia que inciden en el diseño previo de los bienes y servicios, la reducción puede ser hasta 9 veces superior a la propuesta en la *Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética*. (Aranda, 2008).

Algo similar cabría decir de la gestión del agua donde tras paralizar el proyecto emblemático del Plan Hidrológico Nacional de 2001 (el trasvase del Ebro), el intento de avanzar hacia una nueva cultura del agua que terminara con las tradicionales políticas de oferta para gestionar el recurso (embalses y trasvases) se ha visto frenado de forma preocupante. El mejor ejemplo de ello es que sigue en pie, y aplicándose, una buena parte del anexo de obras que el Plan Hidrológico preveía y que no han sido derogadas (Aguilera, 2008). En este sentido, todavía está pendiente el paso de una política basada, sobre todo, en la gestión de las obras, a una política basada en la gestión del recurso. Y en España, gestionar el recurso supone también gestionar los usos del territorio y las actividades que allí se desarrollan: moratoria de embalses y trasvases, aplicar políticas de modernización de regadíos, impedir o penalizar cultivos no adaptados al territorio, desalentar la urbanización de territorios y usos que exijan recursos hídricos no disponibles, generalización de las tecnologías de detrás del contador, buenas estadísticas del agua para conocer en cantidad y calidad el estado del recurso, etc. Desde la Fundación Nueva Cultura del Agua se ha venido

desarrollando, desde hace una década, una importante labor de investigación en políticas del agua alternativas que deberían reflejarse en la trasposición real que se haga de la Directiva Marco del Agua a nuestro país.

- 3) Políticas coherentes de gestión de residuos. Dado que uno de los principios que deben guiar el cambio de modelo es el del “cierre de ciclo de materiales”, gestionar adecuadamente el binomio residuos-recursos resulta fundamental. En este caso sería necesario que la Administración española se tomase en serio la jerarquía de gestión de residuos priorizando la prevención, reducción y reutilización, en vez del reciclaje y la incineración (que, no lo olvidemos, son la cuarta y quinta peor opción). En el caso de los residuos gaseosos –que son la fracción mayoritaria– las reducciones de emisiones de CO₂ pasan por el cambio en el modelo energético y la movilidad motorizada. Por lo que hace a los residuos líquidos, desgraciadamente desconocemos su volumen y características. Y, en cuanto a los residuos sólidos se impone una política que tenga en cuenta los problemas territoriales. Dados los procesos erosivos tan graves que sufre el territorio peninsular, lo más razonable es devolver la materia orgánica compostable al suelo del que procede para así evitar la erosión, conservar este recurso, y aportar abono orgánico a la agricultura. Esto implicaría que, por ejemplo, la política de gestión de residuos sólidos urbanos priorizara la recuperación de la materia orgánica (que es la mitad de la basura domiciliaria) por encima de otras fracciones menos relevantes. De ahí que haya que tomarse en serio la normativa para separar en origen esta fracción y evitar que, por nuestro sistema de gestión y recogida, vayan al vertedero millones de toneladas de materia orgánica, en vez de ir a nuestros depauperados suelos.
- 4) Agricultura. Dados los costes económicos, ambientales y sociales que está imponiendo el modelo agropecuario intensivo, resulta preocupante la lentitud con la que se plantea la transición hacia una agricultura y ganadería ecológicas. Sin poner en duda que una actividad de la que depende la alimentación humana sea digna de ayudas públicas y subvenciones, lo que debemos acordar son los requisitos que debe cumplir para recibir tales ayudas. En este caso podrían ser: a) que contribuyera al mantenimiento de la población rural en el territorio; b) que fuera socialmente justa, y c) ecológicamente compatible con la salud de las personas y de los ecosistemas. Ni el modelo agropecuario intensivo, ni la Política Agraria Comunitaria (PAC) que lo financia no satisfacen ninguno de estos requisitos. La “moderna” agricultura se han convertido en un potente instrumento de expulsión de población del territorio, la asignación de las subvenciones de la PAC –donde el 80% de los fondos recae en el 20% de las explotaciones– se ha revelado claramente injusta y, por último, el deterioro y la contaminación ambiental de los agrotóxicos están poniendo constantemente en peligro la salud de las personas y de los ecosistemas, mostrando un desprecio impropio por la seguridad alimentaria de la población europea³⁵. Existen medios económicos suficientes para que el sesgo de la política de subvenciones a la agricultura intensiva y ecológica cambie totalmente de signo. Tiene poco sentido apoyar un tipo de agricultura intensiva con esos rasgos y penalizar, en términos relativos, a la agricultura ecológica que podría cumplir todos los requisitos anteriores para ser merecedora de las ayudas públicas. Claro que, en este caso, se revelaría que los principales beneficiarios últimos de las ayudas de la PAC son la industria petroquímica y el sector financiero, pues es a estos sectores económicos a los que acaban entregando los agricultores el grueso de la financiación que reciben.
- 5) Industria. Las medidas relativas al sector industrial pasan por generalizar en todas las actividades los principios básicos de la industria limpia, lo que quiere decir avanzar en los procesos productivos reduciendo a cero la contaminación (en el sentido de residuos no aprovechados). Esto supone avanzar en varios ámbitos sobre los que España se encuentra muy atrasada. Por ejemplo:

³⁵ Por ejemplo, el fenómeno de la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB) conocido como el mal de las “vacas locas” puso sobre el tapete, por desgracia, las verdaderas prioridades de la PAC. No otra cosa se desprende de algunos documentos manejados por la Comisión Europea donde, *ya en 1990*, se podían leer frases como la siguiente: “Es necesario minimizar este problema de la Encefalopatía Espongiforme Bovina practicando la desinformación. Es mejor decir que la prensa tiende a exagerar (...) Hace falta tener una actitud fría para no provocar reacciones desfavorables en el mercado. No hay que hablar más de EEB. Ese punto no debe figurar en el orden del día (...) Vamos a pedir al Reino Unido que no publique más los resultados de sus investigaciones”. Comité Veterinario Permanente de la UE, (reunión del 9 y 10 de octubre de 1990): *Nota sucinta del ‘dossier’ sobre EEB*. Véase *El País*, 24 de enero de 2001, p. 28.

minimizar el consumo de recursos y la generación de residuos mediante estrategias de prevención y ahorro, generalizar el diseño de productos teniendo en cuenta todo el ciclo de vida de los mismos, elegir tecnologías que maximicen la productividad de la energía y los materiales utilizados; fomentar la construcción de eco-parques industriales donde se establezcan sinergias entre los residuos generados por una empresa que pueden ser aprovechados como recursos por otra; aplicación general del principio de Extensión de la Responsabilidad del Productor (ERP) como forma de prevenir y desincentivar la aparición de bienes con consecuencias indeseables, y de cargar sobre los fabricantes los costes ambientales de poner en el mercado un cierto producto hasta su deposición, reciclaje o reutilización.

En dos sectores clave de la industria española como son la industria química y el sector del automóvil, esto implicaría modificaciones sustanciales. En el primer caso, para avanzar por el camino de la química verde que pone el énfasis en el diseño de procesos y materiales sostenibles (lo que, por ejemplo, supondría penalizar y contribuir a la prohibición de la actividades tan perjudiciales como la química del cloro), y en el caso del sector del automóvil, terminar con la política de subvenciones directas e indirectas a una actividad que, siendo estrictos, debería soportar numerosas penalizaciones por su contribución al deterioro de la salud y el cambio climático.

- 6)** Construcción. Este sector ha sido el causante de la mayor proporción en la utilización de energía y materiales de la economía española en los últimas décadas, por lo que se requiere una acción eficaz. Han sido las circunstancias recientes las que, por la fuerza, han obligado a un replanteamiento del sector de la construcción en el conjunto de la economía española. Sin embargo, para evitar tentaciones futuras, a nuestro juicio, también en este caso debemos desincentivar y penalizar la oferta de nuevas viviendas e infraestructuras, y en cambio gestionar adecuadamente el patrimonio inmobiliario ya existente. Gestionarlo, además, para que cumpla su función social de acuerdo con los principios de sostenibilidad que hemos barajado al comienzo del epígrafe. Ello supone, entre otras cosas: a) Que el aprovechamiento de la vivienda debe ser para el uso ordinario; b) Destinar todos los recursos públicos –directos o en forma de subvenciones y desgravaciones– a la promoción del uso en forma de alquiler; c) Penalizar el mantenimiento de viviendas vacías; d) Establecer, por defecto, una moratoria en la construcción de nuevas viviendas en aquellas ciudades con patrimonio inmobiliario infrautilizado, debiéndose justificar de manera extraordinaria cualquier iniciativa o planeamiento de nueva construcción; d) Establecer un amplio programa de conservación y rehabilitación del patrimonio urbano para incrementar la calidad de su uso; y, por último, e) ejercitar el derecho de tanteo y retracto por parte de las Administraciones públicas en aquellas viviendas de promoción oficial que quieran venderse y utilizarlas dentro del parque público de viviendas.
- 7)** Laboral. En el ámbito laboral, un nuevo modelo como el que se plantea en estas paginas debe hacer frente a una política de tiempos racional, en la que se incluya un reparto de todos los trabajos (mercantiles, o no, doméstico y de cuidados). Para ello, resulta imprescindible acompasar los tiempos de dedicación a las actividades mercantiles y los tiempos de cuidados. La reducción de la jornada laboral para redistribuir los empleos remunerados y trabajar (mercantilmente) menos, para consumir también menos (y reducir nuestro impacto y huella ecológica). De esta manera, sería más factible redistribuir también el trabajo no mercantil con mayor equidad.
- 8)** Sistema financiero. Una reconversión económico-ecológica como la que aquí se sugiere debe tener los instrumentos necesarios para poder financiarse. En este sentido, además de restaurar algunos de los antiguos controles y garantías sobre muchas de las operaciones financieras, una medida clara en este sentido sería recuperar la banca pública. Esta realidad no es tan distante en el tiempo para que se hayan olvidado sus ventajas. Por dos motivos. En primer lugar porque el sistema bancario, a través de los mecanismos de creación de dinero bancario, ostenta unos resortes de poder económico y de intervención sobre la realidad social que conviene poner al servicio del conjunto de la población.. Y, en segundo lugar, si queremos reorientar la actividad económica y las inversiones por otros derroteros, debe existir la independencia financiera

suficiente para poder acometerlo sin costes financieros ni rémoras inaceptables. En el mismo sentido, y en previsión de la próxima crisis financiera, sería preciso establecer como criterio que cualquier entidad privada a la que se otorgue dinero público en forma de ayudas, estará obligada a aceptar al sector público en la estructura de la propiedad. Y, una vez saneada dicha entidad y socializadas las pérdidas, dicha entidad pasa a formar parte de la banca pública, prohibiéndose su posterior privatización.

- 9)** Sistema fiscal. Para que la reconversión del modelo sea efectiva y para ganar en equidad e igualdad social, es necesario tener un sistema fiscal potente, profundamente progresivo en su recaudación y empleo de los recursos, y que pueda financiar un conjunto de servicios públicos (educación y sanidad) y prestaciones sociales de calidad. Varias medidas son necesarias: a) Invertir la tendencia actual de reducción de impuestos, y adoptar una estrategia de “más y mejores impuestos”. Es necesario corregir la regresividad actual del sistema: se recauda más por impuestos indirectos que por impuestos directos, y las reducciones de tributos han sido más importantes para las rentas más altas; b) Igualar, al menos, el gravamen de las rentas del trabajo y del capital (impuesto de sociedades); c) Poner un marcha una auténtica reforma fiscal ecológica que grave el impacto ambiental de la producción y el consumo, de modo que al efecto disuasorio de los comportamientos, se uniera un incremento en los recursos disponibles para la transición al nuevo modelo; d) Eliminación de las ventajas fiscales a los sistemas privados de pensiones de modo que, el sistema público se refuerce y se reduzca, de paso, la presión por la búsqueda de rentabilidad en los mercados financieros y, por tanto, los movimientos especulativos asociados a las operaciones de dichos fondos de pensiones.

Las medidas sugeridas en estos párrafos son, creemos, orientaciones valiosas para acometer la reconversión ecológica de la economía española, reducir el deterioro provocado a los servicios que nos proporcionan los ecosistemas y, por tanto, mejorar el bienestar de la población. Son mimbres suficientes para comenzar la tarea y ponen de relieve que sabemos hacer bastantes cosas. Que técnicamente es posible ya plantear modificaciones sustanciales a los modelos de producción y consumo, aunque, lamentablemente, todavía no tengamos la voluntad política o, en algunos casos, por desconocimiento, el apoyo social suficiente para lograrlo. Y, a la vista de las circunstancias, parece que no intentarlo ya no es una opción válida.

Tabla 19.7. Resumen de las interrelaciones del impulsor indirecto económico de cambio.

Impulsor indirecto	Efecto sobre las dimensiones del bienestar humano	Efecto en los impulsores directos de cambio	Relación con el resto de impulsores indirectos	Opciones de respuesta
ECONOMICOS (desde el plano de la economía ecológica)	<i>Materiales básicos para la vida.</i> Satisfacción de necesidades materiales básicas con bienes y servicios. <i>Salud.</i> Afectada por las condiciones de trabajo y los niveles de renta en sentido, a veces, ambiguo. <i>Seguridad.</i> El crecimiento económico a menudo desencadena procesos de producción y consumo que incrementan la seguridad pero que también la comprometen con numerosos riesgos: productos químicos, nucleares, transgénicos, telecomunicaciones, etc. <i>Relaciones sociales.</i> El objetivo del crecimiento económico y el mayor consumo exige más tiempo de trabajo, lo que provoca una degradación y merma de las relaciones sociales. <i>Libertad de elección.</i> El capitalismo niega en la práctica lo que proclama en la teoría. La “soberanía del consumidor” está muy mediatizada solo aparece en los manuales, y la “soberanía del ciudadano” cada vez aparece más comprometida.	<i>Cambios en los usos del suelo.</i> Sellado de suelos por procesos de expansión inmobiliaria, urbanización e infraestructuras, o la pérdida de suelo agrario por la acción de la PAC y los cambios en la superficie forestal. <i>Cambio climático.</i> Emisiones de gases de efecto invernadero derivado de actividades de transporte, industria, agricultura y servicios. <i>Contaminación.</i> De diferente orden tanto sólida, líquida y gaseosa. Importancia de la gestión de los RSU. <i>Especies invasoras.</i> En varios casos, la introducción de especies invasoras en los ecosistemas ha estado asociada a una mayor rentabilidad económica de su posterior explotación comercial <i>Cambios en ciclos biogeoquímicos.</i> La influencia de la actividad económica se manifiesta tanto en las actividades extractivas mineras, como en las agrícolas, ganaderas y forestales. Tal es el caso del ciclo del carbono, o del nitrógeno, o del fósforo. <i>Sobreexplotación.</i> Algunas actividades económicas como la agricultura y la industria tienden a sobreexplotar el uso de ciertos recursos como el agua o el propio suelo.	<i>Demográficos.</i> La dimensión laboral (mercantil o no) y su evolución temporal y espacial (migraciones). <i>Sociopolíticos.</i> Marco institucional —que refleja tendencias sociales y políticas, así como la correlación de fuerzas— puede fomentar un sistema económico favorable al bienestar humano o perjudicial para el mismo. <i>Ciencia y tecnología.</i> El afán de lucro ha incentivado las aplicaciones tecnológicas y el complejo científico-técnico tiene una de sus máximas expresiones en las aplicaciones productivas de bienes y servicios (lo que se puede ver tanto en las actividades agrícolas como industriales o energéticas). El legado tecnológico, desde el punto de vista económico-social y ecológico ha sido, cuando menos, ambivalente. <i>Culturales y religiosos.</i> El auge del capitalismo y el proceso general de mercantilización e individualización de muchos ámbitos sociales ha estado en el origen de la quiebra y liquidación de elementos culturales valiosos de las sociedades agrarias tradicionales, como también de la merma en los valores de igualdad, justicia y solidaridad que han venido enarbolando tanto los viejos como los “nuevos” movimientos sociales.	<i>Principios</i> (renovabilidad, cierre de ciclos, autocontención y precaución) <i>Estrategias sobre el marco institucional:</i> planificación a medio y largo plazo con objetivo de reducción huella ecológica, planes sectoriales, políticas de incentivos y penalizaciones, sistema de información. <i>Estrategias sectoriales:</i> política de ordenación del territorio, política integrada de recursos y residuos, agricultura ecológica, agricultura, industria limpia, construcción, política de tiempos, banca pública y sistema fiscal potente.

7. A modo de conclusión

En un escenario como el actual vale la pena recordar que, hace casi cuatro décadas —precisamente en un contexto en el que comenzaba a aflorar la discusión sobre los límites ecológicos al crecimiento económico— el economista rumano Nicholas Georgescu-Roegen recordaba una verdad casi siempre olvidada: “*Lo obvio debe ser enfatizado porque ha sido ignorado durante largo tiempo*”. Es cierto. Entre las “obviedades” frecuentemente soslayadas se encuentra, por ejemplo, la siguiente: la economía, esto es, la forma en que organizamos socialmente el suministro de bienes y servicios, su consumo y su distribución, debe ser un *medio* al servicio de los objetivos de la sociedad (el bienestar y la mejora de las condiciones de vida). De ahí que, cuando se reflexiona sobre el *cambio de modelo económico*, quepan siempre dos posibilidades: 1) modificar el modelo porque han cambiado los objetivos de la sociedad o, 2) cambiarlo porque ya no responde adecuadamente a los objetivos establecidos.

En teoría, la economía ha distinguido dos instrumentos para cumplir los objetivos de bienestar social y satisfacción de las necesidades: a) el crecimiento económico (aumento de la producción de bienes y servicios), y b) una mejor redistribución de los recursos disponibles (renta y riqueza). Sin embargo, cabe hacer dos matizaciones importantes. Por un lado, hace tiempo que existen dudas sobre si los objetivos que persigue la sociedad *en su conjunto* coinciden con los que intenta satisfacer el sistema económico. En efecto, a la hora de explicar decisiones económicas importantes, el afán de lucro y la maximización de los beneficios de los productores de bienes y servicios se ha convertido, en muchas ocasiones, en una palanca más poderosa que la satisfacción de las necesidades. Pero, por otra parte, se da la “paradoja” de que el propio funcionamiento del capitalismo y su dinámica espacial y temporal están poniendo en peligro, precisamente, el bienestar de la población y la satisfacción razonable de las necesidades humanas. La razón fundamental por la que ocurre tal circunstancia tiene que ver con la principal estrategia económica puesta en juego, esto es, el aumento indiscriminado en la producción y consumo de bienes y servicios. Después de casi cuatro décadas hemos acumulado suficiente evidencia para demostrar que esta expansión está acarreando costes ecológicos (y sociales) que están poniendo en peligro nuestra supervivencia.

En estas páginas hemos intentado dar argumentos para explicar este proceso y —esperamos— también algunas razones y alternativas para poder cambiarlo.

8. Referencias bibliográficas

- Adriaanse, A., S. Bringezu, A. Hammond, Y. Moriguchi, E. Rodenburg, D. Rogich, H. Schütz, 1997. Resource flows: the material basis of industrial economies, World Resources Institute, Wuppertal Institute, Netherland Ministry of Housing Spatial Planning and Environment, National Institute of Environmental Studies.
- Agencia Tributaria, (varios años): Estadísticas de Comercio Exterior. (www.aeat.es)
- Aguilera, F., (2008): La nueva economía del agua, Madrid, Los libros de la Catarata.
- Alcántara, V y J. Roca, (1996): "Tendencias en el uso de la energía en España", Economía Industrial, pp. 161-166.
- Alonso Millán, J.A., (1995): Una tierra abierta, Madrid, Compañía Literaria.
- Aranda, A. (2008): Modelos energéticos sostenibles para España. Perspectiva desde la Ecoeficiencia, Zaragoza. Tesis Doctoral.
- Ayres, R.U. Ayres, L.W. eds. 2002. Handbook of Industrial Ecology, Cheltenham, Edward Elgar.
- Ayres, R.U., Simonis, U. eds. 1994. Industrial Metabolism: restructuring for sustainable development, United Nations University Press.
- Banco de España, (1999): Balanza de Pagos, Madrid
- Calatayud, S. y J. M. Martínez, (1999): "El cambio técnico en los sistemas de captación e impulsión de aguas subterráneas para riego en la España mediterránea", en: Garrabou, R., y J.M. Naredo, (eds.), (1999): El agua en los sistemas agrarios, pp. 15-39.
- Campos, P y J.M Naredo, (1980): "La energía en los sistemas agrarios", Agricultura y Sociedad, 15, pp. 17-113.
- Campos, P. (1981): "Producción y uso de energía en las explotaciones familiares del occidente asturiano (1950-1980): Agricultura y Sociedad, 24, 1982, pp. 61-105.
- Campos, P. (1984): Economía y energía en la dehesa extremeña, Madrid, MAPA.
- Carpintero, O, (1999): Entre la economía y la naturaleza, Madrid, Los Libros de la Catarata.
- Carpintero, O, (2002): "La economía española: el 'dragón europeo' en flujos de energía, materiales y huella ecológica, 1955-1995", Ecología Política, 23, pp. 85-125.
- Carpintero, O. (2004): "África como exportadora de minerales estratégicos", en: ICEX/ICEI: Claves de la economía mundial 2004, Madrid, Instituto de Comercio Exterior, pp. 447-453.
- Carpintero, O., (2005): El metabolismo de la economía española: Recursos naturales y huella ecológica (1955-2000), Lanzarote, Fundación César Manrique.
- Carpintero, O. y J.M. Naredo, (2006): "Sobre la evolución de los balances energéticos de la agricultura española, 1950-2000", Historia Agraria, 4, pp. 531-554.
- Carpintero, O. (2009): "El poder financiero de los grandes grupos empresariales", en: Aguilera, F. y J.M. Naredo, (eds.), (2009): Economía, poder y megaproyectos, Lanzarote, Fundación César Manrique, pp. 79-119.
- Chislett, W. (2007): Principales multinacionales de España: una fuerza cada vez mayor de la economía, Real Instituto Elcano, Documento de Trabajo, 32.
- Cleveland, C y M. Ruth, (1999): "Indicators of Dematerialization and the Materials Intensity of Use", Journal of Industrial Ecology, Vol 2, nº 3, pp. 15-50.
- Daly, H.E., 1996: "De la economía del mundo lleno a la economía del mundo vacío", en: Goodland, R., et al., 1996. eds. Medio ambiente y desarrollo sostenible, Madrid, Trotta: 37-50.

- De Blas, J.C., M.J. Fraga, C.J. Pérez y C. Buxade, (1982): “Crisis energética y producción ganadera. El modelo español, un modelo desequilibrado”, *Agricultura y Sociedad*, 24, pp. 107-136.
- Díaz Mora, C., (2001): “La ventaja comparativa como determinante del patrón de comercio intraindustrial vertical: evidencia para la Unión Europea”, *Información Comercial Española*, 796, pp. 55-65.
- Dirección General de Aduanas, (varios años), *Estadísticas de comercio exterior*. Madrid
- Dirección General de Comercio e Inversiones (varios años): *Inversiones Españolas en el Exterior*, Ministerio de Economía.
- Durán, J. J., (1999): *Multinacionales españolas en Iberoamérica*, Madrid, Pirámide.
- Easterlin, R. A. (ed.), (2002): *Happiness in Economics*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Etxezarreta, (M. (ed.), (1991): *La reestructuración del capitalismo en España (1970-1990)*, Barcelona, Icaria.
- EUROSTAT, (2001): *Economy-wide material flow accounts and derived indicators*, Luxemburgo.
- Fischer-Kowalski, M, Hütler, W, (1999): “Society’s Metabolism. The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part II, 1970-1998”, *Journal of Industrial Ecology*, 2, (4) pp. 107-136
- Frey, B (2008): *Happiness: a revolution in economics*, MIT Press.
- Fuentes Quintana, E. (dir.), (2004): *Economía y economistas españoles*. Vol. 8, Madrid, Galaxia Gutenberg.
- García Alonso, J.M, (1986): “La minería del carbón”, *Papeles de economía española*, 29, pp. 121-123.
- García Dory, M. A., (1980): “La utilización de las razas autóctonas en los ecosistemas regionales, como factor de ahorro energético en la ganadería española”, *Agricultura y Sociedad*, 15, pp. 115-162.
- García Dory, M. A., et al., (1984): “Evolución de la superficie arbolada de España durante el período 1947-1975”, *Quercus*, 13, pp. 9-14.
- Gascó, J. M., y A. M Gascó, (1999): “Adaptación de los cultivos y las labores al régimen de humedad de los suelos en la agricultura tradicional”, en: Garrabou, R y J. M. Naredo, (eds.), (1996): *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*, pp. 85-94.
- García Montalvo, J. , (2007): “Algunas consideraciones sobre el problema de la vivienda en España”, *Papeles de Economía Española* , 133, pp. 138-153.
- Gavalda, M. (2001): “La cuchillada amazónica”, *El Ecologista*, 27, pp. 32-34.
- Georgescu-Roegen, N. 1971. *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, (Existe versión española : *La ley de la entropía y el proceso económico*, Madrid, Visor-Fundación Argentaria.)
- Georgescu-Roegen, N. (2007). *Ensayos bioeconómicos*. Edición de Óscar Carpintero, Madrid, Los Libros de la Catarata.
- Gertham Ulf-G y Ch. Ruhm. (2002): *Death rise in good economic times: evidence from the OECD*. Cambridge, MA: NBER Working Paper Series No. 9357.
- Goerlich, F.J. y M. MAS (Dirs.) (2006): *La Localización de la Población sobre el Territorio. Un siglo de cambios. Un estudio basado en series homogéneas 1900-2001*, Fundación BBVA, Bilbao.
- Goodland, R. (1997). *Environmental sustainability in agriculture: diet matters*. *Ecological Economics*, 23: 189-200
- Groome, H. J., (1990): *Historia de la política forestal en el Estado Español*, Madrid, Agencia de Medio Ambiente.

- IDAE, (1998): Consumos de energía de los hogares, 1995, Madrid, MINER.
- INE: Censo de edificios, Madrid.
- Inglehart, R. y H.D. Klingeman, (2000): "Genes, Culture, Democracy and Happiness", en: E. Diener y. E. Suh, (eds): Culture and Subjective Well-being, Cambridge, MA, MIT, Press.
- ITGME, (varios años), Panorama Minero. Madrid.
- Jackson, T. (2008): "El reto de un mundo sostenible", en: Worldwatch Institute, (2008): La situación del mundo, Barcelona, CIP-Ecosocial-Icaria.
- Jackson, T. (2009): Prosperity without growth, Sustainable development Commission, London.
- Koerting Wiese, G., (1986): "La minería del hierro", Papeles de Economía Española, 29, pp. 332-347.
- Lopez Linage, J. (1985): "Perspectiva energética de la recría bovina en Asturias", Revista de Estudios Agrosociales, 132, pp. 75-125.
- López Linage, J. (2007, e.o., 1981): Modelo productivo y población campesina del occidente asturiano, (1940-1975), Madrid, MAPA.
- MAPA, (varios años): Anuario de estadística agraria. Madrid.
- Martínez Alier, J. ed. 1995. Los principios de la economía ecológica. Textos de P Geddes, S.A. Podolinsky y F. Soddy, Madrid, Fundación Argentaria-Visor Distribuciones.
- Martínez Alier, J., Roca, J. 2000. Economía ecológica y política ambiental, México, FCE.
- Martínez Alier, J., Schlüpmann, K. 1991. La economía y la ecología, México, FCE.
- Matthews, E., Aman, C, Bringezu, S, Hütler, Wklejin, R, Moriguchi, Y, Ottke, C, Rodenburg, E, Rogich, D, Schandl, H, H. Schütz, Van der Voet, E, Weisz, H., 2000. The Weight of Nations. Material Outflows from Industrial Economies, Washington, World Resources Institute.
- Millenium Ecosystem Assessment, (2005): Ecosystems and human well-being, Biodiversity sinthesis.
- MIMAM, (2000): El Libro Blanco del Agua, Madrid.
- MINER, (varios años), Estadística Minera de España, Madrid.
- Ministerio de Fomento, (2000): Composición y valor del patrimonio inmobiliario en España (1990-1997), Madrid.
- MOPTMA, (1992): Las cuentas del agua en España. Informe de Síntesis, Madrid. (Elaborado por J.M. Naredo y J.Mª Gascó).
- Myro, R. (2009): "Crecimiento económico y cambio estructural", en: García Delgado, J.L. y R. Myro, (dirs.), (2009): Lecciones de economía española, Madrid, Civitas, pp. 45-72.
- Naredo, J. M. 1987. La economía en evolución, Madrid, Siglo XXI (2 ed. 1996, 3ª edición, 2003).
- Naredo, J. M., Valero, A. dirs. 1999. Desarrollo económico y deterioro ecológico, Madrid, Fundación Argentaria-Visor Distribuidores.
- Naredo, J.M y O. Carpintero, (2002): El Balance Nacional de la Economía Española: (1984-2000), Madrid, FUNCAS.
- Naredo, J.M., O. Carpintero y C. Marcos, (2009): Patrimonio inmobiliario y balance nacional de la economía española (195-2007), Madrid, FUNCAS.
- Naredo, J.M y P. Campos, (1980): "Los balances energéticos de la economía española", Agricultura y Sociedad, 15, pp. 163-255.
- Naredo, J.M, (1996): La burbuja inmobiliario-financiera en la coyuntura económica reciente (1985-1995), Madrid, Siglo XXI.

- Naredo, J.M. (2001): “Poder y dinero en la era de la globalización: “dinero bancario” y “dinero financiero” en: Varios autores, ATTAC. Contra la dictadura de los mercados, Barcelona, Icaria, pp. 85-98.
- Naredo, J.M. y R. García Zaldivas, (dirs.), (2008): Estudio sobre la ocupación del suelo por usos urbano-industriales aplicado a la Comunidad de Madrid, (1956-1980-2005), (www.eukn.org).
- Neumayer, (2004)
- Prieto, F. Campillo, M. X. Fontcuberta, (2010): “Cambios de ocupación del suelo en el Reino de España. Primeros análisis a partir del proyecto Corine Land Cover 2006”, Sin Permiso, 27 de junio.
- Ramos-Martín, J, (1999): “Breve comentario sobre la desmaterialización en el estado español”, Ecología Política, 18, pp. 61-64.
- Ramos-Martín, J, (2001) “Historical Analysis of Energy Intensity of Spain: From a ‘Conventional View’ to an ‘Integrated Assessment’ ”, Population and Environment, Vol. 22, 3, , pp. 281-313.
- Recio, A. (2009): “Rasgos del nuevo poder oligárquico en España”, en: Aguilera, F. y J.M. Naredo, (eds.), (2009): Economía, poder y megaproyectos, Lanzarote, Fundación César Manrique, pp. 125-151.
- Riechmann, J. (2004): Transgénicos: el haz y el envés, Madrid, Los Libros de la Catarata.
- Riechmann, J. (2006): Biomímesis, Madrid, Los Libros de la Catarata.
- Riechmann, J. (2010): “En el mundo de las muchas crisis”, en: Cuadernos de Sostenibilidad y Patrimonio Natural, 19/2010, Fundación Banco Santander.
- Riechmann, J. y J. Tickner, (cords.), (2002): El principio de precaución. Icaria, Barcelona.
- Roca, J et.al, (2001): “Economic growth and atmospheric pollution in Spain: discussing the environmental Kuznets curve hypothesis”, Ecological Economics, 39, pp. 89-99.
- Roca, J, y V. Alcántara, (2001): “Energy intensity, CO₂ emissions and the environmental Kuznets curve. The Spanish case”, Energy Policy, 29, pp. 553-556.
- Rodríguez Zúñiga, M., J. Ruiz Huerta; R. Soria Gutiérrez, (1980): “El desarrollo ganadero español: un modelo dependiente y desequilibrado”, Agricultura y Sociedad, 4, pp. 165-194.
- Ruhm, G.(2002): “Good times make you sick”, Journal of Health Economics, 22, pp. 637-658.
- Seppälä, T; T. Haukioja; J. Kaivo-oja, (2000): “The EKC Hypothesis does not hold for Material Flows! Environmental Kuznets Curve Hypothesis of Direct Material Flows in Some Industrial Countries”, Population and Environment, 23, 2, pp. 217-238.
- Sevilla Segura, J.V., (1985): Economía política de la crisis española, Barcelona, Crítica.
- Simón, X, (1999): “El análisis de los sistemas agrarios: una aportación económico-ecológica a una realidad compleja”, Historia Agraria, 19, pp. 115-136.
- Sudriá, C (1997): “La restricción energética al desarrollo económico de España”, Papeles de Economía Española, pp. 165-188.
- Sumpsi, J. M., (1982): “La política agraria 1968-1982”, Papeles de economía española, 16.
- Tapia-Granados, J., (2005): “Recessions and Mortality in Spain, 1980–1997”, European Journal of Population, 21: 393–422
- UNCTAD, (2000): World Investment Report, Geneva.
- Vitousek, P., Ehrlich, P., Ehrlich, A.H., Matson, P.A.. 1986. Human Appropriation of the Product of Photosynthesis. Bioscience, Vol. 34: 368-373.
- Wackernagel, M. Rees, W. 1996. Our Ecological Footprint, Philadelphia, Gabriola Island, BC.
- WWF. 2010. Living Planet Report 2010.