

Una interpretación a largo plazo de los cambios de uso del suelo desde el punto de vista del metabolismo social agrario en cinco municipios de la comarca catalana del Vallès (1853-2004)

Enric Tello (Universitat de Barcelona)

Ramon Garrabou (Universitat Autònoma de Barcelona)

Xavier Cussó (Universitat Autònoma de Barcelona)

Olarieta, José Ramón (Universitat de Lleida)

Respondiendo a una demanda pública cada vez más intensa nuestro programa de investigación aspira a contribuir a un mejor conocimiento de los grandes cambios socio-ambientales experimentados en el pasado en la relación entre las sociedades humanas y el territorio que las sustentaba, para entender el proceso de cambio global presente y orientar el desarrollo humano futuro de formas más sostenibles.¹ Desde el punto de vista metodológico nuestro proyecto busca abrir un enlace entre el estudio del *metabolismo social* mediante la estimación de los flujos de energía y materiales, y otro asunto tradicionalmente estudiado por la geografía histórica, la historiografía y la economía agraria: los *cambios en el uso del territorio* tanto desde el punto de vista de los usos del suelo como de la estructura de la propiedad o la explotación. Combinando viejas y nuevas aproximaciones, y sus respectivos métodos, podemos relacionar el estudio geo-histórico del paisaje con el análisis de la trayectoria del metabolismo social que ha conducido a sustituir múltiples huellas ecológicas locales, impresas en el entorno por los requerimientos territoriales correspondientes a cada modo particular de uso de los recursos, por una huella ecológica cada vez más global, uniforme, y alejada de la percepción de quienes la originan.²

Esa línea de investigación recupera la ambiciosa visión iniciada en dos famosos simposios interdisciplinarios de 1955 y 1987 sobre la transformación de la Tierra por la acción humana, que en años recientes han dado lugar al proyecto internacional *Land Cover-Land Use Change* (LCLUC) que busca conocer las transformaciones de la cubierta del territorio en todo el planeta durante los últimos trescientos años, para orientar la toma de decisiones futuras en un mundo sometido a un cambio global incierto.³ El punto nodal de ese gran programa reside en identificar las principales fuerzas propulsoras de los cambios de uso del suelo, y aquí es donde destaca la propuesta del Departamento de Ecología Social del Instituto de Estudios Interdisciplinarios de la Universidad de Viena (IFF) que sitúa el metabolismo social en el centro del análisis. Según Marina Fischer-Kowalski, Helmut Haberl, Fridolin Krausmann y los demás investigadores austriacos del IFF, la clave metodológica para comprender la evolución del territorio hay que buscarla en el estudio de los flujos energéticos y materiales inherentes a cada patrón de consumo, las pautas de uso del suelo que configuran sus paisajes, y el uso del tiempo o la capacidad de trabajo por la

¹ BOADA, M. y SAURÍ, D. (2002). Véase, a modo de ejemplo, EUROSTAT (1997 y 2001).

² GARRABOU, R. y TELLO, E. (2004:83-104); CUSSÓ, X.; GARRABOU, R. y TELLO, E. (2005:125-138; y en prensa); CUSSÓ, X.; GARRABOU, R.; OLARIETA, J. R. y TELLO, E. (en prensa); TELLO, E. (1999 y 2005).

³ *Man's Role in Changing the Face of the Earth* (THOMAS, W. J. R.; SAUER, C. O.; BATES, M. y MUMFORD, L., 1956); *The Earth As Transformed by Human Action* (TURNER, B. L. y otros, 1990); véase también TURNER, B. L. edit. (1995).

misma población que consumía aquellos productos y habitaba el territorio para satisfacer sus necesidades.⁴

Eso sitúa algunas de las principales cuestiones tradicionalmente analizadas por los historiadores económicos –como el papel de la dinámica demográfica, el cambio tecnológico o la inserción en los mercados— en un marco de referencia más amplio que permite incluir en el análisis los flujos biofísicos y la huella ecológica del metabolismo social.⁵ Esta visión más amplia no debe entenderse como un modelo cerrado con el que pueda predecirse el resultado territorial de cualquier modificación de sus variables. La perspectiva del metabolismo social no presupone ninguna causalidad única ni determinista desde los factores naturales a los sociales, y admite la posibilidad que el peso relativo de unos y otros factores cambiara de una situación a otra. Ese matiz es importante para prevenir de buen principio cualquier reduccionismo ambiental. Tal como señala Joan Martínez Alier, “la relación entre las sociedades humanas y la naturaleza no puede comprenderse sin entender la historia de los seres humanos y sus conflictos”, por lo que “lejos de naturalizar la historia la introducción de la ecología en la explicación de la historia humana historiza la ecología.”⁶

Síntesis de los resultados: balances energéticos y eficiencia territorial

Si los contemplamos sin atender a sus efectos sobre otros ámbitos, los espectaculares incrementos de los rendimientos de la tierra y de la productividad del trabajo derivados de la llamada “revolución verde” no son un espejismo (tablas 1 y 2). Una agricultura de base orgánica avanzada, desarrollada en unas condiciones edafoclimáticas favorables, lograba cosechar en el Vallès hacia 1860 unos 26 Gj. brutos de energía por hectárea. Deducidos los subproductos y reempleos, restaba una producción consumible de 7 Gj./ha. En 1999 la aplicación masiva de fertilizantes, agua y productos químicos a unas simientes mejoradas permite cosechar 50 Gj./ha y obtener una producción final de 36 Gj./ha.

El estudio del intercambio de flujos metabólicos de tales producciones con el territorio que los sustenta pone de manifiesto, sin embargo, que el aumento de la productividad medida a nivel de parcela o sector se basa en la importación creciente de inputs con una elevada capacidad de realizar trabajo útil (*exergía*), valorados a unos precios relativos cada vez menores con relación a los bienes finales de menor exergía pero alta valoración que el sistema pone en el mercado. Esa exportación de entropía y degradación ambiental, que los balances puramente monetarios ignoran, tiene dos caras: una creciente huella socio-ecológica global, y una considerable pérdida de eficiencia en

⁴ Para los aspectos teóricos y metodológicos véase especialmente FISCHER-KOWALSKI, M. (1998:61-78); FISCHER-KOWALSKI, M. y HÜTTLER, W. (1999: 107-136); HABERL, H. (2001^a:107-136), y (2001^b: 53-70); y HABERL, H.; ERB, K. H.; KRAUSMANN, F.; LOIBL, W.; SCHULTZ, N.; WEISZ, H. (2001:929-941). Para unos primeros resultados, KRAUSMANN, F. (2001); SCHANDL, H. y SCHULTZ, N. (2002:203-221). y en España, CAMPOS, P. Y NAREDO, J. M. (1980:17-114 y 163-256);

⁵ Véase el concepto de *régimen social-metabólico* de Rolf P. Sieferle (SIEFERLE, R. P., 1990:9-20; 2001^a: 31-54; 2001^b). También los conceptos de economía *orgánica* y economía de *base mineral*, acuñados por Anthony Wrigley (WRIGLEY, E.A, 1987:89-109, 1993 y 2004), y los trabajos de MALANIMA, P. (1996, 1998, 2001:51-68 y 2003). Para los primeros pasos en la aplicación de ese enfoque a la historiografía agraria y ambiental española véase GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (2001^a y 2001^b).

⁶ El código genético no rige el uso de energía exosomática, la demografía humana admite una reproducción “consciente”, y la territorialidad humana tampoco es obra de la “naturaleza” (MARTÍNEZ ALIER, J., 1998:55). Véase también MARTÍNEZ ALIER, J. (2004).

el uso del territorio, asociada al deterioro ambiental.⁷ Ambas se reflejan en la drástica reducción de los índices de eficiencia energética del mismo sistema agrario que ha experimentado aquellos aumentos espectaculares, pero parciales, de los rendimientos de la tierra y la productividad. En los cinco municipios estudiados el índice de eficiencia aún se situaba hacia 1860 en 1,67. En 1999 los efectos de la “revolución verde” lo han reducido hasta 0,21.

Ese contraste revela que la vía del desarrollo seguida hasta nuestros días ha consistido en incrementos parciales de productividad en unos lugares a base de externalizar el deterioro resultante sobre otros. De ese modo, como señala John McNeill (2004), las sociedades se han ido desplazando de unas situaciones insostenibles a otras, pero a una escala cada vez mayor. La única novedad radical es, a comienzos del siglo XXI, que aquella exportación de insostenibilidad hacia fronteras cada vez más alejadas ha alcanzado ya los límites ambientales globales de la biosfera. Eso obliga a revisar las cuentas parciales de esa forma de crecimiento económico que deviene irreproducible en el futuro. Y es aquí donde adquiere todo su sentido nuestro esfuerzo por comparar los balances energéticos de una agricultura orgánica avanzada a mediados del siglo XIX, con la resultante de la difusión masiva de la “revolución verde” durante la segunda mitad del siglo XX.

El sentido de esa comparación no reside en propugnar un retorno imposible a un pasado clausurado. Ninguna propuesta de agricultura ecológica para el futuro pretende volver, por ejemplo, a la dependencia de una bioconversión animal energéticamente poco eficiente y muy exigente en territorio como la mostrada en nuestro balance de 1860. Cualquier nueva forma de desarrollo sostenible deberá dedicar más atención, en cambio, al enorme potencial de radiación solar que permanece “libre” porque la cubierta vegetal del territorio sólo aprovecha en un 0,03% o un 0,06% según su composición. Y también desplegar otras formas de gestionar el territorio más eficientes y sensatas que las legadas por el insostenible desarrollismo del siglo XX. La tarea consiste en lograr, por vez primera en la historia, mejoras genuinas de una eficiencia *global*. No sólo incrementos parciales del rendimiento mercantil obtenidos a base de bombear sus efectos ambientales y sociales negativos hacia otros lugares y gentes, o hacia nuestro futuro común. Esa internalización de los costes reales en un balance multicriterial completo tiene también, como las externalidades mismas, dos caras. Para hacerlo se requiere avanzar en un nuevo concepto de *eco-eficiencia*, y los balances que presentamos son una buena herramienta para ello. Pero con ser eso imprescindible, no bastará si olvidamos que la otra cara de la moneda significa empezar a discutir también, democráticamente, los criterios de valoración económica desde la justicia ambiental.⁸

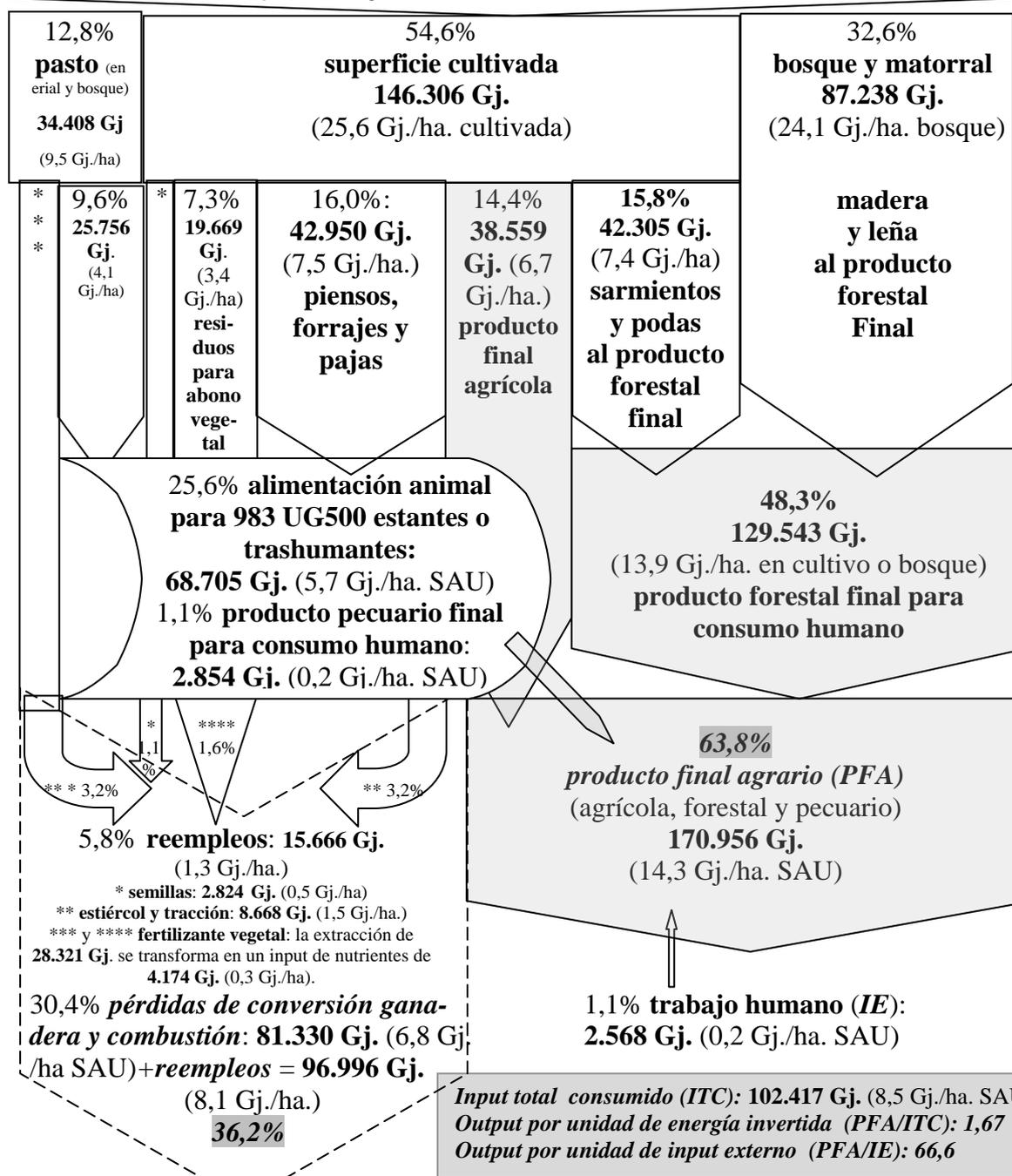
⁷ CARPINTERO (2002:85-125; 2005 y en prensa). Para nuestra área de estudio, MARULL, PINO, TELLO y MALLARACH (en prensa).

⁸ MARTÍNEZ ALIER y ROCA JUSMET (2000); MARTÍNEZ ALIER (2004).

Tabla 1. Flujos anuales del sistema agrario en el área de estudio hacia 1860	
Superficie total: 12.457 ha	Área forestal: 3.624 ha (30,2% SAU)
Población en 1860: 8.880 hab	Área cultivada: 5.727 ha (47,8% SAU)
Superficie agraria útil: 11.987 ha	Área a pasto: 2.636 ha (22,0% SAU)

energía solar directa recibida por la SAU
(54,4 Tj./ha x 11.986,7 ha = **652.076.480 Gj.**)

conversión agro-forestal primaria en la SAU:
267.952 Gj. (22,4 Gj./ha., un 0,04% de la radiación solar incidente)



Fuente: las de las tablas anteriores, y Campos y López (1997); Campos, Casado y Azqueta (2004).
Equivalencias: 1 Kcal. = 4.186,8 j.; 1 Mj. = 10⁶ j.; 1 Gj. = 10⁹ j.; 1 Tj. = 10¹² j.

Tabla 2. Flujos anuales del sistema agrario en el área de estudio en 1999-2004

Superficie total: 12.457 ha **Área forestal:** 7.097 ha (60,8% SAU)
Población en 1860: 37.504 hab **Área cultivada:** 3.745 ha (32,1% SAU)
Superficie agraria útil: 11.669 ha **Área a pasto:** 827 ha (6,1% SAU)

energía solar directa recibida por la SAU

(54,4 Tj./ha. x 11.669 ha = **634.793.600 Gj.**)

conversión agro-forestal primaria en la SAU:

398.335 Gj. (34,1 Gj./ha., un 0,06% de la radiación solar incidente)

47%	53%
superficie cultivada	bosque, matorral y yermo
187.291 Gj.	211.045 Gj.
(50 Gj./ha cultivada)	(26,6 Gj./ha no cultivada)

12,9%	34,1%	17,3%	35,6%
piensos, forrajes y pajas	producto final agrícola para consumo humano	producto forestal para consumo humano	bosque y pasto abandonado sin aprovechamiento humano
51.370 Gj.	135.921 Gj.	69.105 Gj.	141.940 Gj.
(13,7 Gj./ha)	(36,3 Gj./ha cultivada)	(8,7 Gj./ha.)	(17,9 Gj./ha)

262%
piensos importados
1.044.331 Gj.
(89,3 Gj./ha)

275%
alimentación animal para
23.833 UG de 500 Kg.
concentradas:
1.095.701 Gj. (103 Gj./ha SAU)

231%
pérdidas de conversión ganadera y contaminación con purines:
921.915 Gj.
(79 Gj./ha)

36,3% **producto pecuario final para consumo humano:**
144.524 Gj. (12,4 Gj./ha)

7,3%
reemplazo de purines como abono
29.262 Gj.
(2,5 Gj./ha.)

88%
producto final agrario (PFA)
(agrícola, forestal y pecuario)
349.550 Gj.
(29,9 Gj./ha. SAU)

133%
0,1 % **trabajo humano:** 430 Gj. (0,04 Gj./ha. SAU)
1,9% **semillas:** 7.492 Gj. (0,6 Gj./ha SAU)
7% **abonos, herbicidas y fitosanitarios:** 27.794 Gj. (2,4 Gj./ha SAU)
124% **combustibles y electricidad:** 493.716 Gj. (42,2 Gj./ha SAU)
0,2 % **inputs de la producción forestal:** 681 Gj. (0,1 Gj./ha SAU)

+ 262% **piensos importados =**

395 % Total inputs externos: 1.574.444 Gj. (134,7 Gj./ha SAU).

+ reemplazos = **408 % Input total consumido: 1.625.814 Gj.** (139,1 Gj./ha SAU)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOADA, M. y SAURÍ, D. (2002): *El cambio global*, Rubes, Barcelona.
- CAMPOS, P. Y NAREDO, J. M. (1980): “La energía en los sistemas agrarios”, y “Los balances energéticos de la agricultura española”, *Agricultura y Sociedad*, nº 15, p. 17-114 y 163-256.
- CAMPOS, P. (1981): “Producción y uso de energía en las explotaciones familiares del occidente asturiano (1950-1980)”, en SUMPISI, J. M^a y otros, *La política agraria ante la crisis energética*, UIMP, Madrid, pp. 241-277.
- CAMPOS, P. (1984): *Economía y energía en la dehesa extremeña*, Ministerio de Agricultura, Madrid.
- CAMPOS, P. y NAREDO, J. M. (1978): “la conversión de la energía solar, el agua y la fertilidad del suelo extremeño en productos agrarios para cubrir el déficit de los centros burocrático-industriales”, en GAVIRIA, M. y otros, *Extremadura saqueada: recursos naturales y autonomía regional*, Ruedo Ibérico, Barcelona, pp. 63-72.
- CAMPOS, P. y LÓPEZ, J. (1997): *Renta y naturaleza en Doñana*, Icaria, Barcelona.
- CAMPOS, P.; CASADO, J. M. y AZQUETA, D. (2004): *Cuentas ambientales y actividad económica*, Colegio de Economistas, Madrid.
- 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. (2005): *El metabolismo de la economía española. Recursos naturales y huella ecológica (1955-2000)*, Fundación César Manrique, Lanzarote/Madrid.
- CARPINTERO, O. (en prensa): “La huella ecológica de la agricultura y la alimentación en España, 1955-2000”, *Áreas*.
- CARPINTERO, O. y NAREDO, J. M. (en prensa): “Sobre la evolución de los balances energéticos de la agricultura española, 1950-2000”, *Historia Agraria*.
- CUSSÓ, X.; GARRABOU, R. y TELLO, E. (2005): “Energía y territorio: la transformación del paisaje agrario desde la perspectiva del metabolismo social (el Vallès Oriental hacia 1860-1870)”, en RIERA, S. y JULIÀ, R. eds., *Una aproximació transdisciplinària a 8.000 anys d’història d’usos del sòl. y seminari de la Xarxa Temàtica de Paisatges Culturals y Història Ambiental*, SERP/Universitat de Barcelona, p. 125-138.
- CUSSÓ, X.; GARRABOU, R. y TELLO, E. (en prensa): “Social metabolism in an agrarian region of Catalonia (Spain) in 1860-70: flows, energy balance and land use”, *Ecological Economics*.
- CUSSÓ, X.; GARRABOU, R.; OLARIETA, J. R. y TELLO, E. (en prensa): “Balances energéticos y usos del suelo en la agricultura catalana: una comparación entre mediados del siglo XIX y finales del siglo XX”, *Historia Agraria*.
- EUROSTAT (1997): *Materials Flow Accounting. Experience of Statistical Institutes in Europe*, European Communities, Luxemburgo.
- EUROSTAT (2001): *Economy-wide material flow accounts and derived indicators. A methodological guide*, European Communities, Luxemburgo.
- FISCHER-KOWALSKI, M. (1998): “Society’s Metabolism. The Intellectual History of Materials Flow Analysis. Part I, 1860-1970”, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 2, nº 1, p. 61-78.
- FISCHER-KOWALSKI, M. y HÜTTLER, W. (1999): “Society’s Metabolism. The Intellectual History of Materials Flow Analysis. Part II, 1970-1998”, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 2, nº 4, p. 107-136.
- GARRABOU, R. y TELLO, E. (2004): “Constructors de paisatges. Amos de masies, masovers y rabassaires al territorio del Vallès (1716-1860)”, a AA.VV., *Josep Fontana. Història y projecte social. Reconeixement d’una trajectòria*, vol. 1, Crítica, Barcelona, p. 83-104.
- GIAMPIETRO, M. y PIMENTEL, D. (1991): “Energy efficiency: assessing the interaction between humans and their environment”, *Ecological Economics*, 4, p. 117-144.
- GIAMPIETRO, M.; BUKKENS, S. G. F. y PIMENTEL, D. (1994): “Models of Energy Analysis to Assess the Performance of Food Systems”, *Agricultural Systems*, 45, p. 19-41.
- GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (2001^b): “El modelo de crecimiento agrario del siglo XIX y sus límites ambientales. Un estudio de caso”, a GONZÁLEZ DE MOLINA, M. y MARTÍNEZ ALIER, J. edits., *Naturaleza transformada. Estudios de historia ambiental en España*, Icaria, Barcelona, p. 87-124.
- GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; GUZMÁN CASADO, G.; ORTEGA SANTOS, A. (2002): “Sobre la sustentabilidad de la agricultura ecológica. Las enseñanzas de la Historia”, *Ayer*, 46, p. 155-185.
- HABERL, H. (2001^a): “The Energetic Metabolism of Societies. Part I: Accounting Concepts”, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 5, nº 1, p. 107-136.

- HABERL, H. (2001^b): “The Energetic Metabolism of Societies. Part I: Empirical Examples”, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 5, nº 2, p. 53-70.
- HABERL, H.; ERB, K. H., y KRAUSMANN, F. (2001): “How to calculate and interpret ecological footprints for long periods of time: the case of Austria, 1926-1995”, *Ecological Economics*, nº 38, p. 25-45.
- HABERL, H.; ERB, K. H.; KRAUSMANN, F.; LOIBL, W.; SCHULTZ, N.; WEISZ, H. (2001): “Changes in ecosystem processes induced by land use: Human appropriation of aboveground NPP and its influence on standing crop in Austria”, *Global Biogeochemical Cycles*, Vol. 15, nº 4, p. 929-942.
- KRAUSMANN, F. (2001): “Land use and industrial modernization: an empirical analysis of human influence on the functioning of ecosystems in Austria 1830-1995”, *Land Use Policy*, 18, p. 17-26.
- KRAUSMANN, F. (2003): “Land Use and Socio-economic Metabolism in Pre-industrial Agricultural Systems: Four 19th Century Austrian Villages in Comparison”, *Collegium Anthropologicum*.
- KRAUSMANN, F. (2004): “Milk, manure and muscular power. Livestock and the transformation of preindustrial agriculture in Central Europe”, *Human Ecology*.
- KRAUSMANN, F. (en prensa): “La transformación de los sistemas de uso del suelo en Europa central: una perspectiva biofísica de la modernización agraria en Austria desde 1830”, *Historia Agraria*.
- KRAUSMANN, F. y HABERL, H. (2002): “The process of industrialization from the perspective of energetic metabolism. Socioeconomic energy flows in Austria 1830-1995”, *Ecological Economics*, 41, p. 177-201.
- LEACH, G. (1981): *Energía y producción de alimentos*, Ministerio de Agricultura y Pesca, Madrid.
- MALANIMA, P. (1996): *Energia e crescita nell'Europa pre-industriale*, La Nuova Italia Scientifica, Roma.
- MALANIMA, P. (1998): *Economia pre-industriale. Mille anni: dal IX al XVIII secolo*, Bruno Mondadori, Milano.
- MALAMINA, P. (2001): “The energy basis for early modern growth, 1650-1820”, a PRAK, M. edit., (2001): *Early Modern Capitalism. Economic and social change in Europe, 1400-1800*, Routledge, Londres, pp. 51-68.
- MALANIMA, P. (2003): *Uomini, risorse, tecniche nell'economia europea dal X al XIX secolo*, Bruno Mondadori, Milano.
- MARTÍNEZ ALIER, J. edit. (1998): *La economía ecológica como ecología humana*, Fundación César Manrique, Madrid.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (2004): *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*, Icaria/FLACSO, Barcelona.
- MARULL, J.; PINO, J.; TELLO, E. y MALLARACH, J. M. (en prensa): “Análisis estructural y funcional de la transformación del paisaje agrario en el Vallès durante los últimos 150 años (1853-2004): relaciones con el uso sostenible del territorio”, *Áreas*.
- MCNEILL, J. (2003): *Algo nuevo bajo el sol. Historia medioambiental del siglo XX*, Alianza, Madrid.
- MOREIRAS-VARELA, O.; CARVAJAL, A. y CABRERA, L. (1997³): *Tablas de composición de alimentos*, Pirámide, Madrid.
- MURO, J. I.; NADAL, F. y URTEAGA, L. (1996): *Geografía, estadística y catastro en España*, Ed. del Serbal, Barcelona.
- MURO, J. I.; NADAL, F. y URTEAGA, L. (2002): “Fiscal Tensions and Cadastral Cartography in the Province of Barcelona (1845-1895)”, comunicación presentada al *XIIIth Congress of the International Economic History Association*, Buenos Aires.
- MURO, J. I.; NADAL, F. y URTEAGA, L. (2003): “Local Structures and Cadastral Cartography in Spain: A Case Study of the Province of Barcelona, Catalonia (1848-1870)”, comunicación presentada a la *20th International Conference on the History of Cartography*, Cambridge (Massachusetts) and Portland (Maine).
- NADAL, F.; URTEAGA, L. y MURO, J. I. (en prensa): *El territorio del geòmetres. Cartografia parcel·laria dels municipis de la provincia de Barcelona (1845-1895)*, Diputació de Barcelona, Barcelona.
- NAREDO, J. M. y CAMPOS, P. (1980^b): “La energía en los sistemas agrarios”, *Agricultura y Sociedad*, 15, p. 17-114.
- NAREDO, J. M. y CAMPOS, P. (1980^b): “Los balances energéticos de la agricultura española”, *Agricultura y Sociedad*, 15, p.163-256.
- NAREDO, J. M. (1996): *La evolución de la agricultura en España (1940-1990)*, Publicaciones de la Universidad de Granada, Granada.
- NAREDO, J. M. y VALERO dirs. (1999): *Desarrollo económico y deterioro ecológico*, Fundación Argenteria/Visor, Madrid.
- OLARIETA, J. R.; RODRÍGUEZ, F. ; TELLO, E. (en prensa): “Conservando y destruyendo suelos, transformando paisajes. El factor edáfico en los cambios de uso del territorio (el Vallès, Cataluña, 1853-2004)”, *Áreas*.

- PUNTÍ, A. (1982): "Balances energéticos y costo energético de la agricultura española", *Agricultura y Sociedad*, 23, p. 289-300.
- RODRÍGUEZ VALLE, F. L. (2002): *Identificación de las Clases de Tierra según el "Estudio Agrícola del Vallés (1874)"*, trabajo encargado por el proyecto de investigación BXX200-0534-C03-01.
- RODRÍGUEZ VALLE, F. L. (2003): *Evaluación agrícola de cinco municipios del Vallès en la situación actual e histórica de finales del siglo XIX*, Proyecto Final de Carrera, Escola d'Enginyeria Agrònoma, Universitat de Lleida, Lleida.
- SCHANDL, H. Y SCHULTZ, N. (2002): "Changes in the United Kindom's natural relations in terms of society's metabolism and land-use from 1850 to the present day", *Ecological Economics*, nº 41, p. 203-221.
- SIEFERLE, R. P. (1990): "The Energy System. A Basic Concept of Environmental History", en PFISTER, Ch. y BRIMBLECOMBE, P. edits., *The Silent Countdown. Essays in Environmental History*, Springer-Verlag, Berlin, pp. 9-20.
- SIEFERLE, R. P. (2001^a): "Qué es la historia ecológica", en GONZÁLEZ DE MOLINA, M. y MARTÍNEZ ALIER, J. edits., *Naturaleza transformada. Estudios de historia ambiental en España*, Icaria, Barcelona, pp. 31-54.
- SIEFERLE, R. P. (2001^b): *The Subterranean Forest. Energy Systems and the Industrial Revolution*, The White Horse Press, Cambridge.
- SIMÓN, X. (1999): "El análisis de sistemas agrarios: una aportación económico-ecológica a una realidad compleja", *Historia Agraria*, 19, p. 115-136.
- SMIL, V. (1987): *Energy, food, environment: realities, myths, options*, Clarendon Press, Oxford.
- SMIL, V. (1991): *General Energetics*, John Wiley, New York.
- SMIL, V. (2001): *Energías: una guía ilustrada de la biosfera y la civilización*, Crítica, Barcelona
- TELLO, E. (1999): "La formación histórica de los paisajes agrarios mediterráneos: una aproximación coevolutiva", *Historia Agraria*, nº 19, p. 195-211.
- TELLO, E. (2004): "La petjada ecològica del metabolisme social: una proposta metodològica per analitzar el paisatge com a humanització del territori", *Manuscripts*, 22, pp. 59-82.
- TELLO, E. (2005): *La historia cuenta. Del crecimiento económico al desarrollo humano sostenible*, El Viejo Topo, Barcelona.
- TELLO, E. (en prensa): "L'anàlisi de les condicions de vida: una proposta metodològica", en *Les condicions de vida al món rural*, Alguaire, Lleida.
- TURNER, B. L. edit. (1990): *The Earth as transformed by human action*, Cambridge U. P., Cambridge.
- TURNER, B. L. edit. (1995): *Global Land Use Change*, CSIC, Madrid.
- WRIGLEY, E. A. (1993): *Cambio, continuidad y azar. Carácter de la revolución industrial inglesa*, Crítica, Barcelona.
- WRIGLEY, E. A. (2004): *Poverty, Progress and Population*, Cambridge U. P., Cambridge.