

Por una agricultura sostenible. Reflexiones desde la Economía Ecológica y la Historia Ambiental

Inés MARCO LAFUENTE

Inés Marco Lafuente es economista por la Universidad de Barcelona y ha realizado un máster en Historia Económica en esa misma universidad. Actualmente es investigadora y se encuentra realizando el doctorado en el Departamento de Historia e Instituciones Económicas de Universidad de Barcelona. Forma parte del grupo de investigación, liderado por Enric Tello, que trabaja a nivel estatal en el proyecto "Sistemas agrarios sustentables: el metabolismo socioecológico de la agricultura occidental en perspectiva histórica". A nivel internacional colabora dentro de este mismo grupo en el proyecto "Sustainable Farm Systems: long-term socio-ecological metabolism in western agriculture".



Unos campesinos posando delante de un carro tras las labores, finales del siglo XIX o inicios del siglo XX. Fotógrafo: Desconocido. Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte - www.mcu.es/archivos/MC/ABN/Negativos.html

1. Introducción

La agricultura, desde la revolución neolítica hasta el presente, es la actividad fundamental de cualquier economía, pues es la que proporciona los alimentos necesarios para reproducir la vida de la especie humana. A pesar de esto, el sector agrícola ha sido considerado un sector atrasado. La proporción de la población que se dedica a actividades agropecuarias suele ser un indicador de atraso económico, y el éxodo rural indica la búsqueda de los campesinos y campesinas de unas mejores condiciones de vida. Desplazar la población hacia sectores de mayor valor añadido, a partir de la mecanización de las tareas agrícolas, así como la tendencia a la importación de ali-

mentos desde otros países considerados periféricos han sido dos de las fórmulas de “modernización” de las economías desde la perspectiva de la economía convencional. De esta forma ha ocurrido, tanto en los países del centro como en los países exportadores de productos agrícolas, una transición desde las agriculturas tradicionales orgánicas a las agriculturas industriales.

La relativa revalorización de las actividades agrarias que ha ocurrido en los últimos años, con diversas experiencias de ruralización en Europa o de “dignificación” de las comunidades campesinas en los países del Sur, es resultado de la toma de conciencia de las implicaciones del modelo de agricultura industrial dominante. De forma general, podemos afirmar que el modelo industrial, cuyas características principales son la mecanización y el uso intensivo de los combustibles fósiles, fertilizantes y otros productos tóxicos, tiene fuertes impactos sobre la Vida. Estos impactos podrían dividirse entre aquellos que afectan a las condiciones de la naturaleza, como la calidad del agua o la fertilidad de los suelos, y aquellos que afectan directamente a la salud de las personas. Además, los balances de energía de los sistemas agrícolas desde una perspectiva histórica comparada han demostrado cómo la agricultura, que históricamente ha sido la actividad de la que se obtenía más energía que la invertida en ellos, es decir que mostraba Tasas de Retorno Energético (EROI en sus siglas en inglés) mayores que uno, se ha convertido en una actividad que requiere más energía de la que genera. Más adelante explicaremos con más detalles las implicaciones de esta transformación.

Así, la transición desde los sistemas agrarios orgánicos tradicionales a los sistemas agrarios industriales, que permitieron aumentar la productividad de la tierra y del trabajo, se había considerado históricamente un proceso de “modernización”. Este enfoque consideraba que la evolución o progreso estaba directa y únicamente vinculada a los aumentos de la producción y de la productividad. A partir de la constatación de que la industrialización de la agricultura estaba generando fuertes impactos ambientales, surgió una corriente vinculada a la Economía Ecológica que, a partir de considerar otro tipo de elementos como la sostenibilidad del sistema o la biodiversidad, reinterpretaba esta transición. En el caso español, el libro *El pozo de todos los males: sobre el atraso en la agricultura española contemporánea*, publicado en 2001, representaba la constatación del conflicto entre las diversas interpretaciones del proceso de modernización agrícola. Como ha apuntado repetidamente Naredo (2013), cualquier enfoque sirve para destacar algunas de las características de lo analizado, al mismo tiempo que soslaya otras. Así, esta nueva perspectiva mostraba cómo tras los aumentos de productividad de la agricultura, que habían sido aplaudidos como signos inequívocos de progreso, se escondía el uso masivo de maquinarias, combustibles fósiles, fertilizantes, pesticidas y otros productos tóxicos que amenazaban la salud y sostenibilidad de la Vida. A la vez, esta reinterpretación, consideraba que las agriculturas tradicionales orgánicas mantenían unos niveles de producción acordes a las limitaciones ambientales del territorio, así como eran capaces de mantener los bienes fondo que permitían la reproducción del sistema (González de Molina, 2001).

Por otro lado, tanto desde la academia como desde los movimientos sociales del Norte y del Sur, se ha evidenciado repetidamente la esquizofrenia del modelo alimentario global, que desplaza miles de kilómetros los productos agrícolas, en el que propiedad de la tierra está cada vez más concentrada, donde predominan los monocultivos y las empresas multinacionales luchan por hacerse con el monopolio de la venta de semillas. Los movimientos de resistencia ante las prácticas de las empresas multinacionales han aumentado en los últimos años, y las comunidades afectadas así como las organizaciones de apoyo a estas comunidades,

han denunciado las consecuencias sobre la vida de los modelos industriales. Las resistencias responden tanto a las actividades de extracción de combustibles fósiles, como a la extensión de los monocultivos o a los procesos de acaparamiento de tierras.

Así, tanto las aportaciones de las corrientes que han reinterpretado las implicaciones de la transición agrícola como las actuales resistencias a los impactos del actual modelo agroalimentario nos indican que es ahora cuando se hace más necesario que nunca replantearnos en profundidad cuál es el modelo agrícola que queremos en la construcción de un modelo social más justo y sostenible, cuáles son las barreras y cuáles son los caminos para dirigirnos hacia él. A la vez, en el actual contexto social y político, en el que gran parte de las agriculturas campesinas que se mantenían en los países del Sur están viviendo la transición desde sus modelos tradicionales orgánicos a un modelo industrializado, resulta de especial interés seguir indagando no tan solo en las características específicas de cada uno de estos modelos, el orgánico tradicional y el industrial, sino también en las causas, patrones y límites que caracterizan estas transiciones.

2. Más allá de la producción: Implicaciones de la evolución del pensamiento económico en la interpretación de la Historia Agraria

Una vez constatada la necesidad de un cambio de modelo, uno de los aspectos clave al que debemos enfrentarnos es el análisis y crítica del sistema ideológico que nos ha llevado hasta aquí. En este sentido, los vínculos entre lo abstracto y lo material son de vital importancia, es decir, para proponer un modelo distinto y sostenible tenemos que “descolonizar” nuestro pensamiento de la ideología que nos ha llevado al modelo anterior. No podríamos imaginar una agricultura industrial como la actual sin comprender el origen de la obsesión por el crecimiento de la producción como indicador único del buen funcionamiento de la actividad económica, así como la creencia de que estos aumentos de la producción podían obtenerse sin deteriorar el resto de las funciones del agroecosistema. Replantearnos el modelo agrícola y comenzar un camino hacia la transformación de éste pasa inequívocamente por conocer la evolución del pensamiento económico, para más tarde detectar sus incoherencias y proponer un paradigma distinto sobre el que empezar a construir la acción. Esto es especialmente así si tenemos en cuenta que, en parte, la transición hacia un modelo sostenible pasa por el debate político e intelectual entre los diferentes actores implicados.

Uno de los autores que ha dedicado gran parte de su trayectoria intelectual a analizar el origen y la evolución de las ideologías imperantes en el pensamiento económico es José Manuel Naredo, y es en su libro *La economía en evolución* ([1987] 2003) en el que presenta las principales conclusiones de su tarea investigadora. Naredo describe los conceptos de sistema económico, producción, productividad, desarrollo o atraso como construcciones sociales y, por lo tanto, como fruto de la evolución del pensamiento económico. De esta forma, la aplicación de estos conceptos en los estudios de Historia Económica, y concretamente de la Historia Agraria, conlleva que éstos sean tributarios de un determinado posicionamiento ideológico. La noción de sistema económico, formulada por primera vez por François Quesnay, se concibe como un todo coherente y ordenado, como un “sistema” sujeto a leyes específicas descifrables con ayuda de la lógica dentro de la epistemología mecanicista (*Op. Cit.*). Es desde este punto que surge la idea un sistema en movimiento permanente (*perpetuum mobile*), formado por los flujos de producción y consumo y lubricado por el dinero (Martínez Alier y Roca, 2013). La construcción de este “sistema económico” basado en la mecánica newtoniana, que sólo tenía en cuenta el principio de la conservación

de la energía y la materia, permitía concebir el crecimiento perpetuo de éste. En cambio, la visión mecanicista no incluye las aportaciones de la ley de la entropía, que indican la degradación irreversible de la calidad de la materia y la energía (Georgescu-Roegen, 1973). Así, el análisis económico convencional olvidaba que las actividades económicas estaban sujetas a la obtención de materias primas, a la reposición de los materiales requeridos para la producción de bienes así como a la gestión de los residuos. Tampoco consideraba que las actividades económicas estaban sujetas a las leyes de la termodinámica, y que por lo tanto en ellas se producía la transformación de la energía y la materia desde formas útiles a formas degradadas.

La noción de producción fue modificándose hasta la actualidad, permitiendo que cada vez más actividades se incluyeran bajo este término. De la distinción de la agricultura como única actividad productiva en la que el trabajo fomentaba la producción generada por la tierra, representada principalmente por los fisiócratas, Adam Smith pasó a incluir las actividades transformadoras (industria) y distribuidoras (comercio) como actividades productivas. Es a partir de David Ricardo y Karl Marx cuando el concepto de producción cortó definitivamente sus vínculos con los procesos físicos. Éstos consideraban el trabajo como la fuente de la producción, y eliminaban la centralidad de la tierra como único elemento con capacidad de producir. Así, el centro de atención se desplazará hacia el papel de la tecnología como elemento crucial en el aumento de la producción (Naredo, [1987] 2003).

Esta visión del “sistema económico” cerrado sobre sí mismo fue pronto criticada por pensadores y científicos como, entre otros, John Ruskin, Patrick Geddes, Lewis Mumford o Frederick Soddy, quienes empleaban los conocimientos desarrollados por la química o la física para comprender los procesos productivos (Murray, 2012). El posterior desarrollo de la Economía Ecológica se funda sobre esa necesidad de poner en relación la ciencia económica y el resto de ciencias de la naturaleza. Con Nicholas Georgescu-Roegen a la cabeza, la economía ecológica trabaja a partir de la noción de sistema económico entendido como un “sistema de subsistemas”. La economía sólo puede funcionar inserta dentro de otros sistemas sociales y ecológicos más amplios. Eso supone adoptar un enfoque transdisciplinar para analizar las actividades económicas en relación con la biosfera, e implica una re-conceptualización de la noción de “sistema económico” (Murray, 2012). El sistema económico se analiza como un subsistema dentro del sistema biológico con el que intercambia materiales y energía, y cuyo funcionamiento se somete a los dos Principios de la Termodinámica, la Teoría General de Sistemas y la Ecología (*Op. Cit.*). El sistema biológico aporta al sistema económico materiales y energía, que forman parte de los *recursos* necesarios para los procesos de transformación, y posteriormente recibe estos materiales y energía degradados como residuos. Por lo tanto, el sistema económico es un sistema abierto y vinculado con el entorno natural, que limita y determina sus posibilidades, a la vez transforma permanentemente este entorno (Carrasco y Tello, 2011).

Para analizar los vínculos entre la sociedad y la ecología resulta clave la noción de *metabolismo social*, que describe la interacción de las sociedades con los materiales y energía que intercambian con el sistema biológico, lo que permite tanto la reproducción del sistema económico como su expansión. El concepto de metabolismo social es fruto de la interacción entre diferentes corrientes científicas de la Biología y la Ecología, la Historia, o la Ciencia de los Materiales entre otras (Fischer-Kowalski, 2003). El concepto se desarrolla como extensión de la aplicación que se hace de éste en los organismos vivos, y hace referencia al conjunto de reacciones bioquímicas y procesos físico-químicos que ocurren en una célula o en el organismo, y que permiten

sus diversas actividades: crecer, reproducirse, mantener sus estructuras y responder a estímulos (Murray, 2012). Junto a la aplicación del concepto de metabolismo a los seres humanos como seres vivos “individualizados”, Fischer-Kowalski (1998) afirma que puede aplicarse el mismo concepto a nivel social, dado que a través de las habilidades de comunicación y cooperación las necesidades metabólicas de los seres humanos también se resuelven de forma colectiva (Murray, 2012). El metabolismo social de una determinada economía es la forma en la que ésta adquiere, transforma y degrada los materiales y energía necesarios para su supervivencia.

Analizar las cuestiones económicas desde el punto de vista del *metabolismo social* permite centrarnos, no sólo en la cantidad de producto obtenido en términos monetarios, sino en los efectos sobre el ambiente derivados de la actividad del proceso, con todos sus impactos y residuos. Uno de sus objetivos centrales es desvelar la (in)sostenibilidad del sistema económico en su relación con la naturaleza. Si partimos de la base que los recursos energéticos y materiales son la base de cualquier actividad humana (Carrasco y Tello, 2011), y que la actividad económica degrada y disipa esos recursos, desde el enfoque del metabolismo social podemos analizar estos procesos biofísicos y sus efectos sobre la (in)capacidad del sistema para mantener y reproducir su base material.

3. Un apunte: ¿por qué hablamos de energía en el contexto de la agricultura?

Como hemos mencionado en el primer apartado, tras la transición hacia un modelo industrial, la agricultura pasó a ser una actividad que requería más energía para su funcionamiento que la energía que finalmente proporcionaba en forma de alimentos y otros subproductos. Pero, ¿por qué nos interesa hablar de energía en el contexto de la agricultura? En primer lugar debemos destacar que para mantenerse en vida todos los organismos necesitan disponer permanentemente de fuentes de energía bajo una forma determinada que denominamos “energía disponible”¹ (Geddes, [1884] 1995). La actividad física genera una transformación de esa energía que proviene de los alimentos, y que acaba transformándose en otros tipos de energía (desechos, trabajo, calor,...). Para poder mantener la actividad física e intelectual la especie humana necesita una fuente constante de energía. El “uso endosomático” (Martínez Alier y Roca, 2013) o “uso vital” de energía (Soddy, 1921), es el que corresponde a las necesidades metabólicas del cuerpo humano. Por otro lado, los seres humanos también necesitan cubrir otro tipo de necesidades, por lo que se apropian y transforman energía para la construcción de vivienda, el transporte, la fabricación de todo tipo de utensilios o el suministro de multitud de servicios, lo que se incluye dentro del “uso exosomático” o “uso laboral” de la energía². Ambos procesos, los dirigidos a cubrir las necesidades endosomáticas y exosomáticas, son la base de cualquier actividad económica. Así, los procesos económicos pueden considerarse como una transformación de inputs de baja entropía en outputs de alta entropía, en el sentido de los materiales y la energía³.

Una vez caracterizado de forma sumaria el origen de la demanda de energía disponible por parte de los seres humanos, pasaremos a fijarnos en las características de la “oferta” de energía disponible del planeta. Como se ha repetido en numerosas ocasiones desde la Economía Ecológica, el planeta Tierra es un sistema abierto en

1 Como la energía solar no puede ser directamente utilizada por los seres humanos, consideramos que la energía es disponible cuando se encuentra bajo una forma en la que puede ser transformada en energía útil, como por ejemplo en forma de alimentos o de energía mecánica como la que proveen los ríos.

2 A pesar de las diferencias entre ambos conjuntos de conceptos, pueden considerarse en esencia conjuntos paralelos. Para conocer con más detalle las diferencias consultar Martínez Alier y Schlüpman (1991: 167).

3 En este sentido, nos sirve una definición sencilla de entropía como la que considera Mayumi (1991: 36), y que se refiere a los índices relativos de la indisponibilidad de la materia y la energía en un sistema y un momento determinado.

energía (que entra en forma de radiación solar) y cerrado en materiales (excepto en algunos casos insignificantes como la entrada de meteoritos). La energía disponible del planeta proviene principalmente de la energía del Sol, excepto para el caso de la energía disponible por el movimiento de las mareas (mareomotriz), o por el calor interno de la Tierra (geotérmica). Bien a través de la fotosíntesis o de la formación de los vientos o los ciclos hídricos, la energía que finalmente es útil para los seres humanos tiene su origen en la energía solar⁴. Recordemos que éste es también el caso de los combustibles fósiles, resultado de la fotosíntesis realizada por las plantas durante la era Paleozoica (Mayumi, 1991).

A pesar de que la incidencia de la radiación solar en la Tierra tiene un altísimo contenido energético, la energía que finalmente se transformará en energía disponible es más bien escasa, ya que los mecanismos a través de los cuales esto ocurre sólo pueden retener una pequeña parte del total (Wrigley, 1992). Así, sabemos que sólo el 0,023% de toda la radiación solar que recibe la Tierra se almacena en forma de biomasa, y por lo tanto no debemos confundir el potencial energético de la radiación solar con la capacidad de aprovecharla, lo que dependerá de las tecnologías disponibles (Tello, 2014). Por otro lado, la capacidad de almacenar esta energía es la segunda limitación principal dado que la energía mecánica generada por los molinos hidráulicos o de viento no podía conservarse, sólo podía ser aplicada de forma inmediata antes de transformarse en energía degradada en forma de calor. Para comprender esa escasez es necesario conocer las dificultades para transformar las formas inferiores de energía en formas superiores, útiles para las necesidades energéticas de los seres humanos. El propio Podolinsky enumera los escasos métodos a partir de los cuales se puede realizar dicha transformación:

La puesta en movimiento del aire mediante la modificación de su elasticidad, la elevación del agua mediante la evaporación, la disociación química con la ayuda de las plantas, el trabajo muscular de los animales y del ser humano, la invención y la construcción de motores artificiales y de las máquinas con la ayuda del trabajo psíquico y muscular del ser humano y de los animales superiores (Podolinsky, 1880: 78-79).

Pero a pesar de que todos estos procesos permiten la conversión y conservación de la energía, no todos ellos pueden transformar la energía en una forma útil para el uso humano. Así, las plantas permiten transformar la energía solar en afinidad química, pero no pueden transformarla en energía mecánica⁵. Por su parte, los animales transforman la energía ingerida en energía mecánica, pero esta energía se degrada posteriormente. De lo anterior se deriva la definición que Podolinsky (1880), y también Sacher (1881), hacen del trabajo productivo. Entendiendo por tal el que sólo pueden realizar los seres humanos, es aquel que tiene como resultado el aumento de la cantidad de energía disponible para usos humanos en la superficie de la Tierra⁶. Ese aumento puede producirse de forma directa, fomentando la transformación de la energía solar en una forma más disponible, o bien de forma indirecta, evitando la dispersión de una parte de la energía transformable ya existente en la superficie del planeta. Las prácticas agrícolas estaban orientadas hacia mejorar el manejo de la agricultura, y aumentar las posibilidades de apropiarse de la biomasa como fuente principal de todas las economías “orgánicas”.

4 Así, la formación de los vientos tiene su origen en el calentamiento de la superficie de la tierra por la irradiación solar, los ciclos hídricos en la evaporación del agua por lo mismo y, por su parte, los combustibles fósiles son resultado de la descomposición de la materia orgánica, producto de la fotosíntesis.

5 En algún caso, esto puede ocurrir. Las plantas se pudren o se destruyen, pero si las condiciones son favorables se transforman en carbón. En este caso, la energía se conserva, pero no se convierte en una forma de energía superior hasta que no se transforma en calor y en energía mecánica, para lo que hace falta la intervención del ser humano (Podolinsky, 1980: 86).

6 Según Sacher, esto dependería de “su destreza, su instrumental, la fertilidad del suelo, la disponibilidad de saltos de agua y el clima” (Martínez Alíer y Schlüpman, 1991: 87).

El papel de las plantas y la fotosíntesis en el proceso de transformación de la energía a formas disponibles, así como la conservación de energía que éstas proporcionan, tienen un papel fundamental en el mantenimiento de la vida en el planeta. Por eso Podolisky consideraba que en una agricultura todavía de base orgánica el trabajo de los agricultores y sus animales domésticos era la forma más importante de la que disponía la sociedad para acumular energía solar en forma de biomasa (alimentos, fibras, materiales de construcción, etc.). Así, mediante la agricultura la especie humana logró durante siglos, antes del cambio de régimen sociometabólico a la industrialización basada en combustibles fósiles, sustentar al resto de la economía con la energía obtenida de la fotosíntesis mediante el trabajo humano (Martínez Alier y Roca, 2013).

4. La historia como fuente de conocimiento

Una vez desterradas las nociones convencionales predominantes de sistema económico, progreso y desarrollo, y analizadas las razones por las cuales la energía disponible es un recurso escaso imprescindible para el mantenimiento de la Vida en el planeta, nos interesa aproximarnos a los conocimientos disponibles sobre los sistemas agrícolas orgánicos tradicionales para comprender de qué forma estas sociedades conseguían niveles de producción considerables, gestionando la escasez de energía disponible, a la vez que se mantenía la fertilidad del suelo y en cierta medida la biodiversidad de los territorios. En este sentido, el valor de la historia como fuente de conocimiento para aprender lecciones del pasado, y así poder aplicarlas en el presente, es incuestionable. Y lo es todavía más si tenemos en cuenta que el final de la era de los combustibles fósiles baratos nos plantea un horizonte en el que muy probablemente viviremos una nueva transición energética y sociometabólica hacia una nueva era solar. Al enfrentarnos a la construcción de una agricultura sostenible son tres aspectos los que se revelan como prioritarios, (i) de qué forma gestionaremos los requerimientos energéticos y de reposición de nutrientes, (ii) cuáles son las consecuencias de esta gestión sobre el manejo del territorio, y (iii) de qué forma organizaremos los trabajos necesarios.

Los sistemas agrícolas tradicionales muestran la forma en la que los conocimientos agrícolas habían evolucionado, adaptándose en cada caso a las condiciones ambientales del territorio, pero a la vez nos revelan que en muchos casos se trataban de sistemas fuertemente caracterizados por la escasez. Debido a las limitaciones que los flujos energéticos imponían, este tipo de sociedades se caracterizaban por su dependencia del territorio, se descentralizaban, la escasez de energía y materias primas, y la tendencia a situaciones estacionarias. Los bosques eran la principal fuente de acumulación de energía, pero la lenta reproducción de éstos limitaba su uso, por lo que las posibilidades de acumular energía imponía modelos de sociedad adaptadas a dicha escasez (Wrigley, 1992). La escasez de energía determinaba la escasez de la producción, por lo que no era posible un crecimiento continuado de la producción, y las variaciones ocurrían desde un estado estacionario a otro. Las limitaciones a la movilidad de los recursos energéticos, hídricos, así como de las mercancías, imponían un sistema en el que se debía gestionar de forma integrada el territorio disponible, ya que era de las superficies circundantes desde dónde se tenían que obtener la leña que sirviera como combustible, así como los pastos y cultivos para mantener la cabaña ganadera, que a su vez proveía del estiércol necesario para reponer los nutrientes extraídos tras los cultivos. Este tipo de agroecosistemas funcionaban exclusivamente con energía renovable, a través del uso de la leña, la fuerza de tracción de los animales y del trabajo aplicado por los trabajadores y trabajadoras agrícolas. Esto implicaba que para obtener la energía disponible necesaria para mantener el agroecosistema se necesitara una mayor cantidad de

superficie de pastos, bosques y cultivos, lo que se ha denominado “coste territorial de sostenibilidad” (Guzmán y González de Molina, 2009; Guzmán *et al.*, 2011). La forma en la que estas comunidades consiguieron construir un sistema eficiente antes las limitaciones existentes tiene mucho que ver con el modelo de paisaje. La integración de los distintos usos del suelo en un paisaje con forma de mosaico permitía a las comunidades, a través de la movilización de energía y materiales a través de este paisaje, disponer de los elementos necesarios (alimentos, combustibles, estiércol,...) para mantener en funcionamiento el agroecosistema.

En este sentido, el equilibrio entre los diferentes usos del suelo era uno de los elementos clave, al estar todos ellos interrelacionados entre sí. El uso sostenible del bosque implicaba, a la vez que un nivel de extracción por hectárea relativamente fijo, el mantenimiento de una determinada superficie forestal, sobre la que siempre existieron presiones y cuyos derechos de explotación generaron conflictos entre los diferentes agentes. A la vez, la superficie dedicada a cultivar alimentos para el ganado, como determinados cereales o forrajes, o las superficies de pastos, debían garantizarse si se quería mantener un determinado volumen de la cabaña ganadera, ya que era esta la que a su vez garantizaba una cantidad suficiente de estiércol para abonar la superficie cultivada. Por lo tanto, observamos como existía un equilibrio dinámico, en el que los diferentes usos del suelo tenían un papel relevante para el agroecosistema, pero donde a la vez se generaba cierta competencia entre unos y otros. Es en este punto en el que las condiciones edafoclimáticas del territorio tienen el máximo interés, ya que tanto las condiciones específicas de los suelos, como las pendientes o la abundancia o escasez de aguas subterráneas o superficiales determinaban cuál era el punto de equilibrio óptimo, y qué estrategia podía facilitar un mayor nivel de bienestar para las comunidades.

Con todo, la gestión de este agroecosistema requería de grandes aportaciones de trabajo, derivado de la complejidad del sistema, así como de la tecnología disponible en el momento. La movilización de los materiales desde un punto a otro del territorio, el mayor esfuerzo requerido para la aplicación de las diferentes tareas agrícolas dadas las herramientas del momento, así como la necesidad de la gestión de las actividades relacionadas con la gestión ganadera y forestal, suponía que la cantidad de alimentos generada por un trabajador o trabajadora agrícola fuera menor. A la vez, las tareas domésticas exigían también una mayor dedicación, ya que la preparación de los alimentos y la disponibilidad de agua caliente, entre otras tareas, exigían una gran cantidad de tiempo. Evidentemente, ni las tareas agrícolas ni las domésticas estaban repartidas de forma homogénea, sino que había un componente de clase y de sexo que determinaba quiénes tenían un mayor acceso a los excedentes alimentarios generados por los trabajadores y trabajadoras agrícolas, de qué forma accedían a éstos, así como quiénes eran las que cubrían los trabajos domésticos.

Todo lo anterior, en forma de breve resumen de las investigaciones que desde hace tiempo se han realizado desde la Historia Agraria y la Historia Ambiental nos indican cómo, en la construcción de un modelo económico y social sostenible, deberíamos plantearnos: (i) cuáles son las actividades fundamentales para la reproducción de la vida humana, en las que tanto la agricultura como los trabajos domésticos deben tener un papel principal, (ii) cómo podemos aproximarnos a estas actividades desde una perspectiva sostenible, teniendo en cuenta las limitaciones que hemos descrito en anteriores apartados, (iii) cuáles son los requerimientos de tiempo que estas actividades nos exigen, cómo vamos a repartirlas y (iv) cuáles son las implicaciones que lo anterior tiene sobre el resto de actividades económicas. Así, podríamos replantearnos si, para

esta probable transición energética y sociometabólica hacia una nueva era solar podríamos aplicar lo que afirmaba González de Molina (2001: 47), y es que “el metabolismo entre sociedad y naturaleza tenía a las actividades agrarias en su punto principal de intersección. Las sociedades de base orgánica eran sociedades esencialmente agrarias, no podía ser de otra manera”.

5. Bibliografía

- CARRASCO, Cristina y Enric TELLO. 2011. “Apuntes para una vida sostenible”. Pp. 11-53 en *Sostenibilitats. Politiques publiques des del feminisme i l'ecologisme*, coordinado por M. Freixanet. Barcelona: Institut de Ciències Polítiques i Socials.
- FISCHER-KOWALSKI, Marina. 1998. “Society’s metabolism. The intellectual history of material flow analysis, part I, 1860-1970” *Journal of Industrial Ecology* 2(1): 61-78.
- FISCHER-KOWALSKI, Marina. 2003. “On the history of industrial metabolism”. Pp. 35-45 en *Perspectives on Industrial Ecology*, editado por D. Bourg y S. Erkmann. Vienna: Greenleaf publishing.
- GEDDES, Patrick. [1884] 1995. “Un análisis de los principios de la economía”. Pp. 23-61 en *Los principios de la Economía Ecológica*, editado por J. Martínez Alier. Madrid: Fundación Argentaria.
- GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. 1973. “The entropy law and the economic problem”. Pp. 37-50 en *Towards a Steady-State Economy*, editado por H. Daly. San Francisco: W.H. Freeman
- GONZÁLEZ DE MOLINA, Manuel. 2001. “Condicionamientos ambientales del crecimiento agrario español (siglo XIX y XX)”. Pp. 43-93 en *El pozo de todos los males: sobre el atraso en la agricultura española contemporánea*, editado por J. Pujol, M. González de Molina, F. Fernández Prieto y R. Garrabou. Barcelona: Crítica.
- GUZMÁN, Gloria I., Manuel GONZÁLEZ DE MOLINA y Antonio M. ALONSO. 2011. “The land cost of agrarian sustainability. An assessment” *Land Use Policy* 28(4): 825-835.
- GUZMAN, Gloria y Manuel GONZÁLEZ DE MOLINA. 2009. “Preindustrial agriculture versus organic agriculture: The land cost of sustainability” *Land Use Policy*, 26(2): 502-510.
- MARTÍNEZ ALIER, Joan y Klaüs SCHLÜPMAN. 1991. *La ecología y la economía*. México: Fondo de Cultura Económica.
- MARTÍNEZ ALIER, Joan y Jordi ROCA. [2000] 2013. *Economía Ecológica y Política Ambiental*. México: Fondo de Cultura Económica.
- MAYUMI, Kozo. 1991. “Temporary emancipation from land: from the industrial revolution to the present time” *Ecological Economics* 4: 35-56.
- MURRAY, Iván. 2012. “Geografies del capitalisme balear: poder, metabolisme socioeconòmic i petjada ecològica d’una superpotència turística”. Tesis Doctoral. Departament de Ciències de la Terra de la Universitat de les Illes Balears. Palma.
- NAREDO, José Manuel. [1987] 2003. *La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico*. Madrid: Siglo XXI.
- PODOLINSKY, Sergei A. [1880] 1995. “El trabajo del ser humano y su relación con la distribución de la energía”. Pp. 63-142 en *Los principios de la Economía Ecológica*, editado por J. Martínez Alier. Madrid: Fundación Argentaria.
- SACHER, Eduard. 1881. “Grundzüge einer Mechanik der Gesellschaft”. Jena: Gustav Fischer.
- SODDY, Friederich. 1921. *Cartesian economics*. London: School of Economics.
- WRIGLEY, Edward A. 1992. “Why poverty was inevitable in traditional societies”. Pp. 91-110 en *Transition to modernity. Essays on power, wealth and belief*, editado por J.A. Hall y I.C. Jarvie. Cambridge: Cambridge University Press.