

GONZÁLEZ DE MOLINA, M., SOTO FERNÁNDEZ, D., GUZMÁN CASADO, G., INFANTE AMATE, J., AGUILERA FERNÁNDEZ, E., VILA TRAVER, J., GARCÍA RUIZ, R. *Historia de la agricultura española desde una perspectiva biofísica, 1900-2010*. Editado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Madrid, 2019).

El presente libro de la Serie Estudios, el nº 183 de los publicados, que desde hace varias décadas viene ofreciendo una información muy consistente sobre los temas variadísimos que ha tratado, nos muestra un análisis de la historia de la agricultura española desde una perspectiva novedosa y necesaria, la del metabolismo de los agrosistemas, utilizándose para ello los conceptos y las metodologías que impulsara el historiador ecologista Nicholas Georgescu-Roegen.

Como dicen los autores en la introducción del libro de 421 páginas: “nuestra propuesta coincide con lo expuesto hace ya tiempo por “el padre” de la Economía Ecológica Nicholas Georgescu-Roegen. Para él, el objetivo de la economía no es la producción de bienes y servicios, tal como predica la economía convencional, sino la reproducción y mejora del conjunto de procesos que son necesarios para la producción y consumo de estos bienes y consumos”.

En efecto, el justamente reconocido “padre” de esta novedosa filosofía historiográfica, sentó sus bases en su famoso libro “*La Ley de la Entropía y el proceso económico*”, publicado en 1971.

Este gran científico matemático y economista rumano, que nunca se inscribió formalmente en ninguna clase de economía, se convirtió en economista gracias a su trabajo en la universidad de Harvard con el gran economista Schumpeter: “Schumpeter me convirtió en economista... Mi única licenciatura en economía es de Universitas Schumpeteriana.”

Bien merece la pena recordar brevemente sus avatares vitales hasta llegar a publicar su obra en 1971, pues tienen que ver mucho con la filosofía que inspira el libro que comentamos.

Becado en la Sorbona de París donde desarrolló su tesis doctoral sobre cómo descubrir los componentes cíclicos latentes en las series temporales y, en Londres, en el *University College*, donde estudió con Pearson durante los siguientes dos años y pudo conocer a fondo su trabajo sobre la filosofía de la ciencia, titulado *The Grammar of Science*, lo que determinó aún más su metodología y filosofía científica. En París contactó con la Fundación Rockefeller institución que le ofreció una beca para estudiar en la Universidad de Harvard, oferta que aceptó pero que no pudo cumplir hasta el otoño de 1934 fecha en la que pudo viajar a los Estados Unidos con el propósito de seguir investigando en el Barómetro Económico de la Universidad de Harvard.

Pronto se enteró que el Barómetro Económico había sido cerrado años antes, pues había sido incapaz de predecir el colapso de Wall Street de 1929. Intentando encontrar otro patrocinador para su investigación, Georgescu-Roegen logró tener una reunión con el Profesor Schumpeter, que enseñaba ciclos de negocios en dicha Universidad, para ver si había otras oportunidades disponibles para él.

A pesar de que los años que pasó en Harvard fueron extraordinariamente estimulantes, y a la oferta que le hizo Schumpeter para que se quedase como Profesor, Georgescu-Roegen decidió volver a Rumania, su atrasada patria con la que se sentía en deuda, en la primavera de 1936. Tardó casi un año en el viaje con una larga visita a Friedrich Hayek y John Hicks en la *London School of Economics* de camino a casa.

En 1937 llegó a Bucarest, siendo muy bien acogido dado su prestigio científico. Se convirtió en subdirector del Instituto Central de Estadística, responsable de recopilar datos sobre el comercio exterior del país a diario; también trabajó en la Junta Nacional de Comercio, estableciendo acuerdos comerciales con las principales potencias extranjeras; intervino en política con el Partido Nacional Campesino, en donde llegó a ser miembro del Consejo Nacional y afrontó los riesgos y penalidades de la II Guerra mundial y de la ocupación Soviética de Rumanía. Cuando los comunistas tomaron el poder, la mayoría de los miembros del partido agrario fueron juzgados y condenados a cadena perpetua y la situación de Georgescu se hizo insostenible, teniendo que evadirse con su esposa hacia Turquía, en un carguero, provistos de pasaportes falsos que le

suministró la comunidad judía por la que él se había jugado la vida frente al holocausto nazi en Rumanía. Desde Turquía contactó con Schumpeter y Leontief en la Universidad de Harvard y este último le ofreció un puesto en aquella Universidad y les gestionó su instalación antes de que el matrimonio llegara a los EEUU.

Tras el viaje desde Turquía a través de Europa continental, Georgescu-Roegen y su esposa llegaron a Cherbourg en Francia, desde donde cruzaron el Atlántico en barco, llegando a Harvard en el verano de 1948.

En Harvard trabajó durante un tiempo como conferenciante e investigador asociado colaborando con Leontief en el Proyecto de Investigación Económica de la prestigiosa universidad, pero finalmente aceptó la oferta de Profesor permanente de La Universidad de Vanderbilt localizada en la ciudad de Nashville (Tennessee), donde trabajó hasta su jubilación.

A principios de los años sesenta tuvo como alumno a Herman Daly un ferviente seguidor de la teoría de su maestro y más tarde creador de la “teoría de economía del estado estacionario”, teoría que Georgescu rechazó formalmente.

Georgescu colaboró con el Club de Roma, organización no gubernamental fundada en 1968 y tuvo una notable influencia ideológica sobre el mismo, asistiendo en 1972 a la publicación del informe “Los límites del crecimiento”.

Si bien el trabajo teórico y fundacional de la economía ecológica estaba hecho a principios de la década de 1970, por el propio Georgescu que, por cierto, no conoció el reconocimiento durante su vida académica. Transcurrió un largo período antes de que esta nueva formulación de la economía se nombrara e institucionalizara. La economía ecológica se fundó formalmente en 1988 como la culminación de una serie de conferencias y reuniones durante la década de los ochenta, donde los académicos clave interesados en la interdependencia ecología-economía debatían entre sí. Las personas más importantes involucradas fueron Herman Daly y Robert Costanza de EE.UU.; AnnMariJansson de Suecia; y el catedrático de la Universidad Autónoma de Barcelona Joan Martínez-Alier de España. Desde 1989, la disciplina se ha organizado en

la Sociedad Internacional de Economía Ecológica, que publica la revista de *Economía Ecológica*.

Coexisten actualmente varias concepciones sobre el crecimiento económico y su relación con la sostenibilidad ecológica que hiciera emerger Georgescu:

- a) **Teoría del Decrecimiento Económico.** Tiene una amplia aceptación en todo el mundo, siendo notorio su alineamiento con las doctrinas religiosas tan influyentes socialmente como el Budismo, con conceptos como la Felicidad Nacional Bruta, o con el Cristianismo: “Encíclica Laudato si’” del papa Francisco I. Impulsada desde los años 90 en Francia por Serge Latouche que preside el Instituto de Estudios Económicos por el Decrecimiento Sostenible, se le considera el ideólogo actual del decrecimiento más reconocido.
- b) La **economía del estado estacionario de equilibrio dinámico** (DESSE) es una teoría económica propuesta por Herman Daly en la que se plantea la existencia de un estado sostenible óptimo de la economía humana a partir de conceptos previos de los economistas neoclásicos que tenían una opinión favorable de este estado, como John Stuart M.
- c) **La teoría del crecimiento endógeno** (que se puede entender como *crecimiento desde dentro*) considera que los factores humanos, como la educación, la capacitación en el trabajo o la innovación están tomando el relevo de un crecimiento basado hasta ahora principalmente en factores materiales. Así, la corriente de pensamiento (relacionada con la sociedad de la información) de la Noosfera, considera que la humanidad ha entrado en una nueva era tecnológica, y que será posible en adelante, gracias a la informática y a las telecomunicaciones crear riqueza mediante solo información y servicios. Y esta “producción inmaterial”, diversos autores la consideran como no-contaminante (Joël de Rosnay, Bernard Benhamou).

El fondo del pesimismo entrópico, quizás no falta de realismo, que subyace en las formulaciones de Georgescu parecen responder a sus vivencias traumáticas.

El mismo decía, que uno de los sucesos que le abrieron la mente para hacer su valiosa formulación teórica en su libro *La Ley de la Entropía y el proceso económico*, fué el bombardeo del complejo petrolífero de Ploiesti, la Refinería Columbia Aquila, por los B-24 norteamericanos en agosto de 1943, que le mostraron la fragilidad del sistema energético.

Durante su estancia en la Universidad de Vanderbilt vivió un inusitado incremento del consumo energético en EEUU, duplicándose desde su llegada hasta la fecha que publicó su libro, al tiempo que el crecimiento económico se había estancado durante el mandato de Richard Nixon.

Sin embargo el crecimiento económico cobró nuevos impulsos en EEUU con el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Sea como fuere, sus aportaciones nos hacen ver la limitación de los recursos de nuestro planeta y lo imprudente de pretender un crecimiento ilimitado, tanto por el agotamiento de los recursos necesarios para el funcionamiento y regeneración de los sistemas económicos, como por la acumulación de los residuos de sus uso en los procesos productivos, uno de los cuales y el más pernicioso es el CO₂ resultante del uso energético de los combustibles fósiles.

El libro objeto de esta reseña es el resultado del trabajo de investigación sobre la historia de la agricultura española en la perspectiva biofísica, que ha consolidado un espacio de trabajo el Laboratorio de Historia de los Agrosistemas con el apoyo de la Universidad Pablo Olavide de Sevilla y de la Universidad de Jaén. Se trata pues de una obra colectiva que firman los Profesores **Manuel González de Molina**, catedrático de Historia Contemporánea de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, y Presidente de la **Sociedad Española de Historia Agraria (SEHA)**, **David Soto Fernández** Profesor de Historia e Instituciones Económicas, en la Universidad de Santiago de Compostela, **Gloria Guzmán Casado**, Profesora de Geografía y Medio Ambiente de la Universidad Pablo de Olavide (UPO), **Juan Infante Amate**, Profesor de Historia Contemporánea e investigador en el Laboratorio de Historia de los Agroecosistemas de la UPO, y miembro de la Junta Directiva de la Sociedad Española de Historia Agraria, **Eduardo Aguilera Fernández**, Biólogo por la Universidad de Sevilla, Máster en Agroecología (UCO-UNIA-UPO), y Doctor en Estudios Medioam-

bientales por la Universidad Pablo de Olavide y actualmente trabaja en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas de Madrid con una beca Juan de la Cierva, **Jaime Vila Traver**, Profesor del Departamento de Geografía, Historia y Filosofía de la Universidad Pablo Olavide y **Roberto García Ruiz** Catedrático de la Universidad de Jaén en el Departamento de Biología Animal, Biología vegetal y Ecología.

Todos ellos pertenecientes al grupo de investigadores que cooperan en el Laboratorio de Historia de los Agrosistemas y que han publicado numerosos trabajos colectivos, algunos de especial interés como “Directrices para reconstruir el equilibrio de nutrientes en sistemas agrícolas históricos y su aplicación a tres estudios de caso en el sur de España, o la “Disminución de los ingresos y problemas reproductivos de la población agrícola.” La filosofía que inspira el trabajo publicado en la Serie Estudios, como se ha dicho, la de investigar el Metabolismo que se da en los agro ecosistemas, reelaborando las metodologías del metabolismo social (MEFA), en los que se consideran solo flujos de energía (MEFA solo tiene en cuenta estos flujos), añadiendo también los de materia y los de información, aunque estos últimos solamente concretados en los precios percibidos por los productores.

Los agrosistemas se comportan como estructuras disipativas que pueden ser descompuestas a su vez en otras estructuras que las componen ya sean sociales o ecológicas. Las estructuras disipativas, que ya Gorgescou denominaba “elementos fondo”, que se consideran en el Metabolismo Agrario y que en el caso del libro que nos ocupa son: el territorio, el ganado, la población agraria y los medios técnicos de producción. Los flujos producidos por los fondos biofísicos suelen ser muy diferentes a los de naturaleza social y como es lógico no se reproducen de la misma manera. Sea cual sea la naturaleza de los fondos, todos requieren de una cantidad de energía en términos de biomasa y de trabajo humano, que debe ser atendida en cada proceso productivo. Desde un punto de vista termodinámico se pueden considerar como sistemas complejos que disipan energía para contrarrestar la ley de la Entropía, para lo cual intercambian con su entorno energía, materiales e información. Según la visión de los autores, frente a los ecosistemas, que conservan aún la capacidad

de mantenerse, repararse y reproducirse de manera autónoma, los agroecosistemas son inestables y necesitan de materiales, energía e información para hacerlo. Establecen una clara diferenciación en relación con el manejo de los agroecosistemas: En la forma tradicional que abarca desde el inicio periodo histórico considerado 1900-2010, hasta la década de los sesenta, los inputs de materiales y energía tenían origen biológico, trabajo humano o animal, manteniendo una dependencia estricta del territorio. En la gestión industrial de los agroecosistemas, que se profundizó a partir de la mitad de los sesenta, la energía y los materiales provienen de forma directa o indirecta de combustibles fósiles o de minerales metálicos y no metálicos y es necesario importar grandes cantidades de biomasa de fuera del sistema, en referencia clara a las crecientes importaciones de cereales y soja para alimentar la gran cabaña ganadera desde los años 80 a la actualidad.

La tesis que sustenta el libro es que si bien el actual modelo de crecimiento agrario ha sido capaz indudablemente de alimentar a una población creciente con menos trabajo, las herramientas tecnológicas que lo han hecho posible han mermado seriamente (cita textual) las posibilidades de reproducción de los agroecosistemas: “El modelo agroindustrial está empezando a ser cuestionado desde diversos organismos internacionales que señalan contundentemente su inviabilidad futura” (sic). Sin embargo, la crisis económico-financiera del 2008 que produjo tan tremendas consecuencias socioeconómicas y que afectó a la población española más vulnerable, nos ha mostrado la utilidad y fortaleza de disponer de un sistema agroalimentario (producción primaria, agroindustria y distribución) tan eficientes como el logrado después de tanto esfuerzo, y capaz, además, de ofrecer una alimentación equilibrada y segura, y relativamente barata, a más de 47 millones de españoles y disponer de un saldo exportador importantísimo.

Hecha esta observación, hay que decir que el libro será sin duda, una herramienta formidable para analizar los problemas de sostenibilidad que indudablemente encierran los agrosistemas de nuestro país, como los problemas energéticos en labores y fertilizantes, de reproducción de la población agrícola española, o los daños que los residuos que la gran cabaña ganadera intensiva provoca sobre el medio ambiente.

Con la herramienta metodológica empleada y tras una interesante introducción de 17 páginas, aborda en 6 capítulos, un epílogo y tres anexos, el enfoque metabólico aplicado a la agricultura, el proceso de intensificación y especialización de la agricultura española durante periodo 1900-2008, los insumos de la actividad agraria y su coste energético. Ofrece un buen análisis de la evolución del regadío, introduciendo el concepto de regadío intermitente, para la serie temporal de la primera mitad del siglo XX, que en mi opinión debería denominarse “ocasional o riego de apoyo”, pues con esa denominación puede inducir a confundirla con la técnica de riego intermitente o a impulsos, que es una técnica actual de riego por surcos que evita la percolación y aumenta la eficiencia del riego.

En el capítulo 4 se analiza el deterioro de la renta y las dificultades reproductivas de la población agraria, un fondo social del que emana el flujo de trabajo medible en términos energéticos cuando se trata de un trabajo físico, pero también el flujo de información que permite que el agroecosistema funcione de forma ordenada. Los autores con buen criterio incluyen no solo el trabajo directo de los ocupados agrarios sino también el de sus familias, pero no computan los servicios externos que reciben las explotaciones.

Es de gran interés el análisis de la relación de la agricultura con el resto de la economía, especialmente mediante la relación entre índices de precios recibidos y pagados y de la ratio del índice de precios percibidos con el IPC, que muestra el deterioro de la relación en la mayor parte del periodo estudiado, efecto que queda paliado parcialmente por las subvenciones provenientes de la Política Agrícola Común. El punto de este capítulo sobre la Población agraria y los cambios en los niveles de vida resulta particularmente interesante. El porcentaje del gasto en alimentación de las familias ha disminuido tanto en valor absoluto como en valor relativo, ha pasado desde el 55,3% del gasto familiar en 1958 al 16,4% en 2008. De igual o mayor interés es el punto de este capítulo dedicado a analizar los cambios estructurales de las explotaciones agrarias. En el decenio 1987-1997, según las encuestas de estructuras agrarias, las explotaciones disminuyeron en número en un 32%, aumentando su Superficie Agrícola Útil en un 53,3%. Entre 1997 y 2008 el número de explotacio-

nes ha disminuido solamente en un 14,2%, en tanto que entre 2007 y 2016, ya en plena crisis económico -financiera, la caída ha sido del 9,9%, destrucción de explotaciones que no se ha acompañado con incremento de la superficie agraria útil (SAU) de las que quedan. Lo que indica que en la encuesta de explotaciones han desaparecido en dicho periodo 3 millones de hectáreas que han cesado en la actividad agraria y, probablemente, se han abandonado. Paralelamente se ha dado un incremento de los arrendamientos y un alto porcentaje de titulares de explotaciones de más de 65 años.

Cuando analizan en el punto siguiente del capítulo la cobertura de los gastos familiares por las rentas de las explotaciones los resultados son evidentemente desalentadores y así se dice en la página 222: “El ritmo de destrucción de empleo agrario ha alcanzado niveles tan preocupantes[...], que el relevo generacional y la viabilidad agrícola como tal, están comprometidos”. Negro panorama. ¿Antesala del colapso? No creemos realista que eso vaya a suceder.

En el capítulo 5, se analizan los impactos ambientales de la “industrialización de la Agricultura Española” intentando probar como la intensificación en cantidad y calidad de los flujos de energía y materiales han contribuido a deteriorar el fondo Territorio que incluye el suelo, la biodiversidad, el agua, etc. y que sustenta la prestación de servicios agroecosistémicos, entre estos la producción de biomasa, cuya producción a lo largo del periodo se analizan el anexo 1.

En el punto 2 del capítulo, se evalúan los flujos de energía necesarios para el funcionamiento del agrosistema (cifras que se justifican en el anexo 1), concluyendo que de 1900 a 2008 ha crecido un 37,3% pasándose de 3.761 Peta Julios a 5.163 PJ (1 PJ = 10 elevado a 15 julios), y por tanto con una pérdida en la eficacia de la Producción Primaria Neta, pues esta solamente se ha incrementado en un 28,8%, en el periodo.

El balance de los macronutrientes nitrógeno, fósforo y potasio (NPK), su influencia en la fertilidad del suelo, sus impactos sobre la biodiversidad se desarrollan en el punto tercero de este capítulo aportando una apreciable cantidad de datos y gráficos. Aunque los efectos negativos de la fertilización desde la segunda mitad de la década de los setenta hasta

2008 habría que matizarlos por el empleo de la fertirrigación y de las abonadoras de precisión en la últimas décadas.

En cuanto a la reposición del carbono orgánico en los suelos (COS) se analiza su evolución durante el periodo para los diferentes usos del suelo y para el conjunto del agroecosistema. Concluye este interesante capítulo con un punto 4 en donde se analiza la externalización del coste territorial en la dieta rica en alimentos de origen animal, que es la responsable de importaciones de piensos proteicos que necesitan una superficie para producirse de unos dos millones de hectáreas de cultivos. El crecimiento de la demanda global, no solo de la española, implicará la extensión de estos cultivos a nuevas áreas de bosque con el evidente impacto ecológico negativo.

En el capítulo 6, se analiza de una forma integrada el metabolismo de la agricultura española y su evolución en el periodo temporal considerado. Pese al papel cada vez más relevante del comercio internacional, ante el aumento del consumo, el grueso de la biomasa necesaria lo han seguido proporcionando los agroecosistemas españoles. La evolución de los indicadores del Metabolismo se sintetizan en una tabla, con muy buen criterio cronológico, para los años 1900, 1933, 1950, 1970, 1990 y 2008.

Habiendo comentado el contenido del anexo 1 resta referirnos a los del anexo 2 sobre la producción de biomasa anual. Dada la falta de la fiabilidad de los censos ganaderos hasta los años sesenta del siglo XX, realizan un análisis muy imaginativo de la cabaña ganadera del primer tercio del siglo para la provincia de Córdoba, de la que sí existía datos censales fiables, teniendo en cuenta las necesidades de tracción, el equilibrio de la oferta alimentaria, las necesidades de alimentación de la cabaña y la carga ganadera de los pastos para sostener a los animales de renta y a los animales jóvenes del ganado estabulado. Constatando la convergencia de ambos datos aplicaron la metodología para el resto del territorio completando la información sobre el censo ganadero en los años de “apagón estadístico”.

En conjunto, el libro aporta una ingente cantidad de información en muchos casos referida a cada año del periodo. Los conceptos que se manejan en la metodología están minuciosamente explicados, pero sin

embargo, se echa en falta un apéndice con las siglas y/o los acrónimos de los mismos que facilitaría la lectura, ya que, en muchas ocasiones hay una primera definición de un concepto y durante varias páginas, a veces decenas, se sigue utilizando la sigla correspondiente sin volver a explicitar el nombre completo. El gran fondo bibliográfico en el que se ha apoyado la elaboración de los contenidos del libro se refleja en las de cuatrocientas referencias que contiene el apartado de Bibliografía.

En el Epílogo del libro se hace un análisis de las tendencias advertidas en la agricultura española tras la fecha límite del análisis (2008), constatando que se sigue en el proceso de pérdida del número de explotaciones, de refuerzo de la ganadería intensiva y de la agricultura ecológica de cuyas ventajas ambientales hace un amplio panegírico que nos presenta una realidad, a nuestro juicio falsamente idílica de la producción ecológica, por mucho que haya crecido en Andalucía y en Castilla-La Mancha. Parece más realista pensar que los nuevos conocimientos agronómicos y la revolución tecnológica que ya está en marcha llevarán a una convergencia de la agricultura que los autores llaman industrial con la agroecológica, con formas menos exigentes en flujos de energía: máquinas inteligentes (robots) que eliminan selectivamente del suelo la vegetación adventicia, recolección robótica de frutos y biomasa, fijación biológica del nitrógeno, variedades productivas resistentes a plagas, enfermedades y agentes abióticos.

Quizás la crisis mundial que está provocando la pandemia del Covid-19, y la aplicación de la reforma de la Política Agrícola Común europea empujen a emprender la andadura que explícitamente sugiere el libro, incorporando la nueva revolución tecnológica disponible (digitalización, robótica aplicada todo el proceso de producción y transformación, la biotecnología para mejorar la calidad y la resistencia a agentes bióticos y abióticos y la fijación simbiótica de nutrientes y el ahorro de agua) y los nuevos conocimientos agroecológicos que van aflorando de la experiencia de su utilización.

No se trata de crecer por crecer, sino actuar para conseguir que nuestros agroecosistemas sean más eficientes y resilientes, sin comprometer los recursos de nuestro planeta para las generaciones venideras, y atender las necesidades alimentarias y de materias primas renovables de una pobla-

ción que seguirá creciendo alcanzando los 9.000 millones de personas en un horizonte temporal no muy lejano.

JOSÉ ABELLÁN GÓMEZ

Ingeniero Agrónomo. Presidente de la Fundación Foro Agrario, que ha instituido el Premio de Naturación y Agricultura Urbana