

NICHOLAS GEORGESCU-ROEGEN: DE HETERODOXO A DISIDENTE¹

Óscar Carpintero²

Departamento de Economía Aplicada

Universidad de Valladolid

Para marcar época, afirmaba Goethe, hay que dejar un considerable legado. El legado de Georgescu-Roegen es inmenso. Todavía hoy se desconoce su envergadura. Nuestros descendientes, que sufrirán las consecuencias de nuestra arrogancia y de nuestra negligencia, nos reprocharán el olvido de un genio ... que derrochó energía en vivificar (en la plena acepción del término) nuestro modo de pensar la economía.

Jacques Grinevald, 1996.

Nicholas Georgescu-Roegen fue un economista excepcional en el panorama de la ciencia económica del siglo XX, y ha sido uno de los padres de lo que, en la actualidad, se conoce como Economía Ecológica (y que él prefería denominar Bioeconomía). Esa excepcionalidad tiene que ver tanto con su trayectoria vital como con su quehacer intelectual, pues ambas cosas, en su caso, estuvieron siempre muy entrelazadas. Nació en Rumania en 1906 y murió en Estados Unidos en 1994, y esa longevidad le convirtió en testigo privilegiado de los principales acontecimientos del siglo pasado, algunos de los cuales presencié en primera fila. La mitad inicial de su vida, salvo una estancia temporal en París, Londres y Estados Unidos de Norteamérica, la pasó en su tierra natal, donde presencié y sufrí cuatro dictaduras consecutivas. La segunda parte, desde 1948, se desarrolló de manera más tranquila en Estados Unidos, donde pudo dedicar el tiempo y el trabajo necesarios para poner en pie su enfoque bioeconómico.

PRIMEROS AÑOS Y PRIMERAS INFLUENCIAS

Georgescu-Roegen procedía de una familia humilde en la que, como él solía decir, "una bicicleta significaba para los ingresos paternos lo mismo que la compra de un Cadillac". Estuvo rodeado de una madre institutriz "asombrosamente adicta al trabajo" y de un padre capitán del ejército suspendido del servicio por denunciar la corrupción e ilegalidades de uno de sus superiores. Por suerte, esa honradez paterna fue compensada, en parte, pues permitió al capitán tener el tiempo necesario para dedicarse a la educación del joven Georgescu-Roegen, que a la edad de cuatro años ya sabía leer y escribir. La estrecha relación que unió al padre y al hijo durante ese tiempo orientó los primeros pasos del niño inculcándole una especial responsabilidad ante las tareas intelectuales, y un no menos acusado sentido de la justicia. Sin embargo,

¹ Este texto recoge, con algunas variaciones, la presentación a mi edición de *Ensayos bioeconómicos* (Georgescu-Roegen, 2007). Una ampliación y profundización de las ideas contenidas en estas páginas pueden encontrarse en Carpintero (2006).

² carpin@eco.uva.es

para desgracia de Georgescu-Roegen, el capitán murió en vísperas de la Primera Guerra Mundial, cuando aquél sólo contaba con ocho años y, aunque comedido a la hora de rescatar los recuerdos paternos, esa muerte dejó una doble huella sentimental y educativa en el joven de la que caben pocas dudas³.

Es importante tener en cuenta estas circunstancias pues, gracias a sus cualidades y esfuerzo, Georgescu-Roegen realizó todos sus estudios becado. Esta circunstancia, con el tiempo, y en su etapa posterior a la licenciatura, condicionó algunas decisiones vitales importantes, y le permitió contactar y relacionarse con tres de los grandes científicos que dio el siglo XX: Emile Borel, Karl Pearson y Joseph Schumpeter.

En efecto, después de cursar la licenciatura en matemáticas en Bucarest, y aconsejado por el gran matemático rumano Traian Lalescu, Georgescu-Roegen recibe una ayuda para realizar el doctorado en estadística en París junto a Emile Borel, con el objetivo posterior de ayudar a cubrir el déficit de datos y personas cualificadas que demandaban los problemas económicos en Rumania. Tras recibir con honores su título de doctor en 1930 por el descubrimiento de un método para detectar los componentes cíclicos de una serie temporal, consigue de nuevo una beca para ampliar estudios en Londres. Allí conoce a Karl Pearson, quien dejará una huella palpable en la formación científica y filosófica del futuro economista rumano.

Pero cuando el salto desde la matemática pura a la estadística ya se había producido, Georgescu-Roegen decide probar su método estadístico con las series de datos económicos recogidas por el *Harvard Economic Barometer*, en Estados Unidos. Conviene percatarse de que, en el momento en que Georgescu-Roegen propone ese viraje en su carrera, Europa y Estados Unidos estaban sufriendo los rigores de la Gran Depresión a comienzos de los años treinta. Y ese viraje se hizo con tan mala suerte que, cuando desembarcó en Estados Unidos, el Barómetro Económico de Harvard había cerrado sus puertas por falta de presupuesto, y también –todo hay que decirlo– de confianza en sus predicciones: apenas una semana antes del famoso "martes negro" fue incapaz de anticipar el desastre que se avecinaba. Esta circunstancia llevó a Georgescu-Roegen, casi por casualidad, a los brazos de Joseph Schumpeter. El economista austriaco estaba embarcado en una investigación sobre los ciclos económicos⁴ y quedó "prendado" por la capacidad analítica y destreza matemática de Georgescu-Roegen, así como por su novedoso método para detectar los componentes cíclicos de un fenómeno. Fue esta experiencia durante 1934-36, y con una de las mejores cabezas económicas del siglo XX la que, tal vez, dejó una huella más profunda en él. Con Schumpeter, Georgescu-Roegen se convirtió definitivamente en economista (solía decir que se había graduado en economía por la "Universitas Schumpeteriana"). No en vano, la predilección del erudito austriaco por las dotes analíticas del economista rumano llegó a tal punto que le ofreció escribir en 1936, codo con codo, un tratado de economía que, de haber prosperado, se hubiera convertido en libro de cabecera de varias generaciones. En cualquier caso, Schumpeter influyó en Georgescu-Roegen de varias formas. Por un lado, estimuló en él la preocupación por dominar la historia del pensamiento económico y las aportaciones de los precursores como antídoto a los "descubridores de Mediterráneos". De otra parte, Georgescu-Roegen siempre valoró en Schumpeter su visión *evolutiva* del proceso económico como combinación equilibrada del análisis cuantitativo y cualitativo.

Durante esos dos años en Harvard junto a Schumpeter, vivió además los inicios de lo que más tarde, en las décadas siguientes, sería el proceso de "matematización generalizada" de la Economía como ciencia social. Y en ese terreno, alguien que procedía de esa tradición formalista tenía un futuro bastante prometedor. De hecho, algunos de los trabajos por los cuales Georgescu-Roegen alcanzó fama dentro del enfoque económico ortodoxo se deben a aquellos años. Pero precisamente es en ese momento cuando

³ Los detalles biográficos sobre Nicholas Georgescu-Roegen, contados de primera mano, se pueden leer en Georgescu-Roegen (1988 y 1993).

⁴ La investigación de Schumpeter se plasmó en su célebre libro *Business Cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, New York, McGraw-Hill, 1939.

Georgescu-Roegen toma una decisión importante, que cambiará radicalmente el rumbo de su vida: cuando se le abrían las puertas de la primera universidad del mundo y una brillante carrera profesional en Estados Unidos, él decide regresar a Rumania para ayudar a su país a salir de la postración económica y social, para compensar, en cierta medida, el esfuerzo colectivo que sufragó toda su formación en el extranjero. Esta decisión a contrapelo convertía a Georgescu-Roegen en un ejemplo singular en comparación con la generación de científicos e intelectuales europeos que, huyendo del régimen nazi, emigraron a Estados Unidos a partir de 1933. Mientras la mayoría de ellos fueron obligados a huir al país norteamericano para salvar sus vidas –encontrando allí una buena posición académica desde la que rehacer su futuro– Georgescu-Roegen recorrió *el camino justamente contrario*: renunció a una cómoda y brillante carrera científica en Estados Unidos a cambio de un incierto y duro futuro en su tierra natal. Y eso, juzgado retrospectivamente, no tuvo que ser fácil.

Georgescu permaneció en Rumania doce años (entre 1936 y 1948) hasta que regresó de nuevo a Estados Unidos después de la Segunda Guerra Mundial. Tras ese "exilio en su tierra natal" –como a menudo lo denominaba– ya no siguió siendo el mismo. Se dio cuenta de que la teoría económica ortodoxa aprendida en Harvard y sus recomendaciones de política económica solo era aplicables –cuando lo eran– a sociedades industriales de abundancia, justamente lo contrario a la situación rumana de entreguerras. También aprendió que el planteamiento empresarial maximizador de los beneficios, junto a las reglas de juego capitalistas, llevaban a las economías campesinas y sobrepobladas a la ruina social y material. Esa "crisis de fe neoclásica" corrió pareja con su acercamiento a posiciones económicas y políticas procampesinas, dando lugar a su ingreso en el populista Partido Nacional Campesino. Y, todo hay que decirlo, con importante riesgo para su vida. Después de la Segunda Guerra Mundial, perseguido por el gobierno prosoviético de Groza, se vio obligado a abandonar el país exiliándose en Estados Unidos. Es a partir de este momento cuando, con la tranquilidad recuperada, comienza a meditar sobre las enseñanzas rumanas, y en continuidad con algunos cabos sueltos heterodoxos de sus primeros trabajos, va dando forma a su enfoque bioeconómico iniciado en la larga introducción a su libro *Analytical Economics* (Georgescu-Roegen, 1966), y con mayor profundidad y detalle en *The Entropy Law and the Economic Process* (Georgescu-Roegen, 1971).

DE LA HETERODOXIA A LA DISIDENCIA

Tradicionalmente, aquellos que se han acercado a los textos de Georgescu-Roegen suelen distinguir claramente dos etapas. De un lado, estaría lo que Herman Daly ha calificado como su etapa de "ciencia normal" –que coincidiría con el inicio de su carrera (1934-1936), finales de los cuarenta y la década de los cincuenta tras su regreso a Estados Unidos desde Rumania– donde la labor investigadora discurrió por los cauces que marcaba la ortodoxia, esto es: el afianzamiento matemático de la economía en campos como la teoría de la utilidad y del consumo, el análisis input-output, o la econometría (de hecho, Georgescu-Roegen fue, por ejemplo, "Associate Editor" de la prestigiosa revista de economía matemática *Econometrica* entre 1951 y 1968). La mayoría de los textos de esta época se encuentran recogidos en su libro *Analytical Economics*. Es cierto que esos escritos contribuyeron a cubrir algunas lagunas de la teoría económica convencional y no dejaron de recibir el beneplácito de sus compañeros más ortodoxos. Pero las circunstancias y las reacciones cambiaron con posterioridad. Y entre las razones que contribuyeron a ese cambio de postura estarían sus críticas al exceso formalista de la teoría, pero también lo que Herman Daly, y otros autores con él, han denominado su etapa de "ciencia revolucionaria". Un período que comienza ya con la larga introducción a *Analytical Economics* – fechada en 1964–, continúa con el clásico *La ley de la entropía y el proceso económico* en 1971, y no finaliza hasta su fallecimiento en 1994. En estos años Georgescu-Roegen pone los cimientos de su bioeconomía tendiendo puentes con la termodinámica y la biología.

Conviene hacer, en cualquier caso, una matización a esta división tan tajante en su trayectoria científica. Es cierto que existen elementos de ruptura entre ambos períodos, pero no lo es menos que, si uno lee detenidamente los primeros textos y los compara con los de la última etapa, también percibe *rasgos* y

preocupaciones permanentes que dan continuidad a la reflexión. En los artículos de los años treinta y cincuenta hay más cosas que el apuntalamiento de la teoría convencional: hay notables críticas a los planteamientos ortodoxos que ponen de relieve importantes paradojas aunque, eso sí, *en un impecable lenguaje matemático*; y también se pueden rastrear con facilidad los gérmenes de muchas preocupaciones del Georgescu-Roegen maduro. Por tanto, tal vez sea necesario matizar la idea generalizada que distingue claramente entre el primer momento de colaboración con el enfoque ortodoxo y la fase posterior de ruptura desde finales de los sesenta hasta su muerte. La matización ha sido sugerida y bien argumentada por John Gowdy y merece la pena tenerse en cuenta (Gowdy, 1991; Gowdy y Mesner, 1998).

No es fácil, de todos modos, encontrar una fórmula que dé testimonio de esa peculiar mezcla de motivaciones que, en el caso de Georgescu-Roegen, *dan continuidad y rompen* el desarrollo de su pensamiento. La solución me la dio hace tiempo la lectura de la excelente introducción que Jacques Grinevald (Grinevald, 1996) elaboró para la edición española de *La ley de la entropía...*, y se podría resumir así: Georgescu-Roegen se comporta como un economista *heterodoxo*, dentro de la corriente principal, cuando tensa la cuerda del paradigma convencional. Y se convierte en un verdadero *disidente* cuando decide traspasar las fronteras académicas acercándose a otras disciplinas como la termodinámica o la biología. Este tránsito de la heterodoxia a la disidencia es, a mi juicio, la fórmula que mejor sintetiza la polémica sobre "los dos períodos" de Georgescu-Roegen (Carpintero, 2006).

Georgescu-Roegen hizo, por tanto, dos cosas notables: realizó aportaciones *heterodoxas* a la economía convencional y también contribuciones *disidentes* que traspasaban los estrechos límites del enfoque económico ortodoxo. Su heterodoxia dentro de la corriente principal y su experiencia rumana de entreguerras le llevaron, por ejemplo, a cuestionar la validez de la teoría de los precios convencional para el caso de una economía campesina superpoblada, poniendo sobre el tapete los supuestos "fantásticos" que se escondían tras dicha teoría y que la hacían prácticamente inaplicable a cualquier escenario. Se atrevió también a "desenmascarar lo absurdo de predecir el futuro económico mediante modelos econométricos", con la salvedad de que dicha crítica no procedía de un economista ignorante de las matemáticas sino de un estadístico y matemático experimentado. Sin embargo, a pesar de tener todo a su favor por su gran dominio de las matemáticas, fue siempre muy consciente de las ventajas y sobre todo de las limitaciones de este instrumento para explicar los comportamientos sociales y económicos. Reparó pronto, por ejemplo, en que muchas veces se confundía el medio con el fin, y se intentaba "forzar" la realidad económica –a veces hasta la tortura– para adaptarla a las propiedades formales que los modelos económicos debían satisfacer. Un abuso formal que desembocó tanto en la elaboración de *modelos matemático-imaginativos* (Georgescu-Roegen, 1974), "fundados en uno o varios supuestos carentes en absoluto de valor operativo fuera de la secuencia lógica que se hace en el papel", como en la realización de *modelos mecánico-descriptivos* donde, partiendo de unos medios y recursos dados, se reduce a los individuos a entes impulsados por fuerzas como la maximización de la satisfacción o del beneficio, perfectamente informados, "racionales", y amparados, a su vez, por un mercado en el que se fusionan armónica y óptimamente todos los intereses alcanzando así el equilibrio económico.

Precisamente esta actitud de denuncia le convirtió en uno de los primeros críticos *sistemáticos* de la epistemología mecanicista que inunda la abstracción de la teoría económica convencional, y elimina del análisis los rasgos fundamentales en vez de los accesorios construyendo simplificaciones como las del *Homo oeconomicus* que resultaban, y aún resultan, poco operativas. Pero no por el hecho de ser abstracciones –cosa normal en el proceder científico– sino porque su comportamiento mecánico, unidimensional y al margen del contexto social y cultural, supone una amputación de la naturaleza humana inaceptable para explicar el comportamiento económico. Epistemológicamente, a Georgescu-Roegen le interesaba encontrar *representaciones analíticas válidas de los fenómenos estudiados*, y por esa razón se encontraba cada vez más incómodo con las representaciones mecanicistas (por analogía con la física clásica) del comportamiento económico de los individuos postulado por la economía convencional.

Pero la crítica de Georgescu-Roegen no sólo fue pertinente a la hora de describir los comportamientos económicos de los individuos, sino también, y sobre todo, *en lo que atañe a la descripción del proceso económico de producción de bienes y servicios*. Un proceso que, al tener una naturaleza físico-química, parecía haber quedado al resguardo de toda crítica. De hecho, si uno toma ahora cualquier manual estándar de teoría económica verá que allí, cuando se describe el proceso de producción, los factores productivos (trabajo y capital) se transforman *sin pérdida o fricción* en mercancías listas para venderse; alimentando así un movimiento mecánico circular, reversible y autosuficiente, donde todo lo producido es consumido y viceversa, pero que oculta deliberadamente la contribución de los recursos naturales a la producción, así como la aparición de los residuos y la contaminación que necesariamente se generan en todo proceso de producción o consumo. Pero si el proceso de producción implica el uso de energía y materiales, habrá que tener en cuenta las leyes que gobiernan la utilización de esos recursos, y conocer los resultados de las ciencias que se dedican a su estudio, en especial la termodinámica (y su ley de la entropía), y también la biología. Sólo de esta manera se podrá argumentar sobre bases sólidas en contra, por ejemplo, del mito del crecimiento económico indefinido, o de la utilización eterna de la energía y los materiales contenidos en la Tierra.

EL LARGO CAMINO HACIA LA BIOECONOMÍA: EL EMPEÑO TRANSDISCIPLINAR POR TENDER PUENTES CON LA TERMODINÁMICA Y LA BIOLOGÍA

La evolución intelectual descrita resulta, hasta cierto punto, lógica en un economista cuya formación inicial como matemático, estadístico, y autor sensible a los resultados de las ciencias naturales, estuvo muy alejada de la tradición central en ciencias sociales. Fue, por tanto, un economista singular. Y lo fue no solo por los asuntos sobre los que investigó sino también por la manera *fronteriza y transdisciplinar* en que lo hizo. Ambas cosas le llevaron a ser un intelectual incómodo, difícil de clasificar dentro de las divisiones marcadas por el panorama científico al uso. Y ya se sabe que, cuando falta la retícula administrativa para encasillar una disciplina, todo son inconvenientes. Por eso, alguien que se coloca en la frontera y se atreve a visitar "un vasto territorio situado más allá de los límites de la economía" no suele salir indemne de semejante viaje. Y Georgescu-Roegen tampoco fue una excepción: su actitud le granjeó el silencio de la mayoría de los suyos y la incompreensión de parte de aquellos que ni siquiera eran parientes académicos próximos. En realidad, cuando el sentido del rigor y sus preocupaciones epistemológicas le llevaron a impugnar de frente el dogma económico convencional, su acercamiento a ciencias de la naturaleza como la termodinámica y la biología fue contemplado con indiferencia por el conjunto de sus compañeros de profesión. Una de las declaraciones que mejor definen la actitud de los economistas convencionales hacia las aportaciones bioeconómicas de Georgescu-Roegen la escribió Mark Blaug hace ahora dos décadas. En un libro sobre los *Grandes economistas desde Keynes*, Blaug reconocía que, a pesar de su gran mérito, las últimas obras de Georgescu-Roegen habían sido "respetuosamente recibidas y rápidamente dejadas de lado" (Blaug 1985, 71), pues parece que las amenazantes referencias a los desarrollos y conexiones de la economía con la física y la biología apenas despertaron el interés del enfoque ortodoxo.

Aunque los textos bioeconómicos de Georgescu-Roegen ven la luz en la década de los sesenta y comienzos de los setenta se sabe –tanto por el testimonio de antiguos alumnos y compañeros de Vanderbilt como por la documentación contenida en su archivo personal– que las preocupaciones por anudar lazos entre las ciencias de la naturaleza y la ciencia económica ya rondaban por su mente desde finales de los años cincuenta. Se trataba de reflexiones que tenían que ver con la aplicación del Segundo Principio de la termodinámica a la teoría económica de la producción, y que fueron plasmados en la larga introducción que encabezó su *Analytical Economics*.

Conviene recordar que el primer principio de la termodinámica establece que *la energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma*. Es decir: la cantidad total de energía permanece siempre inalterable y constante, pudiendo transformarse de un estado a otro (por ejemplo, la energía calorífica que libera la

combustión de fuel puede transformarse en electricidad y en calor ambiental) pero sin crearse o destruirse en ese proceso. El segundo principio, o ley de la entropía, no niega lo anterior pero añade algo importante: *que en esa transformación, la energía pierde su calidad y se degrada, disminuyendo sus posibilidades para el aprovechamiento humano*. Por esta razón, si una parte de la energía se convierte en calor a más baja temperatura, es decir, calor no utilizable o en residuo, *las transformaciones energéticas nunca podrán ser eficientes al cien por cien*. A su vez, una estructura presentará *alta entropía*, por ejemplo, las cenizas de un trozo de carbón, cuando toda o la mayoría de su energía no sea utilizable o, por el contrario, poseerá *baja entropía* –un metro cúbico de gas natural– cuando la mayoría de su energía sea utilizable.

Georgescu-Roegen conectó economía y termodinámica dando realismo a la representación del proceso económico e incorporando la distinción *cualitativa* entre los recursos naturales (con baja entropía), antes de que sean valorados monetariamente, y los residuos (alta entropía) una vez que han perdido su valor. Como el proceso de producción de bienes y servicios transforma recursos de baja entropía en bienes y residuos de alta entropía, esto supone un aumento de la energía no aprovechable, o no disponible, y por tanto de la escasez. Lo que explica que la ley de la entropía se encuentre en la raíz de la propia escasez económica. Y como una de las fuentes que proporciona valor económico a los bienes es su escasez, entonces, en teoría, cuanto mayor escasez mayor valor de cambio. Al establecer una conexión, más o menos directa, entre el concepto de valor económico y el de escasez objetiva (posee valor económico aquello que es escaso), Georgescu-Roegen postula que *la baja entropía constituye una condición necesaria para que una cosa tenga valor, aunque esta condición no sea suficiente*. Para entenderlo mejor: la relación entre el valor económico y la baja entropía sería similar a la establecida entre el precio y el valor. Aunque todo aquello que tiene asignado un precio es porque, de hecho, posee valor; existen, no obstante, muchos bienes que poseen alto valor aunque no tengan establecido ningún precio. Se da así un primer paso por vincular analíticamente la reflexión termodinámica con la económica., pues como resaltó el economista rumano en su obra de 1971, "el hecho significativo para el economista consiste en que la nueva ciencia de la termodinámica comenzó como física del valor económico y, en esencia, puede seguir contemplándose en ese sentido" (Georgescu-Roegen 1996 [1971]: 27).

Pero Georgescu-Roegen hizo algo más que resaltar este aspecto energético. Sabiendo, como sabía, que la Tierra es un sistema abierto en energía pero cerrado en materiales, llamó la atención sobre el hecho de que, en el futuro, la escasez fundamental no vendría tanto por lado de la energía (habida cuenta la existencia de la radiación solar), sino por la vertiente de los materiales. Y como la actividad económica es un potente instrumento de disipación material, esto le llevó a proponer su polémica "cuarta ley de la termodinámica", para dar cuenta de este aspecto, en su opinión, usualmente descuidado tanto por los economistas como por los termodinámicos.

Pero el economista rumano no sólo conectó economía y termodinámica. También contribuyó decisivamente a ver el proceso económico desde un punto de vista *evolutivo*, relacionando los resultados de la biología con la ciencia económica y entendiendo la economía como una rama de la biología interpretada ampliamente. Su bioeconomía fue la fusión de ambas cosas habida cuenta que, de un lado, la especie humana es una de las especies biológicas del planeta y como tal se encuentra sometida a las leyes que gobiernan la naturaleza y, de otra parte, es la única especie que en su evolución ha violado los límites biológicos. Esto lo explica Georgescu-Roegen arrancando de una distinción conceptual–acuñada por el biólogo Alfred Lotka– entre los órganos *endosomáticos* y los órganos *exosomáticos*. Los primeros tienen la peculiaridad de acompañar a todo ser vivo desde su nacimiento hasta su muerte (brazos, piernas, ojos, etc.). Precisamente mediante los cambios en esta clase de órganos es a través de los que todo animal se va adaptando mejor o peor a las condiciones vitales y de su entorno. Pero la especie humana halló un método más rápido de evolucionar a través de la progresiva fabricación de órganos separables –o exosomáticos– que, no formando parte de la herencia genética de la humanidad, son utilizados por ésta en su desarrollo evolutivo para vencer las restricciones biológicas propias. Ejemplos de este tipo de órganos pueden ser

desde un simple martillo hasta un automóvil. Muchos de ellos son denominados por los economistas como *capital*, hecho que "inconscientemente" pone de relieve cómo la visión del proceso económico, entendida como una extensión del proceso biológico en sentido amplio, posee un sólido fundamento. Georgescu-Roegen percibió también muy lúcidamente el conflicto social asociado a la posesión de estos órganos exosomáticos, que desembocan en la aparición de desigualdades sociales importantes: *la desigualdad, los privilegios y las luchas de clases están íntimamente unidas a la producción y disfrute de estos órganos exosomáticos*.

En 1976, con la publicación de *Energy and Economic Myths* (Georgescu-Roegen, 1976), Georgescu-Roegen anunciaba la aparición de un próximo libro en el que desarrollaría de manera sistemática su visión bioeconómica, esto es, su *Bioeconomía*.⁵ Incluso Princeton University Press se había ofrecido para publicarlo. Lamentablemente, el libro no vio finalmente la luz y, aunque existía la esperanza de encontrar entre sus papeles personales donados a la Universidad de Duke algún manuscrito más o menos completo que diera pistas sobre su contenido, lo cierto es que en el archivo depositado en dicha universidad solamente hemos encontrado un esquema del índice y versiones parciales de la introducción y de dos de sus capítulos. Pero, a pesar de no lograr terminar un texto acabado, Georgescu-Roegen sí publicó algunos artículos y capítulos de libros donde explicaba las ideas principales de su enfoque bioeconómico.

A diferencia de algunos autores de la Escuela de Chicago, el economista rumano ya comenzó a hablar de Bioeconomía antes de conocer la existencia del término concreto, es decir, primero alumbró el enfoque y después lo puso nombre. La primera noticia que se tiene de este término es el libro de H. Reinheimer, publicado en 1913 y titulado *Evolution by Co-operation: A Study in Bioeconomics*. Georgescu-Roegen no utilizará el término como tal hasta 1972 –fecha en que le es sugerido por una carta de Jiri Zeman fechada el 24 de abril–, aunque el desarrollo fundamental –sin citar expresamente el término– puede verse ya desde la introducción a *Analytical Economics*, redactada, como es sabido, en 1964. Es decir, que los planteamientos de Georgescu-Roegen fueron contemporáneos, por ejemplo, de la aportación de Abel Wolman sobre el metabolismo de las ciudades, y en ellos se apoyó también Herman Daly a la hora de reflexionar sobre las analogías biológicas en economía, en torno al anabolismo y el catabolismo⁶.

Es cierto que el economista rumano encontró apoyo e inspiración para su bioeconomía en las enseñanzas de algunos autores de la propia tradición económica como, por ejemplo, Schumpeter, Marx, o Marshall. Sin embargo, su vastedad de lecturas iba más allá de los autores de esa disciplina concreta, encontrando en la enseñanzas de otros tres autores los pilares sobre los que edificar su nuevo enfoque. Por un lado, en el ingeniero francés Sadi Carnot, precursor de la termodinámica con su célebre *Memoria* de 1824 sobre la eficiencia de las máquinas de vapor, y al que Georgescu-Roegen consideraba "el primer economista". Pero también, desde mediados de los años cincuenta, en las reflexiones de Erwin Schrödinger sobre el mantenimiento de la vida a través de la absorción de baja entropía del entorno para transformarla en alta entropía, lo que le animó a utilizar la ley de la entropía para mostrar las diferencias entre el proceso de producción agrícola y el industrial. A estos dos habría que añadir el legado del biólogo Alfred Lotka ya mencionado que, con la ayuda de algunos de sus maestros economistas, permitió a Georgescu-Roegen configurar una visión novedosa de la *evolución* del sistema económico. Una visión que tuviera en cuenta los resultados fundamentales de las ciencias de la naturaleza, que hiciera explícito, en definitiva, el acercamiento de la economía hacia sus orígenes biofísicos *entendiendo la actividad económica, con sus peculiaridades*,

⁵ Esta cautela es necesaria si no se quieren confundir las propuestas bioeconómicas de autores como Georgescu-Roegen, Herman Daly, René Passet, Robert Ayres o John Gowdy, con las de otros economistas norteamericanos de la Escuela de Chicago, como Gary Becker, Jack Hirshleifer, o Gordon Tullock quienes, bajo el mismo nombre de Bioeconomía, han hecho circular en el mundo académico propuestas muy distintas. Una comparación de la propuesta de Georgescu-Roegen y la de la Escuela de Chicago se puede encontrar en Carpintero (2006, cap.VI).

⁶ En Carpintero (2005) he profundizado ampliamente en la metáfora del metabolismo económico.

como una extensión –en sentido amplio y sin reduccionismos– de la evolución biológica de la humanidad. Obviamente, se trata de un planteamiento muy alejado de las pautas vigentes en la Escuela de Chicago.

Georgescu-Roegen dedicó varios pasos de su libro *La ley de la entropía y el proceso económico* a discutir el concepto de evolución y el segundo principio de la termodinámica como ley evolutiva fundamental. A esta interpretación se añadieron las enseñanzas de su antiguo maestro Joseph Schumpeter, con su visión del desarrollo y la evolución económica que éste había sugerido a comienzos del siglo XX. Al reivindicarse como heredero de esta tradición, Georgescu-Roegen *une las enseñanzas proporcionadas por la ley de la entropía a las consideraciones schumpeterianas sobre el carácter evolutivo del proceso económico*. Del mismo modo toma de su maestro Schumpeter el concepto de *innovación* para resaltar el rasgo de *novedad por combinación*; de creación de nuevos bienes, servicios y procesos a través de la combinación de elementos y procesos preexistentes, y que hace del desarrollo económico algo *evolutivo e irreversible*. Y como, además, representa un cambio cualitativo en relación con fenómenos previos, no es fácilmente manejable con los modelos convencionales y los agregados de la contabilidad nacional planteados por los economistas.

Sin embargo, la mayoría de los indicadores "cuantitativos" utilizados para medir la evolución del sistema en su conjunto –como el Producto Interior Bruto (PIB)– ofrecen trayectorias mecánicas simétricas y *reversibles*, pudiendo aumentar (crecimiento) o descender (depresión). Del mismo modo ocurriría con los procesos de acumulación/desacumulación, inversión/desinversión, etc., que no distinguen la diferente naturaleza cualitativa de los bienes y servicios incluidos, o los procesos de innovación y aparición de nuevas mercancías que hacen difícil hablar del crecimiento en el tiempo de *una misma cantidad de PIB*. El desarrollo económico es, por contra, un proceso diferente, refleja cambios *cualitativos* y, por lo tanto, incorpora un matiz *dialéctico* y *evolutivo*. Estos rasgos hacen que se resista a un tratamiento con conceptos y modelos *aritmomórficos*, lo que explica la dificultad para elaborar herramientas analíticas satisfactorias, y la imposibilidad de establecer predicciones futuras sobre su trayectoria⁷. Los continuos errores y las dificultades con que se encuentran los economistas a la hora de predecir el futuro más inmediato de cualquier variable económica son una muestra palmaria de este hecho. Esto lo sabía bien Georgescu-Roegen y por eso llamaba a menudo la atención sobre el contraste entre la explicación mecanicista y evolutiva en las disciplinas de ciencias sociales o en la propia biología, donde domina el cambio en su acepción más amplia. Para el economista rumano el estudio cabal de realidades sujetas a transformaciones *cualitativas* (como el proceso económico) exige la utilización de nociones *dialécticas* de forma tan imprescindible para el análisis como lo puede ser el uso del andamiaje matemático.

LOS AÑOS SETENTA: UN CONTEXTO PROPICIO AUNQUE POLÉMICO PARA LAS IDEAS BIOECONÓMICAS

El decenio de los setenta comenzó de manera favorable para Georgescu-Roegen. Por un lado, a pesar de su evolución heterodoxa y disidente, la economía convencional reconocía de forma curiosa y paradójica su deuda con él. Con motivo de su jubilación, la *American Economic Association* (AEA), el principal buque insignia del pensamiento económico ortodoxo, le nombraba "Distinguished Fellow" en 1971. En el frontispicio del número de Junio de 1972 de su revista, la AEA mostró su reconocimiento con estas palabras:

"Ningún economista estadounidense, en el ejercicio de su profesión y en sus publicaciones, ha aunado con tanto éxito las áreas de la economía, las matemáticas y la estadística. Georgescu-Roegen nunca ha dejado de ser un abanderado insigne de la tesis de que subsisten muchos problemas fuera del alcance de los números. También lo caracteriza su cabal conocimiento de las instituciones humanas del presente y del pasado. A tal conocimiento, que ocupa un lugar muy destacado en su escala de valores intelectual, le debemos su agudeza a la hora de adaptar

⁷ Sobre los conceptos aritmomórficos y dialécticos, véase Georgescu-Roegen (1971, cap. II), y Georgescu-Roegen (1979).

las herramientas analíticas a una estructura compleja. Fruto reciente de un bagaje tan amplio de saberes lo constituye su último libro *The Entropy Law and the Economic Process*, en el que desarrolla el enfoque revolucionario de que la actividad económica es una extensión de la evolución biológica del hombre –un proceso entrópico, en vez de la analogía mecánica al uso en la economía matemática–. Al mismo tiempo, Georgescu-Roegen ha sido, aún lo es, un gran profesor. Cada una de sus clases magistrales es el resultado de un arte que domina a fondo, el orgullo de todos aquellos que han tenido la fortuna de ser alumnos suyos y de apreciar su interés continuo y cercano por el progreso académico y la trayectoria profesional de cada cual. A Nicholas Georgescu-Roegen, el estudioso, el maestro, el humanista, le rendimos tributo como a un auténtico hombre del Renacimiento".

Paul Samuelson lo calificó también como "el erudito entre los eruditos, el economista entre los economistas". Pero es cierto que, a pesar de los elogios, en la práctica se seguía cumpliendo el acertado juicio vertido por Mark Blaug, ya recordado páginas atrás. Por otra parte, los primeros años setenta parecían ser, en teoría, un buen caldo de cultivo para la proliferación de las ideas bioeconómicas de Georgescu-Roegen. La aparición de *La ley de la entropía...* coincidió con la polémica en torno a la escasez de recursos naturales y los límites al crecimiento que ya alcanzaban la dimensión que algunos datos anteriores parecían confirmar. Y también coincidió con la publicación de importantes textos de científicos muy vinculados al estudio de las relaciones entre economía y ecología: textos de Barry Commoner, Howard Odum, o Edward Goldsmith que se convirtieron a partir de entonces en auténticos clásicos. Sin embargo, se debe admitir que la discusión tuvo por centro neurálgico la publicación, un año después, en 1972, del Informe al Club de Roma titulado *The Limits to Growth* : un análisis de las restricciones naturales a la expansión de la actividad económica que ya había sido planteada por otros autores, si bien no con la amplitud de pronóstico del Informe Meadows. A pesar de ello, y en contra de lo que cabría pensar, la aparición de los "best seller" ecologistas anteriores eclipsó, en cierta medida, una aportación como la de Georgescu-Roegen que transcendía las polémicas más o menos coyunturales, proponiendo una revisión teórica mucho más de fondo. Máxime cuando las reflexiones del economista rumano arrancaban ya de mediados de los sesenta, tal y como se puede documentar en su larga introducción a *Analytical Economics*.

En todo caso, Georgescu-Roegen participó en aquellos debates de comienzos de los setenta desde varias perspectivas que unían lo teórico con la intervención práctica en un plano más amplio. En el primero de los casos terció en la polémica sobre "Los límites del crecimiento" con un largo artículo titulado "Energía y mitos económicos" (Georgescu-Roegen 1972). Y lo hizo eligiendo una vía singular: reafirmandose en sus postulados sobre el carácter entrópico del proceso económico, con una doble consecuencia. De un lado, criticando abiertamente la reacción de economistas convencionales como Solow, Nordhaus o Samuelson frente al trabajo del equipo Meadows y, de otra parte, aún mostrando simpatía por el empeño desarrollado en *Los límites...*, expresando sus cautelas hacia algunas de sus tesis, como por ejemplo la que postulaba la necesidad del estado estacionario con crecimiento cero como salvación a los problemas ecológicos de la humanidad. Esta manera de terciar en la discusión fue una manifestación más de la radical independencia de criterio que el economista rumano tenía y que, dado lo polarizado del debate, *lo dejó en clara minoría y sin los apoyos ni de unos ni de otros*. Es muy posible que esta postura tuviera bastante que ver en la dificultad para que el "mensaje" de Georgescu-Roegen fuera aceptado. Sobre todo por dos cosas: la incomodidad de los economistas ortodoxos con los argumentos de "uno de los suyos" que, a esas alturas, ya se había convertido en *disidente*. Pero también la incomodidad del equipo Meadows que se beneficiaba de las críticas de Georgescu-Roegen a los argumentos de los economistas convencionales, aunque teniendo que hacer frente a las objeciones que el economista rumano realizaba a sus recomendaciones. Su peculiar posición en la polémica le llevó también a discutir dos de los mitos sobre los que la economía convencional pretendía refutar la existencia de límites al crecimiento: la irrelevancia de los recursos naturales en las funciones agregadas de producción, y el progreso tecnológico como solución a todos los problemas ambientales.

Simultáneamente a estas discusiones, más o menos teórico-académicas, en 1972 se celebró la Cumbre de Estocolmo, aunque Georgescu-Roegen fue invitado y participó activamente en la Cumbre paralela auspiciada por la asociación pacifista Dai Dong. Además de contribuir decisivamente a la elaboración del Manifiesto final, y consciente de las desigualdades en la distribución de los recursos a escala planetaria, aprovechó la reunión para realizar una propuesta radical: permitir la libertad mundial de circulación de personas, sin ningún tipo de restricción, visado o pasaporte. Aquella sugerencia del economista rumano contrasta agudamente con la actual prohibición y contención militar de las migraciones entre la población más pobre a escala mundial. No obstante, aprovechando el eco de la Cumbre alternativa, Georgescu-Roegen intentó influir en la mentalidad y prácticas de sus compañeros de profesión al redactar –con la ayuda de otros dos notables economistas ecológicos como Herman E. Daly y Keneth Boulding– el manifiesto titulado "Hacia una economía humana"⁸ que, firmado por más de 200 economistas, fue presentado y aprobado en 1973 en la reunión de la *American Economic Association*. Se trata de un bello texto donde se denuncia la responsabilidad de las economías de los países ricos y su crecimiento económico en el deterioro ambiental, al mismo tiempo que se reclama un cambio de rumbo en las prácticas de los economistas que muchas veces sirven de coartada para ese estado de cosas. Se pedía, en definitiva, una nueva visión de la economía global basada en la justicia, y la distribución equitativa de los recursos de la Tierra entre las generaciones presentes y futuras. Sobre todo porque "...los accidentes de la historia y la geografía no deben servir por más tiempo como argumentos para la injusticia".

LEGADO INTELECTUAL Y PERSPECTIVAS

Joan Martínez Alier ha destacado en varias ocasiones, y con razón, que la Bioeconomía de Georgescu-Roegen se ha acabado convirtiendo en lo que, desde hace tiempo, se conoce como Economía Ecológica. Y, efectivamente, ese cambio terminológico –que no de contenido– es el que ha permitido cultivar y desarrollar su legado a escala internacional con unos resultados muy positivos. Así lo demuestran tanto la actividad de la *International Society for Ecological Economics*, como de su órgano de expresión, la ampliamente citada revista *Ecological Economics*, que se han convertido en el testimonio científico y académico de lo mucho que pueden dar de sí las ideas bioeconómicas de Georgescu-Roegen. A pesar de que las relaciones de Georgescu-Roegen con la naciente *International Society for Ecological Economics* fueron algo conflictivas (Bonaiuti 2011), él ha sido uno de los autores más citados en sus páginas desde que la revista *Ecological Economics* comenzó su andadura en 1989. Allí escriben con asiduidad economistas ecológicos que piensan la economía y las relaciones entre ésta y la naturaleza con los mimbres dejados por Georgescu-Roegen, pero también se encuentran aportaciones que van más allá de lo que el economista rumano puso sobre el papel.

Este pensar en *continuidad con* Georgescu-Roegen ha rescatado casi todos los elementos críticos de sus contribuciones, recuperando sus reflexiones metodológicas transdisciplinares, las sugerencias heterodoxas sobre las teorías convencionales de la producción y el consumo, y aquellas más vinculadas a la termodinámica, en concreto, a la ley de la entropía⁹. En esta senda se encuentran tanto la labor de reivindicación de la obra de Georgescu-Roegen por parte de Herman Daly (1995), Jacques Grinevald (1996), o Carpintero (2006), así como los trabajos de profundización en el enfoque del economista rumano realizados por Kozo Mayumi, Mario Giampietro y John Gowdy (Mayumi y Gowdy 1999; Mayumi, Giampietro y Gowdy 1998; Mayumi 2001; Gowdy y Mesner 1998; Gowdy 2016). A esto habría que añadir también la meritoria labor de recuperación y conexión del enfoque bioeconómico de Georgescu-Roegen y las propuestas decrecentistas realizada por Mauro Bonaiuti (2011). Cabe añadir, para terminar, que ese

⁸ Incluido en Georgescu-Roegen (2007).

⁹ Sobre la importancia del "pensar con Georgescu-Roegen" pero también "más allá de Georgescu-Roegen", me he ocupado en Carpintero (2006: 243-246).

"pensar con Georgescu-Roegen y más allá de Georgescu-Roegen" no sólo ha afectado a los economistas ecológicos, sino que algunas de las aportaciones del economista rumano a la representación del proceso económico de producción (como el modelo flujos-fondos) han sido reivindicadas también por economistas pertenecientes a otras tradiciones heterodoxas del pensamiento económico (Mir y González Calvet 2003, 2007; Vittucci Marzetti 2013).

En definitiva, estas y otras aportaciones han enriquecido sin duda la reflexión sobre el alcance de la obra de Georgescu-Roegen durante estos años. El texto que aprovechamos para presentar a continuación, "Bioeconomía: una nueva mirada a la naturaleza de la actividad económica", supone además una síntesis de las principales aportaciones y preocupaciones del economista rumano mencionadas páginas atrás. Ojalá que aquellos y aquellas que se acerquen a la obra del economista rumano encuentren aquí motivos para continuar su lectura.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía más completa de los trabajos y traducciones de las obras de Georgescu-Roegen a los principales idiomas –así como textos de otros autores relacionados con el economista rumano– se encuentra recogida en la obra editada por Kozo Mayumi y John Gowdy (1999: 381-401) y en Bonaiuti (2011: 241-255). Para una versión menos exhaustiva, pero que incluye también las traducciones al castellano de algunos textos de Georgescu-Roegen, véase Carpintero (2006).

---oOo---

Blaug, M. (1985): *Great Economists since Keynes*. Totawa: Barnes and Nobel.

Bonaiuti, M. (2011): *From Bioeconomics to Degrowth*. London: Routledge.

Carpintero, O. (2005): *El metabolismo de la economía española: Recursos naturales y huella ecológica (1955-2000)*. Lanzarote: Fundación César Manrique.

Carpintero, O. (2006): *La bioeconomía de Georgescu-Roegen*. Barcelona: Montesinos.

Daly, H. E. (1995): "On Nicholas Georgescu-Roegen's contributions to Economics: an obituary essay", *Ecological Economics*, 13, pp. 149-154.

Georgescu-Roegen, N. (1966): *Analytical Economics: Issues and Problems*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Georgescu-Roegen, N. (1971): *The Entropy Law and the Economic Process*, Cambridge, Mass: Harvard University Press. (Hay traducción castellana: *La ley de la entropía y el proceso económico*, Fundación Argentario-Visor Distribuidores, 1996).

Georgescu-Roegen, N. (1974): "Dynamic Models and Economic Growth", en: *Energy and Economic Myths. Institutional and Analytical Essays*, Oxford: Pergamon Press, 1976.

Georgescu-Roegen, N. (1976): *Energy and Economic Myths. Institutional and Analytical Essays*, Oxford: Pergamon Press.

Georgescu-Roegen, N. (1979): "Methods in Economic Science", *Journal of Economic Issues*, Vol. XIII, pp. 317-328. Reproducido en: Georgescu-Roegen, N. (2007): *Ensayos bioeconómicos*, Madrid: Los Libros de la Catarata, pp. 129-145.

Georgescu-Roegen, N. (2007): *Ensayos bioeconómicos*, Madrid: Los Libros de la Catarata. Edición de Óscar Carpintero.

Georgescu-Roegen, N. (1988): "An Emigrant From a Developing Country: Autobiographical Notes, I", *Quarterly Review, Banca Nazionale del Lavoro*, 164, pp. 3-31. (Reeditado en: J.A. Kregel (ed.): *Recollections*

of Eminent Economists, London: Macmillan, 1989, pp. 99-127).

Georgescu-Roegen, N. (1993): "An Emigrant From a Developing Country: Autobiographical Notes, II", *Quarterly Review, Banca Nazionale del Lavoro*, 184, pp. 3-20.

Gowdy, J. (1993): "Georgescu-Roegen's utility theory applied to environmental economics", en: J.D. Dragan, J.C; E.K. Seifert y M.C. Demetrescu, (eds.), *Entropy and Bioeconomics*, Roma: Nagard, pp. 230-240.

Gowdy, J. (2016): "Towards a science-based theory of behavior: building on Georgescu-Roegen", en: Farley, J. y D. Malghan, (eds.), (2016): *Beyond Uneconomic Growth*, Cheltenham, Edward Elgar, pp. 106-132.

Gowdy, J., y S. Mesner (1998): "The Evolution of Georgescu-Roegen's Bioeconomics", *Review of Social Economy*, Vol. LVI, (2), pp.136-156.

Grinevald, J. (1996): "Prólogo", a *La ley de la Entropía y el proceso económico*, Madrid, Visor-Fundación Argentaria, pp. 15-40.

Mayumi, K. (2001): *The Origins of Ecological Economics*, London: Routledge.

Mayumi, K., Gowdy, J, (eds.), (1999): *Bioeconomics and Sustainability. Essays in Honor of Nicholas Georgescu-Roegen*, Chentelham: Edward Elgar.

Mayumi, K., M. Giampietro y J. Gowdy (1998): "Georgescu-Roegen/Daly versus Solow/Stiglitz

Mir, P. y J. González Calvet (2003): *Fondos, flujos y tiempo: un análisis microeconómico de los procesos productivos*. Barcelona: Ariel.

Mir, P. y J. González Calvet (2007): "El modelo de fondos y flujos y la escala de los procesos productivos", *Investigación económica*, Vol. 66, nº. 259, pp. 133-165.

Vittucci Marzetti, G. (2013): "The flow-fund approach: A critical survey", *Journal of Economic Surveys*, Vol. 27, No. 2, pp. 209-233.