

NICHOLAS GEORGESCU-ROEGEN

Luis Guillermo Posada L.

1. BREVE RESEÑA BIOGRAFICA

“No hay duda de que el proceso económico es entropico en todas sus fibras materiales y de que la ley de la entropia (que abarca la energía y la materia) es el origen fundamental de la escasez”. (Georgescu-Roegen 1971).

De origen familiar muy humilde, hijo de un oficial del ejército rumano, Nicholas Georgescu-Roegen¹ nació el 4 de febrero de 1906 en el antiguo Reino de Rumania en la pequeña ciudad de Constanza a orillas del mar Negro, su padre murió cuando solo tenía ocho años, razón por la que desde muy joven tuvo que procurarse sus propios ingresos.

Su vocación y don para las matemáticas lo hicieron merecedor a una serie de becas estatales que permitieron su sólida formación inicial y su licenciamiento en matemáticas en la Universidad e Bucarest en 1926. Entre 1927 y 1930 permaneció en París realizando el doctorado en Estadística

* Profesor Asociado, Facultad de Ciencias Humanas y Económicas, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

en la Sorbona, también con apoyo de una beca. Su tesis doctoral en Estadística titulada: “El Problema de la Búsqueda de los Componentes Cíclicos de un Fenómeno” mereció la calificación “Sobresaliente Cum Laude” y fue publicada en el Journal de la Societe’ de Statistique de París en octubre de 1930.

En el University College de Londres colaboró durante dos años con Karl Pearson, el fundador de la matemática estadística moderna, allí se familiarizó con los trabajos de biología matemática y se interesó por la genética de las poblaciones y por la teoría de la evolución. Con Pearson estudio la filosofía del conocimiento de Ernest Mach, célebre por su crítica a las pretensiones metafísicas de la mecánica newtoniana, estas lecciones le permitieron después denunciar la “mitología mecánica” presente en la Economía Neoclásica. También en éste período, fecundo en novedades intelectuales, Georgescu-Roegen estudia el “principio de Carnot”, el célebre segundo principio de la termodinámica —la entropía— que vinculará en su trabajo cimero, a las condiciones materiales de los procesos económicos.

Como investigador visitante de la Rockefeller Foundation permaneció en los Estados Unidos entre 1934-36 en la Universidad de Harvard donde colaboró, como matemático, con Joseph Schumpeter, jefe del Departamento de Economía, en su libro sobre los ciclos económicos. En Harvard se formó como economista y estableció amistad con Paul A. Samuelson y Wassily Lientief con quienes también colaboró en el desarrollo de algunos de sus trabajos teóricos. Paul Samuelson basó su idea decisiva de preferencias reveladas en un trabajo de Nicholas Georgescu-Roegen en el que en lugar del principio de utilidad marginal decreciente o la sustitución marginal decreciente proponía el principio de perseverancia de las direcciones de no preferencia. Sus artículos

sobre economía de esta época fueron reproducidos en *Analytical Economics*.

De regreso a Rumania, Georgescu-Roegen retornó a su puesto de profesor en la Universidad de Bucarest, también desempeñó cargos de responsabilidad en la Administración pública y tuvo un papel activo en la vida intelectual, social y económica. Allí permaneció doce años sombríos, marcados por la agitación política, las dictaduras, ...la guerra. El papel importante que desempeñaba como miembro del Partido Nacional Campesino y defensor de los derechos de Rumania en su calidad de Secretario General de la Comisión de Armisticio lo colocó en peligro inminente de ser arrestado por las fuerzas de Stalin que controlaban el país entero. Con su esposa Otilia (con quien se casó en 1934) se embarcó clandestinamente en un navío rumbo a Estambul y luego a los Estados Unidos, a comienzos de 1948.

De nuevo en Estados Unidos, regresó a Harvard donde consolidó su formación en economía entre 1948-49. Desde finales de 1949 y hasta su muerte el 30 de octubre de 1994 se desempeñó como profesor de Economía en la Universidad de Vanderbilt, en Nashville (Tennessee). Los importantes trabajos de esta última época entre los que sobresale: **La Ley de la Entropía y el Proceso Económico, (1971)**, convierten a Nicholas Georgescu-Roegen en **precursor de la Economía ecológica** y fundador del nuevo paradigma de la **bioeconomía**.

2. DE LA MECANICA CLASICA A LA INDETERMINACION ENTROPICA

La contribución de Nicholas Georgescu-Roegen a la filosofía y la historia de las ciencias aplicadas a la economía merece ser destacada, al menos por dos razones básicas: en

primer lugar su análisis crítico sobre distintos problemas de los que se ocupa la ciencia económica contribuye a demostrar que expandir el estatuto de la mecánica clásica para tratar de determinar y explicar el comportamiento de los eventos económicos es una pretensión injustificada, como es también injustificada la confianza excesiva que se ha depositado en la lógica aristotélica para comprender ideas y comportamientos sociales que corresponden al campo de los conceptos dialécticos y no pueden ser explicados sólo por conceptos aritmomorficos. En segundo lugar, desde la perspectiva del pensamiento complejo introduce nuevos y valiosos elementos de análisis que ponen en evidencia la irrelevancia o la fragilidad de algunos de los paradigmas establecidos.

La mecánica clásica no deja nada indeterminado, ella le permitió a ciencias como la astronomía determinar con "exactitud" donde y cuando tendrá lugar un acontecimiento, pero los hechos económicos reales no admiten ese tipo de determinación y mucho menos su generalización.

Nicolas Georgescu-Roegen planteó que uno de los grandes mitos modernos consiste en creer que la ciencia es **medida** y que más allá de los límites de la teoría nada puede conocerse. Pero la "separación", en las teorías, de todas las proposiciones entre "postulados" y "teoremas" exige que sean susceptibles de ser sometidos a examen lógico; el problema reside en que la lógica, "si bien es un maravilloso accesorio del pensamiento, tiene sus límites, impuestos por su propio poder. La lógica funciona únicamente con una clase restringida de proposiciones, como: A) la hipotenusa es mayor que un cateto, pero se ve totalmente importante cuando se trata de proposiciones como: B) Las necesidades culturalmente determinadas son más elevadas que las necesidades biológicas.

Hemos de destacar que todos los conceptos de la proposición A) son tan **discretamente** distintos como cualquier símbolo claro, m , 2 ó a . La distinción discreta constituye la propiedad específica de los miembros reales: un número mantiene su individualidad distinta aún dentro del continuo aritmético. Por eso propongo que tales conceptos se denominen **aritmomorficos**. Ningún concepto aritmoamórfico se superpone a su opuesto. La frontera entre ambos está vacua... Sin embargo un gran número de conceptos si se superponen a sus opuestos, es decir que tanto A como no $-A$ pueden ser ciertos (...) Al proponer que se denomine **dialécticos** esta clase de conceptos salta a la vista que he seguido a Hegel, si bien durante poco tiempo”.

Definió su filosofía como “una clase concreta de epistemología poco interesada por la ciencia del conocimiento o por el propio proceso cognitivo, sino fundamentalmente por el problema de las representaciones analíticas válidas de las relaciones entre hechos” y agrega que “por encima de todo, me incitó a seguir este camino un pecado frecuente en la economía matemática... En el terreno de la economía existe una bibliografía cada día más extensa a base de ejercicios puramente matemáticos que no se corresponden en absoluto con ningún hecho, ni siquiera físico. Quien comienza únicamente con las matemáticas queda atrapado por ellas y no puede pensar en términos epistemológicos, ni siquiera en el sentido que yo les doy” (Consideraciones autobiográficas 1994).

En su trabajo “La Ley de la entropía y el proceso económico” publicado por primera vez en 1971, Georgescu-Roegen establece, con toda claridad, las implicaciones teóricas y prácticas que se desprenden de entender que “el proceso económico” esta gobernado por las leyes de la termodinámica y sujeto por tanto a sus principios. En este sentido

señaló que “no hay duda de que el proceso económico es entropico en todas sus fibras materiales y de que la ley de la entropía (que abarca la energía y la materia) es el origen fundamental de la escasez”. A diferencia de lo que postula la mecánica clásica, la entropía no permite saber ni cuando ni que puede ocurrir. No obstante, la entropía no es inútil: “ella determina la dirección general del proceso entropico de todo sistema aislado... Pero además dado que la única otra ley que se refiere a un proceso entropico es la ley de la conservación de la materia y la energía, el anterior defecto (limitación) adquiere cierta trascendencia: esto significa que lo único que puede decirse acerca de un proceso entropico de todo sistema aislado es que con el transcurso del tiempo su energía total permanece constante mientras que la distribución de esa energía se hace más uniforme (...) “la íntima conexión existente entre la Ley de la entropía y el proceso económico tampoco nos ayuda a gestionar mejor una economía determinada. En mi opinión, lo que hace es mucho más importante: al mejorar y ampliar nuestra comprensión del proceso económico, puede enseñar a todo aquel dispuesto a prestar atención sobre cuales son los mejores objetivos de la economía humana”.

Dado que, desde la perspectiva puramente física el proceso económico no es una analogía mecánica, Georgescu-Roegen plantea la siguiente pregunta de interés para la ciencia en general: ¿Qué es un proceso y como podemos representarlo analíticamente? La respuesta que nos propone no solo deja al descubierto algunas delicadas omisiones de las expresiones más dominantes de la teoría económica sobre la producción sino que también contribuye a resolver el controvertido problema del valor.

En efecto, en la representación analítica del proceso económico material existen dos facetas del valor económico.

Una primera faceta representada por la participación en el proceso de los recursos naturales y de los servicios (humanos o materiales). Pero como el proceso no existe solo para producir desechos y para transformar baja entropía en alta entropía, su verdadero producto será un **flujo inmaterial**, el placer de vivir, esta es la segunda faceta del valor económico.

Pero si bien es cierto que los principios termodinámicos dejan una libertad importante a la trayectoria real y al esquema temporal de un proceso entropico, Nicholas Georgescu-Roegen es enfático en afirmar que la postura que él adopta en el estudio “la ley de la entropía y el proceso económico” respecto de los fenómenos termodinámicos no debe permitir que se confunda esa libertad con una **incertidumbre aleatoria** (mecánica aleatoria). En su lugar, “podríamos calificar todo ello como **indeterminación entropica**”.

Es la indeterminación entropica la que le permite a un ser vivo mantener su constante entropica “y sobre todo, a las distintas formas de vida perseguir la baja entropía del entorno y emplearla de modos tan sorprendentemente diversos como los de una bacteria, una langosta, una mariposa, un amaranto, un **homo sapiens** y así sucesivamente una lista potencialmente ilimitada. Ahora bien, hay que reconocer que por si misma esa indeterminación (entropica) no asegura la existencia de la infinitud de formas y funciones que despliega el campo orgánico; en realidad ni siquiera asegura la existencia de ningún ser vivo. (...) si miramos más allá de la termodinámica vemos, en primer lugar, que la mecánica clásica no deja nada indeterminado y, en segundo lugar, que la libertad permitida por la mecánica cuántica se limita únicamente a las variaciones aleatorias no a las permanentes. Puede parecer, por tanto, que la variabilidad de los seres vivos sigue siendo un enigma que, sin embargo, tiene una

solución proporcionada por un principio fundamental, aunque inadvertido: **la aparición de la innovación por medio de la combinación**".

Este principio actúa en todas partes con un grado de diversidad que aumenta constantemente desde la física del átomo en el campo inorgánico hasta las formas sociales en el superorgánico. Georgescu-Roegen critica, por lo tanto, el planteamiento según el cual los organismos vivos son la expresión enormemente magnificada de las moléculas que los componen, considera que este es uno de los más torpes eslóganes de la agresiva erudición de mitad del siglo.

Es claro entonces que la mayor limitación al poder de predicción de la ciencia procede de la indeterminación entropica y, en especial, de la aparición de la innovación causada por la combinación. "Estas son las principales razones por las que nuestras percepciones del futuro no pueden reducirse a la causa eficiente tal como la conocemos desde Aristóteles (...) En el caso de la innovación originada por la combinación (de elementos contemporáneos o consecutivos) las cosas acaecen sencillamente sin una **causa efficiens** o una **causa finalis** (...). Ante esta situación, no hay que insistir en preguntar siempre "por que" pues en el caso de varios problemas podemos alcanzar una mejor comprensión si preguntamos "para que" (...). El hombre sabe (y de la forma más directa) que es una **causa finalis**, no una **causa efficiens**, lo que le hace trabajar para obtener una graduación académica o para ahorrar para la vejez".

Georgescu-Roegen reconoce, desde esta perspectiva, que la difícil situación del estudio de la sociedad contemporánea únicamente puede mitigarse por medio de la interpretación empática de sus propensiones y de su estado de animo, tarea que no puede delegarse en ningún instrumento. Por

estas razones considera que no es viable la pretensión de algunos científicos sociales de establecer medios que obliguen a las personas a comportarse de la forma que “nosotros” esperamos, de tal modo que “nuestras” predicciones sean siempre ciertas. En efecto, agrega que el proyecto de construir una sociedad “racional” no puede tener éxito, ni siquiera bajo la coerción física, debido simplemente a su agresivo *petitio principie*: el primer requisito previo de todo plan es que el comportamiento de las materias implicadas sea totalmente predecible, al menos durante un espacio de tiempo considerable.

3. CRITICA AL DOGMA ENERGETICO Y FORMULACION DE LA CUARTA LEY

Nicolas Georgescu-Roegen formula, en su extensa obra, una sólida y bien fundamentada crítica a la teoría económica dominante. Critica su cruzada por el crecimiento económico, especialmente emprendida en la segunda mitad del siglo veinte como una forma de resolver los problemas del “subdesarrollo”, eso corresponde al propósito de unos analistas económicos y de unos gobiernos que no entienden que el subdesarrollo no es lo contrario del desarrollo, que en este empeño pusieron las herramientas matemáticas al servicio de una teoría del desarrollo en la que el crecimiento económico exponencial, sin límites físicos, era finalmente la solución.

Señala los sofismas en que tal teoría incurrió, por ejemplo, al no reconocer el carácter finito de los recursos naturales, al confiar exageradamente en el progreso técnico como solución a todos los males, al considerar que existe plena sustituibilidad entre los factores de producción e incorporar este principio en la función de producción..., al no incorporar correctamente en sus análisis la presión surgida por el cre-

cimiento demográfico y la mayor demanda de recursos naturales asociada a una industrialización y a un consumismo crecientes. Y lo más grave, al no tener en cuenta que todo esto ocurre dentro de un planeta finito, que dispone de una cantidad limitada de recursos y tiene una capacidad también limitada para recibir y asimilar contaminación. Paradójicamente, en 1945 cuando todavía los problemas asociados a los límites y al efecto vertedero o sumidero no revestían la magnitud actual, el economista Kenneth E. Boulding advirtió que las actividades de la economía humana tendrían que ajustarse al sistema cerrado que constituye el planeta, razón por la que decía era necesario pasar de la economía del cow-boy a la de navío espacial tierra.

La crítica de Georgescu-Roegen se extiende a las propuestas de Keynes para lograr crecimiento económico por la vía del gasto público, a los planteamientos de Robert Solow y su confianza en el progreso técnico y en las posibilidades que brinda la sustituibilidad, que le permitieron formular en 1974: "En efecto, el mundo puede arreglárselas sin recursos naturales, de modo que el agotamiento es sólo un acontecimiento, no una catástrofe", este planteamiento de Solow esta en el centro del celebre debate: Georgescu-Roegen, Solow, Stiglitz, retomado recientemente por Herman Daly. La crítica de Georgescu-Roegen vincula también a Paul Samuelson quien subestimo los problemas asociados a los recursos naturales y a la población. Considera que Samuelson contribuyó a fortalecer el dogma energético moderno con la observación sobre la economía de la entropía que introdujo en su famoso manual de economía, edición de 1980 en la que expresa la creencia de que la ciencia logrará convertir la energía disipada, no disponible, en energía disponible.

Para Georgescu-Roegen el hecho de que el problema de la relación entre la existencia de la humanidad y el ambiente

material se halla limitado, hasta ahora, a los combustibles fósiles, es decir a los energéticos, tiene la razón básica en la parcialidad de la propia ciencia de la termodinámica, cuyo origen fue el famoso memorando escrito en 1824 por Nicolas Carnot, un oficial del cuerpo de ingenieros franceses. En el memorando se analizaban los factores determinantes de la eficiencia de las máquinas calóricas, que descubiertas más de un siglo atrás no habían sido objeto de consideraciones teóricas. La termodinámica se convirtió en la ciencia que se ocupa principalmente de las transformaciones del calor en trabajo mecánico y del trabajo mecánico en calor.

La termodinámica clásica estudia solo los sistemas cerrados (que solo pueden intercambiar energía con el ambiente). Ilya Prigogini, premio Nobel de Física en 1977 y orientador de la conocida escuela de Bruselas, abrió un nuevo campo que comprende los procesos irreversibles, los sistemas abiertos (que también pueden intercambiar materia con el ambiente). Pero aún en esta generalización se sigue considerando los flujos de materia solo como vehículos de energía.

Georgescu-Roegen considera que el dogma energético que surge del enfoque anterior le ha permitido a autores como Glen Seaborg plantear en 1972: “La materia puede reciclarse siempre por completo, por mucho que se disipe (...) podemos reciclar casi cualquier desperdicio, extraer, transportar y devolver a la naturaleza, cuando sea necesario, todos los materiales en una forma aceptable y en un lugar aceptable, de modo que el ambiente natural siguiera siendo natural y apoyará el continuo crecimiento y la continua evolución de todas las formas de vida”. Por si esto fuera poco, en the New Hundred Year (Harrison Brown y otros 1957) se afirma que “solo tenemos que añadir suficiente energía al sistema para obtener cuantos materiales deseemos”.²

Considera que “la única prueba valida del dogma energético es un proceso estacionario pues solo tal proceso podría continuar eternamente sin ningún intercambio material con el ambiente (...) El dogma supone un sistema termodinámico pero cerrado que supuestamente desempeña un trabajo mecánico a una tasa eternamente constante, o sea una conversión de energía constante sin ningún otro efecto”.

“He llamado la cuarta ley de la termodinámica a lo que expresa esta nueva imposibilidad”, la imposibilidad de desempeñar un trabajo mecánico a una tasa eternamente constante. Su argumento para exponer la cuarta ley pasa en que la materia en bloque, al igual que la energía, existe en dos formas cualitativamente diferentes: disponible y no disponible. Una formulación equivalente de la cuarta ley es la siguiente: “La materia disponible se degrada en forma continua e irreversible en materia no disponible” y agrega que esta constituye la forma dual de una de las expresiones clásicas de la ley de la entropía.

“Esta ley proclama para la materia lo mismo que la ley de la entropía para la energía. La única diferencia es que, en un sistema aislado, en lugar de tender hacia la muerte térmica (cuando toda la energía es no disponible) tiende hacia el caos (cuando toda la materia –energía es no disponible). Sin embargo debemos de abstenernos de hablar de la entropía de la materia como una entidad medible. Esto debido a que la energía es homogénea y la materia es heterogénea”.

Debe señalarse que la formulación de la cuarta ley no ha pasado desapercibida, al igual que otros planteamientos anteriores de Georgescu-Roegen ha sido motivo de controversia, algunos físicos contemporáneos e investigadores en otras áreas la critican por la “imposibilidad de comprobarla”,

no obstante que implícita o explícitamente la aceptan. Independientemente de este punto, que se resolverá con el tiempo, lo cierto es que la cuarta ley tiene una importancia estratégica y política fundamental. Es indudable que los desarrollos teóricos referidos al dogma energético y, en general, a las leyes de la termodinámica, de los que en estas páginas sólo se han recogido elementos centrales, dejan sin fundamento algunas de las ideas más ampliamente difundidas por la teoría económica dominante: A diferencia de lo que plantea la representación analítica tradicional, el trabajo de Georgescu-Roegen permite establecer que todas las actividades de la economía humana se llevan a cabo en un subsistema económico abierto pero dentro del sistema cerrado que representa el planeta tierra (no intercambia materia con el ambiente, pero sí energía de baja entropía). Permite establecer también que el proceso mediante el cual deriva su existencia la especie humana del ambiente material no puede continuar como algo estable para siempre, que desde esta perspectiva el capital hecho por el hombre no es el factor limitante de la producción, lo son sí los recursos naturales (sean energéticos o no) y estos deberán gestionarse de conformidad con el principio de **sostenibilidad fuerte**, en lugar de el de **sostenibilidad débil** que promulga la teoría económica neoclásica.

4. BIOECONOMIA BASICA

El interés de Nicholas Georgescu-Roegen en formular la propuesta de bioeconomía, labor a la que estuvo dedicado en sus últimos años y que no logró concluir y publicar antes de su muerte, tiene sus orígenes en dos aspectos que él había caracterizado en sus trabajos anteriores y discutido sus consecuencias: En primer lugar, los efectos y restricciones inexorables que imponen los principios de la termodinámica en la organización de la economía humana y, en se-

gundo lugar, las consecuencias de la evolución exosomática del hombre en sociedad.

En relación con este último punto puso claramente de presente sus implicaciones al señalar que: “salvo unas cuantas excepciones insignificantes, todas las especies, dejando fuera al hombre, sólo usan instrumentos endosomáticos, como los llama Alfred Lotka (piernas, garras, alas, etc.), que pertenecen por nacimiento a cada organismo. Sólo el hombre llegó, con el tiempo, a usar un garrote, que no le pertenece por nacimiento pero que extendió su brazo endosomático e incrementó su fuerza. En ese momento, la evolución del hombre trascendió los límites biológicos para incluir también (y sobre todo) la evolución de instrumentos **exosomáticos**, es decir, instrumentos producidos por el hombre, pero que no pertenecen a su cuerpo (...). La evolución exosomática ocasionó dos cambios fundamentales e irrevocables en la especie humana. El primero es el irreductible conflicto social que caracteriza a la especie y el segundo cambio es la adición del hombre a los instrumentos exosomáticos (...). Es debido a esta adición que la supervivencia de la humanidad es algo totalmente distinto a la de todas las demás especies. No es sólo biológico ni sólo económico: es **bioeconómico**. Sus amplios contornos dependen de las múltiples asimetrías entre las tres fuentes de baja entropía que juntas constituyen la dotación de la humanidad: por un lado, la energía gratis recibida del sol, y por el otro lado, la energía también gratuita y las estructuras materiales ordenadas que están almacenadas en las entrañas de la tierra”.

En este sentido identifica seis asimetrías, todas ellas fundamentales para la redefinición de postulados centrales de la teoría económica dominante, especialmente para la economía de la energía y de los recursos naturales.

La **Primera** asimetría se refiere a que el componente terrestre es un **acervo**, mientras que el solar es un **flujo**. Esta distinción implica restricciones específicas en el uso presente y futuro de cada fuente.

La **segunda** asimetría proviene de la imposibilidad real de transformar la energía en materia, razón por la cual, desde la perspectiva de la bioeconomía, el elemento más crítico está en la baja entropía material asequible.

La **tercera** asimetría es la astronómica diferencia entre la cantidad del flujo de energía solar y el tamaño del acervo de energía libre de la tierra. Es indudable que la dotación entrópica de la humanidad presenta otra importante escasez diferencial.

La **cuarta** asimetría está en el terreno de la utilización industrial donde la energía solar presenta muchas más inconvenientes que la terrestre. En efecto, mientras que esta última está concentrada y puede ser convertida en trabajo permanentemente, la radiación solar llega a la tierra con una intensidad extremadamente baja.

La **quinta** asimetría está en la ventaja singular e incommensurable de la energía solar que, a diferencia de las energías terrestres, está libre de contaminantes.

La **sexta** asimetría proviene de un hecho elemental: la supervivencia de todas las especies terrestres depende, directa o indirectamente, de la radiación solar.

El examen de estas asimetrías le permitió a Georgescu-Roegen señalar aspectos que revisten la mayor importancia económica y política en razón de la esencia del proceso material de la economía humana, los siguientes son algunos de ellos:

- La racionalidad económica dominante, la necesidad de optimizar los beneficios económicos así como las señales equivocadas que dá el mercado, no permiten entender que la producción de mas electrodomésticos, de más vehículos, de más bienes de toda clase, acrecienta la brecha actualmente existente, y por demás enorme, entre el consumo endosomático de energía y el uso exosomático de la misma, en el contexto dramático de la inequidad internacional que refleja la **huella ecológica**.
- De la forma como la población está haciendo uso de la materia-energía de baja entropía surge el verdadero problema de la población. El concepto de población óptima, concebida como coordinada ecológicamente determinada, adquiere solo un valor artificial. ¿Durante cuanto tiempo puede la tierra mantener una determinada población, sea ella de 1.000, 6.000 o 45.000 millones? “Despojada de todo juicio de valor, el problema de la población tiene que ver no con la estrechez de un máximo sino con la máxima cantidad de vida que pueda soportar la dotación natural del hombre hasta su agotamiento”.
- La evolución exosomática de la humanidad, el “éxito”!! del **homo economicus** sobre el **homo sapiens**, depende de la importancia relativa en el uso que haga de: 1º. el stock de baja entropía en o dentro de la esfera terrestre, 2º. el flujo de energía solar que también se degrada lentamente.

“Por más sorprendente que pueda parecer, todo el stock de recursos naturales no equivale más que a unos pocos días de luz solar (...). La existencia del hombre se encuentra ahora irrevocablemente unida al empleo de instrumentos exosomáticos y consecuentemente al uso de recursos naturales, de la misma manera que por ejemplo esta unida la

respiración al uso de sus pulmones y del aire”. No puede haber dudo alguna: todo uso de los recursos naturales para satisfacer necesidades no vitales lleva consigo una menor cantidad de vida en el futuro.

“La comprensión de esa verdad no va a hacer que el hombre se muestre dispuesto a volverse **menos impaciente** y menos propenso a **moderar sus deseos**. Sólo la necesidad directa puede obligarlo a comportarse de modo diferente.

No obstante, la verdad puede hacernos prever y comprender la posibilidad de que la humanidad pueda volver a encontrarse en una situación en la que se considerará ventajoso emplear animales de carga porque estos trabajan en base a la energía solar en vez de los recursos naturales”.

Es en esta perspectiva que Nicholas Georgescu-Roegen propone los siguientes ocho puntos que considera se deben incluir en un programa bioeconómico mínimo:

1. Debe abolirse por completo la producción de todos los instrumentos de guerra, **no solo la guerra misma**. Al abandonar la producción de todos los instrumentos de guerra no sólo se eliminará las matanzas masivas con armas ingeniosas; también liberará una buena proporción de fuerzas productivas que se podrán destinar a la ayuda internacional sin reducir el estándar de vida de los países correspondientes.

2. Orientar estas fuerzas productivas y establecer medidas bien planeadas y de buena fe para ayudar a las naciones subdesarrolladas a lograr lo más pronto posible condiciones buenas (no suntuosas) de vida.

3. Se debe reducir en forma gradual la población mundial hasta alcanzar un nivel en que la humanidad toda se

pueda alimentar adecuada y exclusivamente con productos agrícolas orgánicos.

4. Hasta que el uso directo de la energía solar se convierta en una realidad generalizada o se logre la fusión controlada, se debe eliminar el mal uso de la energía (sobrecalentamiento, sobre enfriamiento, velocidad, iluminación excesiva, etc.), si es necesario se debe legislar al respecto.

5. No usar artefactos lujosos e innecesarios, por la vía de la demanda se puede lograr que los productores dejen de manufacturar esos "bienes" (carritos de golf, autos de alto cilindraje, etc.).

6. Debemos también eliminar la moda, "esa enfermedad de la mente humana" (Galvani 1750) que obliga a renovar periódicamente determinados objetos independientemente si disponen o no de vida útil.

7. Relacionado con el punto anterior, es preciso ampliar la vida útil de los bienes duraderos con diseños que permitan repararlos.

8. "En obligada armonía con los pensamientos anteriores, nos debemos curar de lo que he designado el "circundrome de la máquina de rasurar": rasurarse más rápidamente para tener más tiempo para trabajar en una máquina que rasure con mayor rapidez para tener más tiempo, para trabajar en una máquina de rasurar aún más rápida y así ad infinitum. (...) Debemos llegar a comprender que un requisito previo importante para una vida buena es disponer de una cantidad considerable de ocio empleado inteligentemente".

Consideradas en el papel, en abstracto, las recomendaciones anteriores en conjunto serían razonables para cualquiera dispuesto a examinar la lógica en que descansan.

“Sin embargo, desde que me interese en la naturaleza entrópica del proceso económico he tenido en mente un pensamiento: ¿la humanidad hará caso de un programa que implique limitar su adición a la comodidad exosomática? Tal vez el destino del hombre sea vivir una existencia corta pero apasionante, excitante y derrochadora, más que una vida prolongada, tranquila y vegetativa. Que otras especies (las amibas, por ejemplo) sin ambiciones espirituales hereden una tierra aún bañada en abundancia por la luz del sol”.

Es indudable que durante su larga y productiva vida académica, Nicholas Georgescu-Roegen formuló cuestionamientos e introdujo retos de tal dimensión que su estudio y solución están fuera de la teoría tradicional. Al mismo tiempo el aporte teórico de este economista neoclásico desencantado, como el mismo se definió, también permitió el surgimiento de la economía ecológica, una corriente de pensamiento heterodoxa, cimentada en el trabajo transdisciplinaria y que, para esos propósitos, representa una alternativa analítica viable.

BIBLIOGRAFIA

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. La ley de la entropía y el proceso económico. Madrid: Fundación Argentaria, 1996.

----- “La energía y los mitos económicos”. El trimestre Económico, 1975. pp. 779-836.

----- Selección de “Mitos de la economía y de la energía” en Economía, Ecología y Ética. México: Fondo de Cultura Económica, 1989. pp. 73-91.

----- “Teoría energética del valor económico: Un sofisma económico particular”. El trimestre Económico, 1982. pp. 829-860.

----- Analytical Economics: Issues and problems, Cambridge, Harvard University Press, 1966.

----- Epílogo al libro: Entropía (Hacia un mundo invernal). Barcelona: Urano, 1990.

----- “La ley de la entropía y el problema económico”. En Economía, Ecología y Ética. México: Fondo de Cultura Económica, 1989. pp. 61-72.

----- Reflexiones autobiográficas. En grandes economistas de hoy. Michael Szenberg. Madrid: Debate Pensamiento, 1994.

MARTINEZ ALLIER, Joan. "La economía ecologica de Nicholas Georgescu-Roegen". En De la Economía Ecológica al Ecologismo Popular. Barcelona: Incaria, 1992.

NOTAS

- 1 Este nombre lo adoptó después de su primera estada en Harvard, su nombre original era Nicolae Georgescu.
- 2 En el trabajo: "La teoría energética del valor económico: un sofisma económico particular" Georgescu-Roegen presenta una crítica radical a la pretensión en boga de construir una teoría del valor energía que se ve propiciada por el dogma energético.