



ISSN 1909-2407

VISIÓN HISTÓRICA; CONVENIENCIA DE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA RESPECTO A SUS PRINCIPIOS DE VALORACIÓN.

Historical vision; convenience of the ecological economy regarding its valuation principles.

Ricardo Alberto Manrique Abril¹, Olga Natalie Manrique Abril²

1. MsC. Ingeniería Geológica. Especialista en Ingeniería Ambiental. Licenciado en Biología y Química. Coordinador Grupo de Investigación en Medio Ambiente y Desarrollo. GIMAD. E-mail: rmanriquea@unal.edu.co ORCID : <https://orcid.org/0000-0001-8585-6147>.
2. Candidato a Doctorado en Economía pobreza y desarrollo Social. MsC. Gobernabilidad. (e) Maestría en Estudios Políticos. de la Universidad Nacional de Colombia. Grupo de Investigación en Medio Ambiente y Desarrollo. GIMAD. Correo electrónico: olnmanriqueab@unal.edu.co

Recibido: 10 /04/2017 Revisado: 02/07/2017 Aceptado: 19/09/2017

COMO CITAR ESTE ARTÍCULO: Manrique-Abril RA, Manrique-Abril ON. Visión histórica; conveniencia de la economía ecológica respecto a sus principios de valoración. Rev.salud.hist.sanid.on-line 2017;12(2):123-136 (Mayo-Agosto). Disponible en <http://www.shs.agenf.org/> Fecha de consulta ().

Los textos publicados en esta revista pueden ser reproducidos citando las fuentes. Todos los contenidos de los artículos publicados, son responsabilidad de sus autores.

Copyright. Revista Salud Historia y Sanidad © Grupo de Investigación en Salud Pública GISP-AGENF.ORG Tunja 2017.

RESUMEN

Se presenta un análisis frente a los principios de la economía ecológica propuestos por Georgescu-Roegen y los conceptos de la termodinámica en los modelos convencionales, señalando los métodos para construir la economía ecológica de manera transdisciplinar con una visión biocéntrica bajo las interacciones entre los sistemas ecológicos, la economía, el medio ambiente y la concepción del gasto energético, la generación de trabajo y externalidades. La economía como un subsistema subordinado de la biosfera cuyo objetivo es la producción de riqueza, expresada en términos monetarios bajo el contexto de utilidad y ocultando el deterioro que dicho proceso infringe al entorno.

Palabras clave: Economía ecológica, producción, valoración económica, ecosistema y recursos naturales.

ABSTRACT

An analysis is presented in front of the principles of ecological economics proposed by Georgescu-Roegen and the concepts of thermodynamics in conventional models, pointing out the methods to construct the ecologic economy in a transdisciplinary way with a biocentric vision under the interactions between the ecological systems, the economy, the environment and the conception of energy expenditure, the generation of work and externalities. The economy as a subordinate subsystem of the biosphere whose objective is the production of wealth, expressed in monetary terms under the context of utility and hiding the deterioration that this process infringes the environment.

Keywords: Ecological economy, production, economic valuation, ecosystem and natural resources.

INTRODUCCION

La producción, la distribución, el intercambio y el consumo de la riqueza que realizan los seres humanos durante el transcurso de esta fase de la civilización y las posmodernidad, ha devenido en una simbiosis problemática con el trasfondo biofísico provisto por la Tierra; el quid del asunto residiría en la sustentabilidad, a fin de que la demanda humana por el fondo de recursos naturales (RR.NN.) no trastorne a los ecosistemas, ni agote el suministro de estos bienes y servicios otorgados por la naturaleza, ni cause afectaciones nocivas para las otras especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas. (Chiriboga 2012)

Pese al panorama de expolio que muestra el planeta, hay tendencias halagüeñas dentro de la investigación académica, como la destacada por Hirschmann (Hirschman 1982), quien

declaró que la Economía Ecológica (EE), en cuanto subdivisión disciplinar que busca efectuar una armonización entre el sustrato natural y la actividad económica, “lo hizo mucho mejor que su objeto de estudio”, esto es, que los pivotes conceptuales y metodológicos de esta rama se han afianzado notablemente, inclusive con mayor velocidad que la implementación del Desarrollo Sostenible como carta de navegación de las políticas públicas nacionales y supranacionales. (Economics and 2015 n.d.)

El centro de gravedad del asunto estriba en que las aplicaciones con las tasas de descuento diferenciadas engendran erogaciones diametralmente opuestas, de cara a problemáticas graves como el calentamiento global, pues economistas como Nordhaus y Salá-i-Martin aducen que este gasto podría ser bajo, aun cuando incurren en miopía generacional, mientras que Nicholas Stern controvierte este tipo de opiniones al aseverar que este absorbería un sexto del PIB para evitar el cambio climático; el primer punto de vista es catalogado cáusticamente por Martínez Alier como la «paradoja del optimista», debido a que traduce una actitud complaciente y pasiva, debido a que “infravaloramos el futuro porque suponemos que nuestros descendientes serán más ricos, y por tanto, les dejamos un mundo empobrecido” (2013: 24); en efecto, la discusión sobre la interpretación de la evidencia empírica es un vórtice muy prometedor para acometer un examen objetivo y comprehensivo de las realidades ambientales contemporáneas, a la luz de los horizontes indagados por la Economía Ecológica.

El tratamiento elegido por la (EE) remite a una cosmovisión asociada con la complejidad, de manera tal que el quehacer productivo del hombre no se reduzca a su mirada y seguimiento como una función de producción que considera a la naturaleza como una dotación dada, inerte, indistinta, infinita y estática; en este sentido, la economía es apenas un subsistema subordinado a las dinámicas y contenidos materiales y energéticos de la biosfera, tal como lo advirtió Georgescu-Roegen¹ (Cano, 2016: 177). Por lo tanto, se arguye de la mano con Clive Spash² que esta deseable unidad entre una economía supeditada a los patrones ecosistémicos yace sobre los fundamentos de esta escuela, pero esta visión ha encontrado contradictores como Tony Lawson³, quien certifica “el desdibujamiento de la dicotomía naturaleza/ cultura”, en términos de equiparación absoluta de ambos ámbitos, presunción que quizás no sea valedera (Likavçan, 2016: 448).

Algunos fundamentos epistemológicos de la sabiduría convencional vs. Economía Ecológica

Los anteriores enunciados sitúan el escenario que este ensayo explorará: el de una constatación epistemológica de los pilares de la EE que son atinentes al problema de la valoración. Se plantea este imperativo para dilucidar la coherencia interna de esta óptica, habida cuenta del reconocimiento de su transdisciplinariedad y su reticencia al cortoplacismo, en oposición a los derroteros y costumbres de la economía convencional; en cambio, la EE resalta “las discontinuidades y la falta de linealidad en los sistemas ecológico y económico” (Common y Stagl, 2008: vi); por consiguiente, se buscará enlazar aquí los

puntales de la consecución del conocimiento que interrelaciona teórica y empíricamente a la ecología y a la economía, forjados específicamente en el examen cuantitativo del desempeño productivo, mas no en el vacío, sino en consonancia con las repercusiones que él suscita en el medio ambiental, pues en dicha esfera es vital refinar la caracterización y aplicación de los indicadores más propicios.

Tales estimadores escudriñan el panorama signado por una obsesiva búsqueda de los incrementos en el volumen y la rentabilidad de la producción, con base en el aporte intensivo de insumos minerales y bióticos, lo que ha impulsado una honda estela de desgaste y extenuación de los suelos, el aire, las aguas, la fauna, la flora, etc., inclusive con una desmesurada expansión de la «huella ecológica» sobre espacios locales, regionales y globales (Houghton, 1997⁴; Vitousek *et. al.*, 1997⁵. Cfr. Bonino, 2013: 93.) Esto infiere una senda de rendimientos decrecientes en la disponibilidad, calidad y resiliencia del fondo de RR.NN. artificialmente inducida; el asunto se complica cuando se cerciora con esta utilización de los territorios y sus bienes y servicios, los que integran “un patrón de acumulación basado en la sobreexplotación” (Svampa, 2013: 28), de corte neoextractivista y desarrollista, subordinado a la promoción de enclaves exportadores.

Dichas especificidades convergen con las anotaciones hechas por Daly y Cobb, quienes traen a colación las “falacias de la concreción injustificada” que atañen al quehacer del campo disciplinar, el mercado, la medición del éxito económico, la noción del *Homo Economicus* y la percepción sobre la tierra (para los propósitos argumentales de este texto se aludirá a la primera y la tercera). En consecuencia, se comenzará a vislumbrar los riesgos de la correlación directa entre un grado alto de abstracción conducente a la consolidación de la economía con sus pretensiones de “ciencia normal”, pero en desmedro de su realismo y de su conveniencia práctica, pues muy a menudo este saber avala planes y políticas que agudizan el modelo de desarrollo tradicional; no obstante, hay otro aspecto, que se enfatizará en estas líneas: el problema de la valoración de los hechos ambientales respecto a su concepción económica, en cuanto hitos cognitivos, en aras de relativizar el criterio galileano que la corriente principal de la teoría económica ha extremado, resumido por John Vaizey⁶: “Debo confesar mi convicción instintiva de que lo que no se puede medir quizá no existe” (1962: 14. Cfr. *Op. Cit.*: 36).

René Passet señala que la esencia de las disonancias reside en las piedras de toque de la ortodoxia: su acento en la escasez de recursos y su condensación en los precios, quienes conllevarán la exclusión de lo acaecido y lo perteneciente dentro de la nebulosa catalogación de la biodiversidad como un factor de producción más, englobado con el rótulo “tierra”, que asoma solamente cuando las problemáticas acarreadas por su utilización excesiva y descuidada aquejan a los ciclos de negocios y se traducen en externalidades, con frecuencia negativas (1994: 223-224). Ello es congruente con la observación de Kuhn acerca de los paradigmas en dos planos resaltados por Fuente Carrasco: el tránsito de las órbitas epistemológicas y teóricas hacia su cristalización metodológica, acorde con la adopción de estos preceptos por parte de comunidades científicas y también políticas (González

Casanova, 1992. Cfr.: *Ibíd.*: 79). El tratamiento holístico intrínseco a la EE se aboca a demostrar las interacciones entre producción y ecosistemas para ejecutar tareas de comparación de alternativas, valuación y repercusiones sobre la política pública, en sus facetas económica y ambiental –con multiplicidad de estrategias, según destacó Noordgaard (1989)– al tenor de lo sintetizado por Castilla Gutiérrez (1994: 16-17).

Los terrenos donde se despliega la EE, dichos sean de paso, son tres: la *asignación*, la *distribución* y la *escala*, tal como los explicó Constanza (1990:.. Cfr) la primera de ellas es bastante análoga a la concepción ortodoxa que esgrime que la adjudicación eficiente de los bienes se sintoniza con las preferencias individuales; es decir, segmenta los flujos y acervos de recursos según su empleo; en segundo lugar, se hace hincapié en el reparto de bienes y activos hacia los individuos y colectivos humanos, generalmente como fruto de configuraciones y decisiones institucionales; el tercer concepto distingue a la EE porque aborda los problemas recíprocos entre producción, consumos e intercambios antrópicos y energéticos, con arreglo a las Leyes de la Termodinámica, a sabiendas de la disipación y de los residuos, todo ello compatible con la vocación transformadora de las categorías económicas, dada la regla de oro de que la magnitud del flujo extraída del medio ambiente hacia la economía, equivale a la masa del flujo de residuos que la economía envía en dirección contraria hacia el medio ambiente (Common y Staigl, 2008: 102).

Las concepciones sobre la valoración económica de los RR. NN.

La anterior comprobación fundamenta la noción de «*valor ecológico*» enunciada por Torres Corral (2001: 39) como sigue: “la suma de bienes naturales dentro de un ecosistema en sentido estricto, está constituido por la suma de materiales y procesos necesarios para reponer el bien natural desgastado y empleado”, toda vez que se registra una trayectoria “del umbral al clímax”, de conformidad con la homeóstasis, lo que involucra una faena más racional, precavida y ajustada que apunte hacia la preservación de los RR. NN. Asimismo, este autor se adentra en esta conceptualización, puesto que discierne las repercusiones de los valores de uso natural y social, para denotar que la naturaleza y el hombre disciernen sus propios valores ecológicos, el primero *renovado*, merced a la resiliencia intrínseca a los procesos restaurativos espontáneamente llevados a cabo por la Tierra; el segundo, “inducido (o destruido)” que se orienta a satisfacer las necesidades humanas y a acrecentar su riqueza material, con frecuencia pecuniaria; en efecto, el objetivo sustancial de la EE, sobre todo en el campo de la valuación, es el de proveer los conceptos y las herramientas analíticas para que el «valor renovado» se incremente gracias a la facilitación de la actividad natural, y mucho más inmediato a la especie humana, en pro de realizar la conservación de los ecosistemas y la mitigación de los daños ambientales a través de intervenciones metódicas y previsoras (Cfr.: *Ibíd.*: 40).

La economía ambiental a su turno desglosa dos escenarios para implementar la valoración monetaria del entorno natural, habida cuenta de su carácter de valores de uso mas no de cambio: el Análisis Costo-Beneficio (ACB) y las Cuentas Nacionales (CC.NN.); ambos acercamientos entrañan cuestionamientos teóricos y técnicos, de ordinario nacidos de la

dificultad de trasladar a un lenguaje monetario los costos, precios y dividendos suscitados por los objetos y fenómenos naturales, amén de que el inventario de los bienes y servicios ambientales allí inmersos ni siquiera es completo, o como asevera Pearce⁹ (1975), existe una delicada divergencia entre el cálculo de la polución respecto a los estimativos de la capacidad de asimilación, cuyos diferenciales son tan reiterados como problemáticos, debido a la índole acumulativa de la cuestión; el caso de las emisiones superiores es muy dicente, puesto que es preferible adoptar parámetros más ligados con la salud pública, en vez del AC-B, en razón a la imposibilidad de anular las emisiones y sus repercusiones perniciosas, además de que este tratamiento metodológico asociado con el AC-B es menos expedito que las otras aproximaciones científicas (Cfr. Aguilera y Alcántara, 2011: 14-15).

La unilateralidad del AC-B, erigida sobre los vaivenes y cuantías de los precios explica el carácter incompleto y reduccionista de este enfoque valorativo, el cual se entroncaría con cierta zozobra alrededor de las piedras angulares de la epistemología económica tradicional, pues su mecanicismo, su individualismo metodológico, su fundamentalismo de mercado, su exagerada formalización, su antropocentrismo, etc., afrontan controversias y refutaciones, con vistas al hecho de que sus esquematizaciones no son certeras, o sirven relaciones de poder tangibles que comportan inequidad social y degradación ambiental, amén de que no captan los honduras complejas e interconectadas entre los ámbitos biológicos, sociales, ambientales, políticos y psicológicos, hilvanados sistémicamente (Capra, 1985¹⁰. Cfr. Castilla Gutiérrez, 1994: 20-21)

La valoración económica de los acontecimientos medioambientales es, empero, el eje analítico para robustecer la formulación de la EE, por lo general, afuera el mercado y sus oscilaciones (Bresso, 1993¹¹; Repeto *et. al.*, 1986¹²; Ahmad *et. al.*, 1989¹³. Cfr. Aguilera y Alcántara, 2011: 16); más específicamente, en lo que atañe a las reinterpretaciones pertinentes para proponer una cuantificación diferente, Daly y Cobb recalcan en la comprensión del capital, en adelante desmenuzado en dos componentes: el artificial y el natural, en tanto ambos son acervos que generan flujos de bienes o servicios, adicionados para conformar el capital total (K_t), reunidos en el interior del «Ingreso Hicksiano» (Y_H), que es el indicador sugerido como punto de arranque de las reformas valorativas de la contabilización concerniente a los hechos ambientales, ya que incorpora la depreciación del capital natural (K_N) y a los «gastos defensivos» (G_{DD}), ambos restados del Producto Nacional Neto (PNN). En consecuencia, el Y_H es el monto óptimo de recursos que permite a un agente económico el sufragar su consumo sin empobrecerse durante un período de tiempo (1997: 71). Por ende, estos autores puntualizan que la variable K_t , desagregada entre sus piezas constituyentes de índole natural y de fabricación humana, encontraría una disyuntiva que la distinga de la mera sustituibilidad perfecta entre ellas dos, la cual caracteriza a la estipulación bosquejada por la teoría neoclásica, es decir, en el modelo de la EE que Daly y Cobb ilustran que:

... tendría que compensarse el agotamiento del capital natural con la acumulación de una cantidad equivalente de capital de creación humana. El mantenimiento del capital total

intacto, en esta forma, podría llamarse una «capacidad de sostenimiento débil», ya que se basa en supuestos generosos acerca de la sustituibilidad entre el capital natural y el capital de creación natural (lo que implica una elevada sustituibilidad entre el capital y los recursos naturales de las funciones de producción). En cambio, la «capacidad de sostenimiento fuerte» requeriría el mantenimiento intacto, por separado, de ambas clases de capital, bajo el supuesto de que son complementarias, antes que sustitutas, en la mayoría de funciones de producción (cfr. *Ibid.*: 73).

Gracias a las anteriores afirmaciones, se colige que las sostenibilidades débiles y fuertes se orientan a compaginar las proporciones de capital artificial y natural, el primero como unas funciones Cobb-Douglas o cuasilineales, que son continuas, diferenciables, convexas y cuasicóncavas, bajo varios supuestos como la plena factibilidad de la conversión monetaria de los bienes y servicios ambientales, en procura de poder expresar el menoscabo en estos términos, en adición de que se piensa que la tecnología podría reemplazar los recursos naturales, o también, reparar las afectaciones. Esta suposición luce descabellada, en particular por el aserto que achaca un papel supletorio íntegro a cargo de la técnica; si bien Daly y Cobb aceptan que cumplir este principio aliviaría una parte del severo impacto en contra de la tierra (Cfr. *Ibidem.*), el criterio de sostenibilidad fuerte se acopla de forma más satisfactoria a la EE, puesto que se buscará establecer de manera plausible las potencialidades de manutención, asimilación y restauración de la vida, y más especialmente, del bienestar de sus poblaciones, para que sus procesos bióticos armonicen con el desempeño económico, de acuerdo con una absorción concomitante de residuos que no se salga de control; también se realza que esta directriz arroja una variable importante que determina las magnitudes esenciales para la vida, denominada «*capital natural crítico*» (K_N^*), y por lo tanto, este principio radica en la aptitud de la economía para alcanzar y permanecer en este guarismo (Van Hauwermeinen, 1999: 112-113).

Estos hallazgos confirman la dirección del ideario de la EE, cuyo norte se encauza hacia la consecución de la sostenibilidad mediante la confluencia de la justicia y de la eficiencia, respecto a la prospección de las demandas de las generaciones venideras y de la biosfera, con base en la operatividad del entramado social, con arreglo al sustento ecofísico y en medio de la incertidumbre; de todo ello se desprende que la asignación óptima de recursos debe y puede equipararse a la circulación y a las existencias de residuos calóricos, materiales, etc., en pos de que ellos no se conviertan en desechos (Baumsgärtner y Quaas, 2010a¹⁴. Cfr.: Remig, 2014.: 195), máxime que la economía es considerada como un sistema finito, policéntrico, autodescribible, adscrito a un sistema mayor, autosuficiente, autorreferenciado, al margen de una «objetividad extrasocial» que sopesa sus “intereses, necesidades, presiones materiales en términos de racionalidad”, de manera endógena, para adaptarlas a “la lógica de la economía monetaria” (Luhmann, 1997¹⁵: 26. Cfr.: Gómez Giraldo *et. al.*, 2007: 37). Con mayor exactitud, esto significa que el subsistema económico al ser autorreferencial, trabaja en un ámbito cerrado –mas no “aislado”, como lo entendía Paul Samuelson–, relativamente autónomo, utiliza el autocontacto para compenetrarse con

el exterior, quien aclara las relaciones e interacciones, de modo que se dilucidarán lazos con el entorno (Luhmann, 1990¹⁶. Cfr. Gómez Giraldo, *Op. Cit.*: 38).

Llegado a este punto es útil recordar lo tocante a los preceptos de la economía ambiental, que traspone sus expectativas en los alcances del Teorema de Coase y de los impuestos pigouvianos para dictaminar los costos y precios – tanto los explícitos como los ‘sombra’ – de los bienes y servicios ambientales, a través de los mercados competitivos, mediante la concertación voluntaria de sus agentes, concededores consecuentes de sus derechos de propiedad, o bien, de los elementos regulatorios (normas consuetudinarias, gremiales o legislativas, gravámenes, convenciones supranacionales, ordenanzas gubernamentales, subvenciones, etc.) Para esta vertiente la internalización es probable, e incluso benévola, puesto que reposa sobre la respuesta racional, autónoma y casi inmediata de los agentes económicos –en el primer escenario–, o en paralelo, en la elaboración y ulterior acatamiento de unas gobernanzas y reglamentaciones públicas y privadas que se adecúen a la finalidad taxativa de atenuar las externalidades medioambientales más flagrantes y nocivas (Schmidheiny, 1997: 71-74).

El acento de estas líneas de política y medición se atribuirá al diseño de los estímulos y penalizaciones más precisos, inteligibles y contundentes, cuya identificación y cumplimiento sea nítidos y vinculantes para productores, consumidores y reguladores; no obstante su meticulosidad, esta mirada consistente en las soluciones de mercado o de gobierno, concebidas desde la economía pura, exige una conducta proactiva, informada, amigable con el medio ambiente, para que los agentes participen deliberadamente en las estrategias de minimización del deterioro ambiental, calibrando sus actos y resoluciones con elevada racionalidad (Cfr. *Ibíd.*: 76).

La visión positivista de la corriente principal expuesta arriba, empalma con la afirmación de Bartelmus¹⁷, particularizada para el marco de valuación de los servicios ambientales, en la contabilidad y el análisis económico ortodoxo, puesto que la “monetización es propuesta solo para que la cuantificación monetaria proporcione el baremo para comparar la significación de los servicios ambientales con aquellos provenientes de la actividad económica”, con lo cual, se articula la economía [positiva] de la sostenibilidad (2010. Cfr. Remig, 2015: *Ibíd.*.) En otras palabras, es dicente la exhortación sesuda que invita en este párrafo a comprender la índole polifacética de la sostenibilidad, a la par que conjuga esta legibilidad sobre nuevos patrones conceptuales que se distancien del economicismo que se atisba en pronunciamientos como el aquí mencionado, que reflejan algunos de los nueve supuestos subyacentes a la teoría económica tradicional, tan brillantemente deducidos por Joan Robinson (1965: 35. Cfr. Gómez Giraldo *et. al.*, 2007: 35).

La conceptualización y el instrumental de la EE por consiguiente se han cerciorado de que las funciones de producción parciales y agregadas poseen fronteras termodinámicas que o pueden ser enteramente resueltas por la tecnología, ni por las compensaciones pecuniarias supuestamente desembolsables, pues alteran de continuo el entorno sistémico, lo que

acarreará gruesas externalidades ambientales negativas. O sea, la producción y el consumo deben y pueden contrastarse con flujos medibles de materia y energía, a sabiendas de que la Primera Ley de la Termodinámica prevé un grado de ineficiencia, dado que la incorporación de estas fuerzas arrojará más disipaciones residuales a mayor escala física y espacial, lo que conllevará matrices insumo-producto más onerosas, según lo ilustran varios expertos (Martínez y Roca, 2001¹⁸; Toledo, 2008¹⁹; Tello *et. al.*, 2008²⁰. Cfr. Dulcey, 2012: 82-84), quienes coadyuvan a divulgar la «teoría del metabolismo social», con base en estos argumentos.

Los ya referidos Baumsgårdner y Quaas (2010b²¹) lanzan reparos concienzudos para explorar nuevos conceptos y herramientas de valoración que no se posen sobre las externalidades, sino que se acondicionen a nuevos indicadores como «los acervos y la producción conjuntos», para que los “bioproductos materiales o los cambios inmateriales” no se ubiquen en la periferia del análisis, sino que se interioricen en la estimación y en las prescripciones científicas y multidisciplinarias (Cfr.: Remig, 2015: 196), toda vez que el vertimiento de dos ppm de CO₂ anuales –cifra en infortunado aumento– apresura la propagación y los estragos del cambio climático y profundiza la depauperación y el arrasamiento de la biodiversidad global; de hecho, la Apropiación Humana de la Producción Primaria Neta de Biomasa –cuyo acrónimo en inglés es HANPP– bordea 2/5 partes, lo que ratifica el tamaño del perjuicio infligido al orbe, así como la promisoria efectividad de las mediciones desde los ángulos investigativos familiarizados con tan espinoso problema (Martínez Alier, 2013: 21-22).

El desafío de aprehender las dimensiones cuantitativas de la economía se deriva de concebir a ésta como “una actividad negaentrópica estructurante cuyo efecto consiste en incorporar información-estructura en la materia”, definición que es concurrente con la argumentación pionera de Georgescu-Roegen²² (1971), ya que el sistema social y productivo se construyen sobre la contingencia de aprovechar los instantes y corrientes de *negaentropía* pura para fortalecerse a sí mismas, con miras a la obtención de la eficacia, la perdurabilidad y la compenetración de los flujos energéticos, cuyo desenvolvimiento ecosistémico es circular, dinámico, sujeto a la entropía, para que el trabajo y la información los operen, combinen, refaccionen, regulen y transfieran a lo largo del tiempo y del espacio, ojalá con su reutilización y con la reproducción, ordenadas según los requerimientos y restricciones de la Segunda Ley de la Termodinámica (Cfr. Passet, 1994: 228-229).

En concordancia con lo anterior, la EE se decanta por unas perspectivas innovadoras que plasmen la evolución del aparato productivo en el seno de los Principios de la Conservación de la Materia –Energía y de la Entropía, dado que la ecuación Gouy–Stodola indica que la irreversibilidad equivale al producto de la Temperatura Ambiental (T_o) y de la Generación de Entropía (S_g), lo que exterioriza la correlación directa del no retorno en el impacto ambiental, respecto a la multiplicación de las dos variables independientes enunciadas atrás ($I = T_o \cdot S_g$), en términos de la dispersión y de la degradación de la materia. Dada la corroboración de este fenómeno energético, Naredo arguye que los índices económicos

propicios podrían estar habilitados para recalcular las ganancias y pérdidas monetarias (1994: 242).

Una premisa muy importante que refuerza las aseveraciones fundadas por este último autor, es la bosquejada por Castilblanco, en pos de redirigir las formulaciones valorativas, quien a su turno insiste en que la libre elección inherente a los remedios que el mercado surtiría para atender las crisis ambientales que no descansan sobre escogencias absolutamente independientes, puesto que estas catástrofes ponen en vilo la sobrevivencia humana, animal, vegetal y terráquea en general, en razón de las constricciones físicas que existen, de suyo azarosas e insondables (2007: 15); en ese orden, el imperativo aconsejado por Naredo –al que recapitularemos–, se expresa en la función de coste «*exergético*», cuyo fin es el de insertarse en el hecho de que “la energía es un sistema abierto, pero cerrado en materiales” (Cfr. *Ibíd.*: 238), de modo que así reporta el importe de los flujos y acervos, y también, la concentración y el desorden de la materia, para desde allí ponderar los costes monetarios, mediante los cuales se “equipararían las potencialidades termodinámicas de un flujo físico” (Cfr. *Ibíd.*: 243).

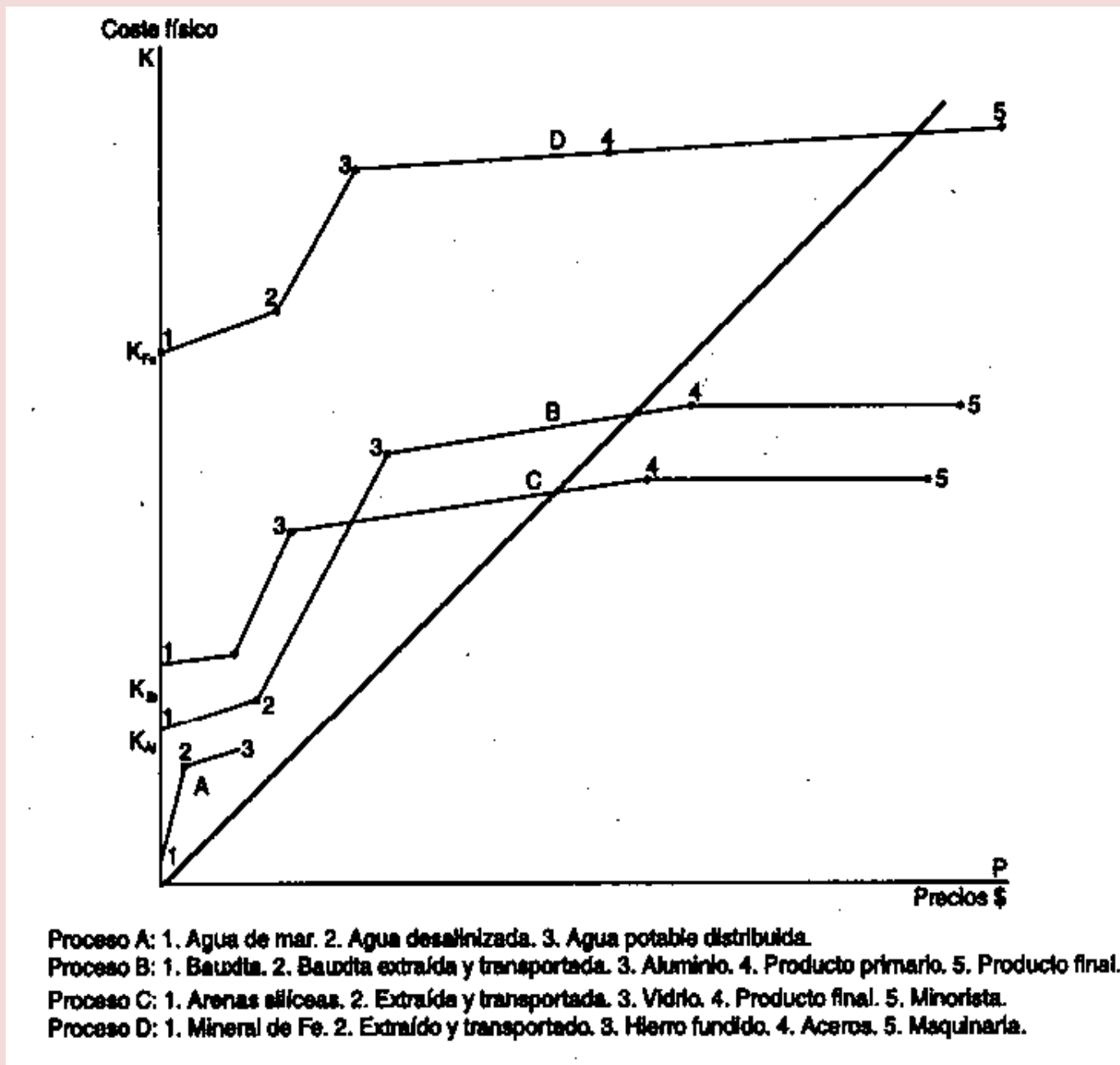
A la sazón se observa que se pueden separar los valores en *intrínsecos* o *antropogénicos*: los primeros obedecen a la espontaneidad o a las funcionalidades inherentes al organismo o proceso natural involucrados, si bien se requiere de un juicio humano para tasar su cuantía. La energía en cambio refleja la propiedad de realización y transducción de trabajos físicos, con mayor independencia de la actuación humana, pero comprensible y medible para la cultura en algún grado; con todo, este desmenuzamiento de los valores intrínsecos según su relación con el hombre, gravita en torno a su naturaleza.

Por su lado, la segunda clase de avalúos es moldeada por nuestra especie, ya sea para su instrumentación directa, como *bienes de uso-consumo* o como *insumos de producción* (MacNeely *et. al.*, 1990²³. Cfr. Castilla Gutiérrez, 1994: 54); así mismo, se incluyen los *valores de no uso*, como los *opcionales*, que aseguran el goce latente de un bien o servicio ambiental en vilo, los *cuasi-opcionales*: anclados sobre riesgos de daño o extinción más acechantes y que entrañarán desembolsos para fomentar su utilización responsable y su conservación, acordes con la equidad intergeneracional; en tercer lugar, el *valor de legado o de herencia* financia el cuidado de la naturaleza, en pro de su disfrute ulterior por los descendientes (Cfr. *Ibíd.*: 56).

Las clasificaciones recién expuestas se emparentan con la posibilidad de valuar los costos físicos de los abastecimientos naturales, conforme con la divergencia entre la progresión geométrica de las erogaciones energéticas respecto a la declinación de la calidad de los bienes y servicios ambientales; el eslabón clave se solventaría con la contemplación de la entropía superior, nivel al que se dirigirían las elevaciones en el coste medio natural, según discurra el tiempo, que avanzaría desde este guarismo inicial; la Gráfica 7 –numeral del autor– exhibe los costos físicos por procesos productivos unitarios contrastados con una bisectriz, que acumula a la derecha a los valores agregados más atractivos y relevantes. En consonancia con ello, el siguiente cuadro muestra las curvas factuales registradas hoy en

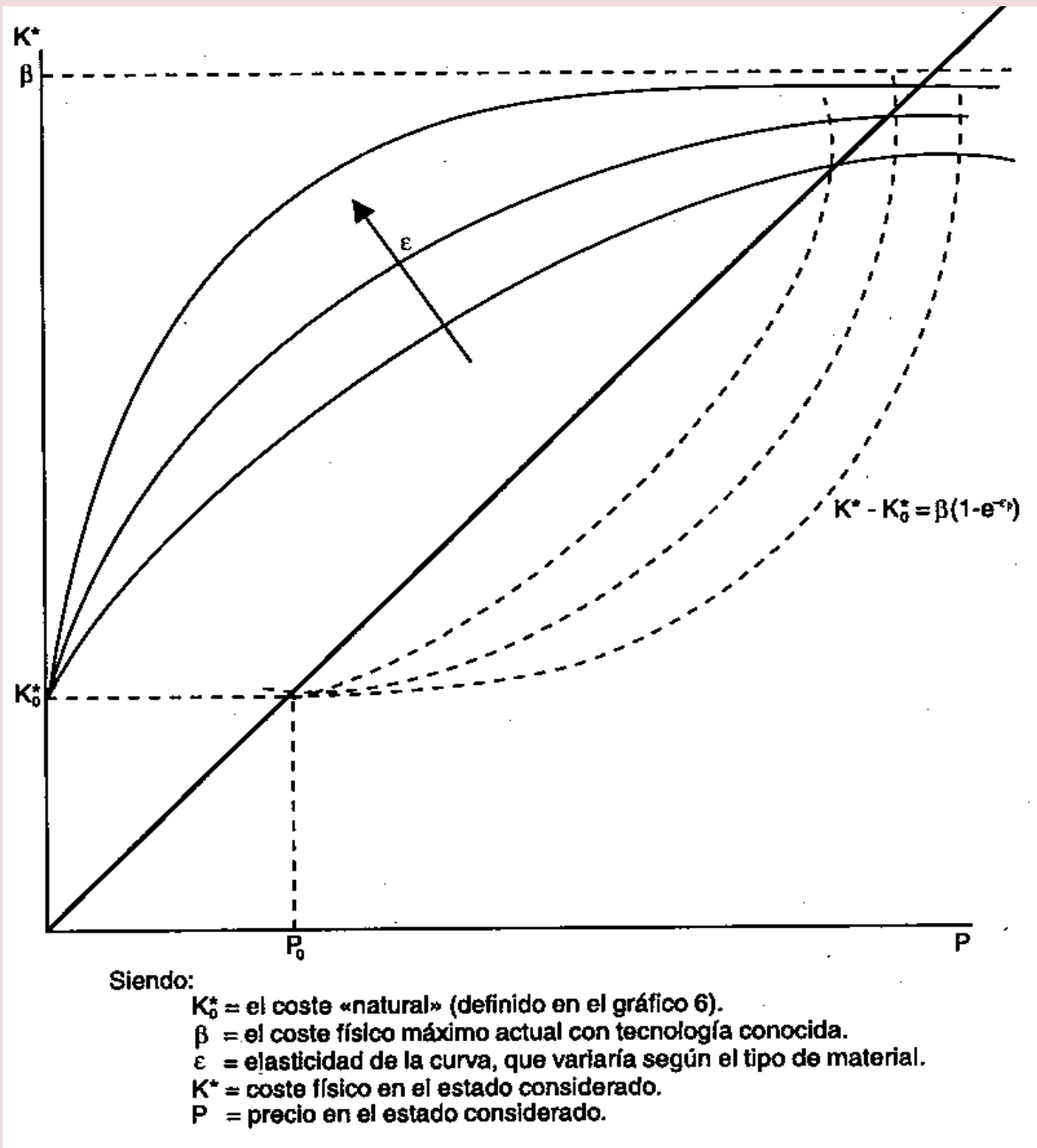
día, e trazo continuo, cóncavas y al a izquierda de los precios medios, mientras que a la diestra se localizarían los procesos energéticos más limpios, quienes experimentarían una inflexión que torna en convexas a estas curvas (punteadas), ubicadas a la derecha de la intersección ($P_0; K_0^*$)

Gráfico 1.



Fuente: Naredo, 2011, *Op. Cit.*: 251. Ayudado por A. Ortiz y A. Valero.

Grafico 2.



Fuente: Naredo, 2011, *Op. Cit.*: 252. Ayudado por A. Ortiz y A. Valero.

La mensurabilidad derivará entonces en un rango aceptable de objetividad, siempre y cuando las definiciones del patrón de medida sean claras y útiles; con todo, sale a relucir la «*evaluación multicriterial*» que jalona el análisis valorativo sobre la piedra angular del «Principio Precautorio» que preverá hasta dónde y cuándo sea posible la concreción de impactos, de forma que se los anticipe o disminuya, quizá expresados con el valor presente del AC-B de un proyecto, estudio o política (Fuente Carrasco, 2008: 81).

CONCLUSIONES

La introducción de la termodinámica ha permitido incorporar conceptos biofísicos, como las leyes de la conservación de la masa y la energía y la ley de la entropía al análisis económico. Por tanto energía y materia no son regenerables en ciclos perpetuos y continuos; de esta forma se establece que existen límites biofísicos de crecimiento económico, el cual es visto como el solucionador de crisis y problemas, basa sus principios en la depredación y transformación de materias primas mediante industrias extractivas y espacios en bienes de consumo en cantidades para alcanzar mayores niveles de bienestar, pero esta concepción es equivocada ya que en este tipo de crecimiento no hay cohesión social, hay desigualdad, desempleo; la explotación del ser humano y la fijación de un salario mínimo reflejado en el empobrecimiento cada vez más marcado de los países en vía de desarrollo proveedores de materias primas y empobrecidos mediante mecanismos financieros.

Por otra parte en el progreso tecnológico permea la posibilidad de hacer ciertos sacrificios, como las agresiones al entorno ecológico, la contaminación de aguas, suelo y aire entre otros; pero los beneficios de este sacrificio no son repartidos uniformemente, ya que dicho sacrificio debe ser compartido por quienes se benefician y derivan servicios. El progreso tecnológico desencadena problemas que al parecer son resueltos con más tecnología y mayor inversión sin estimar los grados de eficiencia.

De acuerdo a la CEPAL, «Las mejoras en la eficiencia consecuencia del desarrollo tecnológico no derivan en un menor consumo global de energía y recursos, por el contrario, en un importante incremento de los mismos, «el efecto rebote» unido al incremento exponencial de la población hecha al traste con cualquier intento de mejora en la eficiencia» Hemos pasado de las tecnologías con objetos inertes a las tecnologías con seres vivos lo cual suma un riesgo adicional. Desde la economía ecológica no se puede valorar desde un fin y razonamiento únicamente monetario como guía suprema de gestión. Esta figura monetaria concebida en la EE como mecanismo de estímulos expresados en dinero, puede desencadenar un afán de producción y acumulación de riqueza, descartando otras formas de valoración y valorización de recursos o empresas; de igual forma elevar precios por agotamiento o bajarlos implica especulación en la gestión y adquisición de los mismos, el disfrute de los recursos y bienes y servicios queda supeditado a quien más produzca y acumule riqueza dejando de ser sostenible.

REFERENCIAS

-
- 1) GEORGESCU ROEGEN, Nicholas; (1996), *La ley de la entropía y el proceso económico*. Madrid: Fundación Argentaria.
 - 2) SPASH, Clive (2012), "New Foundations for Ecological Economics", *Ecological Economics*, vol. 77, pp. 44-45 (36-47).

- 3) HIRSCH C., Clemens; DESROSCHE, Tyler (2009), "Cambridge Social Ontology: An Interview with Tony Lawson", *Erasmus. Journal for Philosophy and Economics*, vol. 2, no. 1, pp. 113–114 (100–122).
- 4) HOUGHTON, Sir John T. (1997), *Global Warming: The Complete Briefing*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- 5) VITOUSEK, Peter M.; MOONEY, Harold A.; LUBCHENCO, Jane; MELILLO, Jerry M. (1997), "Human Domination of Earth's Ecosystems", *Science. New Series*, 277 (5325), Julio 25, pp. 494-499.
- 6) VAIZEY, John (1962), *The Economics of Education*, Londres: Faber & Faber.
- 7) GONZÁLEZ CASANOVA, Pablo (1992), "Paradigmas y ciencias sociales: una aproximación", en: *Dialéctica. Nueva Época*, año 15, núm. 12, primavera, pp. 8-24.
- 8) NORGAARD, R.B. (1989), "The case for methodological pluralism", *Ecological Economics*, 1 (1).
- 9) PEARCE, D.W. (1975), «Los límites del análisis coste-beneficio como guía para la política del medio ambiente», *Hacienda Pública Española* nº 37, pp. 61-71.
- 10) CAPRA, F. (1985), *El punto crucial*, Barcelona: Ed. Integral.
- 11) BRESSO, M. (1993), *Per un'economia ecologica*, Roma (Italia): Ed. La Nuova Italia Scientifica.
- 12) REPETTO, R. et al., (1989): *Wasting Assets: Natural Resources in the National Income Accounts*, Washington: World Resources Institute.
- 13) AHMAD, Y.J. et al. (1989): *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Washington (USA): Ed. World Bank.
- 14) BAUMGÄRTNER, S.; QUAAS, M., (2010a), "What is sustainability economics?", *Ecological Economics*. 69, pp.: 445–450.
- 15) LUHMANN, Nicholas (1997), *Observaciones de la modernidad. (Racionalidad y contingencia en la sociedad moderna)*, traducido por C. Fortea Gil, Barcelona: Editorial Paidós Ibérica.
- 16) LUHMANN, Nicholas (1990), *Sociedad y cultura: la ambición de la teoría*, traducido por S. López y Schmitz, Barcelona: Editorial Paidós Ibérica.
- 17) BARTELMUS, P., (2010). "Use and usefulness of sustainability economics", *Ecological Economics* 69, pp.: 2053–2055.
- 18) MARTÍNEZ ALIER, Joan; ROCA JUSMET, Jordi (2001). *Economía Ecológica y Política Ambiental*, México, Fondo de Cultura Económica, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [I] [SEP]
- 19) TELLO et al. (2008), "Una interpretación de los cambios del uso del suelo desde el punto de vista del metabolismo social agrario. La comarca catalana del Vallès. 1853-2004", *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 7. pp.: 97-115.
- 20) TOLEDO, V. (2008), "metabolismos rurales: hacia una teoría económica-ecológica de la apropiación de la naturaleza", *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 7. pp.: 1-26.
- 21) BAUMGÄRTNER, S.; QUAAS, M., (2010b), "Sustainability economics — general versus specific, and conceptual versus practical", *Ecological Economics* 69, 2056–2059.
- 22) GEORGESCU-ROEGEN, N. (1971). *The entropy law and the economic process*. Harvard: Harvard University Press.
- 23) Mc NEELY et al. (1990): *Conserving the World's Biological Diversity*. Varios editores..