

Revista <i>Clío América</i>	ISSN: 1909-941X	Vol. 11	No. 21	enero - junio de 2017	108 - 119
DOI: http://dx.doi.org/10.21676/23897848.2075					

Ecología y bioeconomía. El diálogo de saberes

Ecology and bioeconomy. The knowledge dialogue

RESUMEN: El presente artículo de revisión tiene como objetivo realizar un breve análisis de la ecología en virtud de la capacidad de la misma para fomentar el diálogo de saberes. Para ello, se identifican sus líneas argumentativas, las cuales, a juicio de los autores, dinamizan y posibilitan una revolución científica –en términos de Kuhn– de lo que es o puede ser la Bioeconomía o Economía Ecológica, en contraposición al discurso convencional de la economía de mercado. El método utilizado para realizar el artículo es del tipo de revisión documental. La principal conclusión es que existe la necesidad de fomentar el diálogo, tanto interdisciplinario como transdisciplinario, de la ciencia económica para poder responder las problemáticas del siglo XXI.

Palabras clave: economía de mercado; economía ecológica; ecosistemas.

JEL: A11, A12, Z13

ABSTRACT: The present review aims to present a brief analysis of ecology, a field intrinsically able to promote knowledge dialogue. Its argumentative lines are identified, which, in the opinion of the authors, energize and promote a potential scientific revolution —in Kuhn's terms— of what is or can be Bioeconomics or Ecological Economics in contrast to the conventional discourse of Market Economy. This paper is based on a documentary review. The main conclusion is the need to foster dialogue, both interdisciplinary and trans-disciplinary, in Economics in order to respond to the issues of the 21st century.

Keywords: Market economy; Bioeconomics; Ecological Economics; Ecosystems.

Ehyder Mario Barbosa-Pérez

Economista de la Universidad de la Salle, Magíster en Estudio y Gestión del Desarrollo, Universidad de la Salle. Asesor en contratación y presupuesto público de la Dirección General del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi), Bogotá, Colombia.
Email: ebarbosap01@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5105-4496

Dustín Tahisin Gómez-Rodríguez

Economista de la Universidad de la Salle, Especialista en Psicología Educativa de la Universidad Católica de Colombia, Magíster en Estudio y Gestión del Desarrollo, Universidad de la Salle. Docente Asociado de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad San Buenaventura, sede Bogotá, Colombia.
Email: dgomez@usbbog.edu.co
ORCID: 0000-0001-5359-2300

Javier Alejandro Leuro-Gallego

Estudiante de Administración de Empresas de la Universidad de San Buenaventura, sede Bogotá. Líder del semillero de investigación Bioeconomía y Cambio Climático de la Universidad San Buenaventura, sede Bogotá, Colombia.
Email: jleuro@academia.usbbog.edu.co
ORCID: 0000.0002-0332-9042

Tipología:

Artículo de revisión

Fecha de recibido:

julio 29 de 2016

Fecha de aceptación:

abril 20 de 2017

Publicado en línea:

abril 28 de 2017

Para citar este artículo:

Barbosa, P. E., Gómez, R. D., & Leuro, G. J. (2017). Ecología y Bioeconomía. El dialogo de saberes. *Clío América*, 11(21), 108 - 119. Doi: <http://dx.doi.org/10.21676/23897848.2075>

INTRODUCCIÓN

El presente artículo de revisión es derivado del anteproyecto del semillero que se adelanta en la Universidad de San Buenaventura, sede Bogotá, denominado "Bioeconomía y Cambio Climático". En su fase de construcción teórica se ha desarrollado como una materia electiva del programa de Economía, que se oferta en el presente año en la Institución Educativa. Por consiguiente, el objetivo principal del presente documento es realizar un breve análisis de la ecología, en virtud de la capacidad de la misma, para fomentar el diálogo de saberes. Para ello, se identifican sus líneas argumentativas, las cuales, a juicio de los autores, dinamizan y posibilitan una revolución científica en términos de Kuhn (Maldonado, 2014) de lo que es o puede ser la Bioeconomía o Economía Ecológica, en contraposición del discurso convencional de la economía de mercado (Gómez & Giraldo, 2007).

En efecto, los grandes cambios que se han desarrollado en el planeta por el accionar del hombre desde la era industrial, han provocado crisis del orden político, ambiental y económico, que el discurso hegemónico de la economía no ha podido disipar. Al contrario, ha contribuido para que algunos autores pregonen la extinción de la vida, como se conoce en Latouche (2007, 2006, 2003), Capra (1992), Naredo (2006, 2003), (Losada & Trujillo, 2017) y Gómez (2013a, 2013b). Decididamente, las relaciones de producción desde el orden del valor de cambio, contribuyen con el desecamiento como agotamiento paulatino de la "vida" (Diéguez, 2008), entendida esta desde la perspectiva de la calidad de la armonía de los seres que conviven en el planeta tierra:

La destrucción progresiva del hábitat de especies animales y vegetales, cuya sobrevivencia está cada vez más amenazada por los irrefrenables deseos humanos de progreso, es una constatación que ha llevado a los científicos a vaticinar una irreversible crisis ecológica de consecuencias inimaginables para la vida en la tierra (Muñoz, 2016, p.137).

La tasa de pobreza de América Latina en 2013 fue de un 28,1 % de la población, en tanto que la indigencia, o pobreza extrema, alcanzó el 11,7 %. Estos porcentajes equivalen a 165 millones de

personas en situación de pobreza, de los cuales 69 millones son personas en situación de pobreza extrema (CEPAL, 2014, p.15).

Globally, 3.7 million deaths were attributable to ambient air pollution (AAP) in 2012. About 88 % of these deaths occur in low- and middle-income (LMI) countries, which represent 82 % of the world population. The Western Pacific and South East Asian regions bear most of the burden with 1.67 million and 936.000 deaths, respectively. About 236.000 deaths occur in the Eastern Mediterranean region, 200.000 in Europe, 176.000 in Africa, and 58.000 in the Americas. The remaining deaths occurring in high-income countries of Europe (280.000), Americas (94.000), Western Pacific (67.000), and Eastern Mediterranean (14.000) (World Health Organization, 2012, p. 1)

Usando diferentes modelos de estimación, nos encontramos con un mundo en el que el 20 por ciento superior de la población controla más del 70 por ciento de los ingresos mundiales, en contraste con solo un insignificante 2 por ciento que tiene el quintil inferior en 2007 con tasas de cambio ajustadas por PPA; bajo tasas de cambio de mercado, el quintil más rico de la población mundial recibe el 83 por ciento del ingreso total mundial, y solo un 1 por ciento llega a aquellos en el 20 por ciento más pobre. Si bien es cierto que hay progreso, el ritmo de cambio es demasiado lento, se estima que se necesitarían aproximada entre 800 años para que los mil millones de personas más pobres del planeta alcanzaran el 10 por ciento de los ingresos mundiales. También es muy preocupante la prevalencia de niños y jóvenes entre los quintiles pobres – un 50 por ciento está por debajo de la línea de la pobreza de dos dólares al día (Ortiz & Cummins, 2012, p. 7).

Por este motivo, es imperativo que la ciencia económica amplíe sus conceptos y categorías con otras miradas (Useche, 2012, 2011, 2008), ya que el impacto que ha tenido la economía convencional hacia su población como hacia el ecosistema, ha contribuido con el acrecentamiento de la pobreza generalizada (Stiglitz, 2010; Ortiz & Cummings, 2012; Mateo, 2013), con la contaminación agobiante (Agencia Europea de Medio ambiente, 2015; Banco

Interamericano de Desarrollo (BID), 2012) y con la consagración de la metáfora del *homo economicus* como el *homo consumus*, fortaleciendo el individualismo y desdeñando la adhesión, el apego, la simpatía, si estos no van en correlación con los valores mercantilistas (De Sousa Santos, 2011; Stiglitz, 2012). Asimismo, desarrollan asimetrías con los procesos biológicos que, al ser sistemas abiertos, se contraponen a los desarrollos económicos que son sistemas cerrados (Andrade, 1994-1996), esto sin olvidar el obliteramiento sistemático de otros saberes como la cooperación, la irracionalidad y la racionalidad responsable de los hábitos de consumo en un planeta finito (Hinkelammert y Mora, 2008; Gómez, Rincón e Ibagón, 2015; Maturana & Pörksen, 2004; Maturana, 2002). Por consiguiente,

La economía es una disciplina que se encamina a un debate de fondo entre quienes la conciben y desarrollan como una disciplina enmarcada dentro de principios éticos y quienes, siguiendo los lineamientos neoclásicos, la perciben como una ingeniería, vaciada de contenido humano y social (Afanador, 2005, p.13).

La metodología de este trabajo es de corte cualitativo, utilizando como método la revisión documental. En efecto, en un primer momento se analizaron las tesis centrales tanto de los autores como de las teorías identificadas para poder así generar relaciones entre ambos. En un segundo proceso se formalizó una sistematización como clasificación reflexiva de las líneas argumentativas de los autores donde se premiaron las simetrías y las asimetrías de los mismos para poder visualizar el problema de investigación del presente artículo (Salcedo, 2015). Con el mismo propósito para la recolección de la bibliografía utilizada, se efectuaron matrices en las cuales el rastreo conceptual permitió sistematizar los documentos derivados de bases de datos reconocidas a nivel nacional como internacional, a través de Scopus, Science Direct, DOAJ, Ebsco Springer y Redalyc.

La ecología

La palabra ecología proviene del griego "*oikos*" que significa casa: el ambiente inmediato. Gracias a la ampliación del término realizado por el alemán Ernst

Haeckel en 1870, la ecología se define como la ciencia que estudia las interacciones de los organismos con su ambiente biológico y físico. La ecología como nueva disciplina científica surge en los primeros años del siglo XX con la difusión de obras que tratan el tema desde diferentes puntos de vista y dan cuenta de la importancia de las relaciones entre los seres que habitan el planeta. A partir de este momento, ella ha tenido amplia difusión y ha experimentado gran crecimiento y especialización.

El estudio de la ecología puede abordarse desde tres diferentes puntos de vista: descriptivo, funcional y evolutivo. El descriptivo hace referencia a los inventarios de los grupos poblacionales de una especie. Este tipo de estudio es importante por la información que reúne, ya que es base para estudios de análisis comparativos entre diferentes momentos. El punto de vista funcional estudia las relaciones entre los componentes del sistema. Por último, el punto de vista evolutivo analiza cada uno de los organismos como resultado de un proceso continuado de evolución. Los tres puntos de vista pueden tratarse desde los ámbitos local o global y su estudio puede ser parte del análisis de series de tiempo y variabilidades de un organismo o una población bajo determinadas circunstancias.

Precisamente el desarrollo de la ciencia ecológica se fue formando con las bases teóricas y metodológicas para la comprensión del funcionamiento de la naturaleza y la fuerte interdependencia existente entre esta y las actividades humanas. El aumento en el número de personas de las sociedades humanas y la búsqueda constante de recursos que garanticen su mantención y mejoría en los niveles de calidad de vida han servido de objeto de estudio de ecólogos que se han encargado de analizar los pormenores de la actividad humana y su relación con la naturaleza (Martínez, 1994).

Por otro lado, en su obra *La explosión demográfica*, Paul Ehrlich (1968) predecía grandes hambrunas debido al aumento desmesurado del número de personas en el planeta y la escasez de recursos necesarios para sostenerla. En su momento fue considerada alarmista, sin embargo, sirvió como base para las preocupaciones que supondrían el aumento desmesurado de la población. Buscando

complementar la obra de Ehrlich, Eugene Odum (1969) afirmaba en su obra que el hombre no solo necesitaba alimentos para subsistir, también era necesario una atmósfera con un adecuado balance de anhídrico carbónico y oxígeno, la moderación climática provista por los océanos y las masas de vegetación, y agua pura para uso humano e industrial. Su análisis culminaba con la idea de que cualquier región, con o sin recursos naturales, es valiosa en términos de las funciones que junto con los servicios ecológicos puede prestar para el sostenimiento de la población.

De igual manera, en 1972 el club de Roma encargó un informe que diera cuenta del estado del crecimiento poblacional y los recursos necesarios para su sostenimiento. La síntesis de dichos estudios se recoge en el documento denominado *Los límites del crecimiento* (1972). En esta obra se deja en evidencia la fragilidad de los sistemas naturales para el mantenimiento de la vida humana debido al crecimiento de esta a tasas exponenciales, mientras que los recursos lo hacen a tasas geométricas, reafirmando así lo sostenido por el economista y demógrafo Thomas Malthus en 1798 en su *Ensayo sobre el principio de la población*.

Continuando con los estudios ecológicos, Gallopin *et al* (1997) reunieron sus análisis de las tendencias ambientales, sociales y económicas hasta el año 2050. En sus estudios advertían de la grave encrucijada en que se encontraba la humanidad por la creciente escases de recursos naturales para su supervivencia. Los autores sostienen que el desarrollo tecnológico le permitió al hombre una intervención cada vez más feroz en los sistemas naturales en busca de una mayor productividad. Este proceso ha conducido a una degradación peligrosa de los ecosistemas del planeta con consecuencias como pérdida de biodiversidad, recursos hidrológicos, suelos: consecuencias visibles a escalas no solo locales sino también globales.

Lo que muestran los textos citados es que desde mediados del siglo XX se forma un proceso de concienciación que intenta prevenir de las graves consecuencias que para el planeta trae el creciente aumento de población, la desesperada sobreutili-

zación de los recursos naturales y la posibilidad de escenarios catastróficos en el corto y mediano plazo.

Uno de los aportes más importantes de Bonino es aquel que desarrolla el estudio de la ecología desde la transdisciplinariedad. Allí sostiene que, para encarar la solución de los problemas ambientales, se necesita de una mirada que abarque la protección de los sistemas naturales que sustentan la vida y la satisfacción de las necesidades humanas. Las crisis ambientales actuales surgen principalmente del incremento de la utilización de los recursos naturales como insumo para garantizar un mayor crecimiento económico, que redunde en un supuesto aumento de la calidad de vida que beneficiará a una parte proporcionalmente pequeña del total de la población (Gómez, 2017, 2016).

Ante la problemática de la situación, la ecología se ha nutrido de otras ciencias en la búsqueda de soluciones que integren diferentes alternativas para así encarar la situación desde disciplinas que ayuden a explicarla y solventarla desde un punto de vista complejo (Gómez, Rojas & Barbosa, 2016). El resultado es la dilución de fronteras disciplinares que generan la necesidad de afrontar el tema desde diferentes puntos de vista (Maldonado, 2007;2006). De esta forma, se habla en la actualidad de economía ecológica, ecología política, ecología humana, ecología cultural, ecología social, la agroecología y la ecología profunda. Cada uno de estos nuevos campos de estudio representa visiones diferentes del papel del hombre en el medio y su relación con los recursos naturales, y buscan explicar y resolver de manera transdisciplinaria aspectos complejos que interesan a la sociedad en su conjunto (Bramwell, 1989).

Ahora bien, Common y Stagl (2008) establecen que la "economía ecológica es el estudio transdisciplinario de la economía humana como parte de la economía de la naturaleza" (p. 32). La base material de la actividad económica es el medio ambiente natural. En la economía ecológica se superponen los temas que tratan la ecología y la economía, ya que esta "se encuentra dentro del medio ambiente e intercambia energía y materia con éste. Para los seres humanos sería imposible satisfacer sus ne-

cesidades sin interactuar con el medio ambiente” (Rosas-Baños, 2012, p. 96). Gracias al aumento de la población, el equilibrio entre lo necesario para la subsistencia del ser humano y los requerimientos naturales del medio se están afectando considerablemente, lo que tendrá consecuencias en la interacción descrita. Para los autores, la economía y el medio ambiente son interdependientes, pues lo que le sucede a una repercute en la otra y viceversa, por lo que son un sistema conjunto (Andrade, 1994–1996).

En efecto, en la historia de las corrientes económicas, fue en la década del 70 del siglo XX cuando la economía neoclásica empezó a abordar el tema del medio ambiente como objeto de estudio. De allí surgen la economía ambiental y la economía de los recursos naturales. La economía ambiental estudia lo que la economía introduce en el medio ambiente, así como los problemas de la contaminación ambiental; la segunda se ocupa de lo que la economía extrae del medio ambiente y los problemas asociados con el uso de los recursos naturales (Common & Stagl 2008; Mendieta, 2000).

En el presente, la profesionalización de la economía no incluye necesariamente el estudio de la relación del medio ambiente y el hombre. Por fortuna, la economía ecológica se erige como rama de estudio de la economía con un número creciente de interesados en la formulación y resolución de los fenómenos existentes entre medio ambiente y provisión de bienes, y servicios como rama de estudio básica en la economía (Gómez, Vargas & Posada, 2007; Daly, 1991, 1979).

La economía ecológica involucra el estudio transdisciplinar. Cada vez son más los científicos interesados en el estudio de los efectos perjudiciales para el medio ambiente de la actividad humana y las consecuencias para generaciones futuras del modelo económico dominante. Los autores aclaran que el uso del prefijo “trans” implica el compromiso de los científicos de cada rama en el estudio de la problemática que excede los límites de las disciplinas, por lo que es necesario el trabajo conjunto para el análisis, haciendo uso de herramientas propias de cada disciplina.

En el estudio de las relaciones entre medio ambiente y economía se destacan conceptos como sostenibilidad y desarrollo sostenible. De acuerdo con los autores, sostenibilidad es “mantener la capacidad del sistema economía-medio ambiente para satisfacer las necesidades y deseos de los seres humanos a largo plazo”. Teniendo en cuenta la definición anterior, puede decirse que, si el sistema opera bajo el precepto descrito, se puede hablar de sostenibilidad, en caso contrario no. En la actualidad, el tipo de extracciones que realizan los humanos degradando el medio ambiente, determina el nivel de sostenibilidad. A juicio de los autores, el cambio climático es un ejemplo de amenaza a la sostenibilidad y, por consiguiente, a la supervivencia de la humanidad en el planeta.

La encrucijada entre sostenibilidad, supervivencia y superación de la pobreza, plantea varios dilemas: por una parte, para intentar disminuir las tasas de pobreza y pobreza extrema en el mundo, la economía neoclásica sostiene que es necesario el fortalecimiento de variables que garanticen el crecimiento económico para, de esta manera, disminuir los efectos económicos de políticas adoptadas sobre la población más vulnerable; sin embargo, este planteamiento conlleva a un aumento en la actividad económica que traería efectos nocivos sobre el medio ambiente por la utilización extensiva de la naturaleza para utilización y beneficio de la población.

En 1987 se publicó el informe elaborado por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo. Este informe sostenía que era posible alcanzar tasas de crecimiento que permitieran reducir notablemente la pobreza mundial sin la destrucción acelerada del medio ambiente. A este enfoque se le denominó “desarrollo sostenible”, cuya definición se plantea como “una forma de crecimiento económico que satisfaga las necesidades y deseos del presente sin comprometer la capacidad del sistema de economía y medio ambiente de seguir cumpliendo con ese objetivo en el futuro” (p.15), en el contexto en el que

la asignación de recursos a través del mercado lleva a la depredación del ambiente ya que el mercado no valora las externalidades y los métodos de valo-

ración que sustituyen o complementan al mercado desde la perspectiva de la economía neoclásica (por ejemplo la valoración de contingencias investigando la disposición a pagar) son incapaces de dar valores actualizados a las externalidades futuras e inciertas (Martínez, 1994, p.73)

En el mismo sentido (Common & Stagl, 2008) repasan las relaciones existentes entre economía ecológica y economía neoclásica. En una primera consideración que se planteó el utilitarismo, se pregunta cuál es la utilidad más importante, la que realmente vale pues “La Economía se ha debatido entre los énfasis de su propio objeto de estudio y la excesiva formalización en la búsqueda de la precisión, dejando de lado el bienestar global y la interacción con las otras ciencias” (Rendón, 2007, p.127). La respuesta de la economía neoclásica y la ecológica es: la de todos los seres humanos afectados por la acción. A lo que se añade, a juicio de los autores del presente artículo, que a la economía ecológica le interesa el bienestar de todos los seres, no sólo los humanos, lo que iguala en importancia, como mercedores de la vida, a los animales, compañeros con los que se comparte este hogar, el planeta tierra.

Sin embargo, hay diferencias entre la economía neoclásica y la ecológica: en la primera, la evaluación moral es responsabilidad exclusiva del individuo afectado, para la ecológica también importa, pero no son soberanas ni la única fuente de argumentos normativos. La economía neoclásica no tiene en cuenta los fundamentos éticos para que un individuo modifique sus preferencias siempre que cuente con información completa. En la economía ecológica sí puede existir un fundamento ético que permita al individuo modificar sus comportamientos porque existen elementos éticos, sociales y ambientales que pueden considerarse fuente de criterios normativos.

Para los economistas utilitaristas, la función de bienestar debe definirse como la suma ponderada de las utilidades individuales, dando más peso y relevancia a las utilidades de aquellos donde es más baja. A criterio de los utilitaristas, la ponderación de utilidades constituye una cuestión ética. La economía ecológica está dispuesta a adoptar los postulados utilitaristas a fin de ponderar beneficios que cuenten con consideraciones éticas, contrario a

la economía neoclásica donde estas consideraciones no deberían tenerse en cuenta según lo descrito anteriormente. Esta postura busca mayores niveles de equidad poblacional en contravía de la eficiencia promovida por la escuela neoclásica.

En consecuencia, la economía ecológica, la sostenibilidad y el desarrollo sostenible son pilares fundamentales en el estudio de las relaciones entre sociedad y medio ambiente con énfasis en la búsqueda de equidad, acompañados de una mejora en la distribución del ingreso y la riqueza para los sectores menos favorecidos. Como se ha manifestado, para la economía neoclásica es suficiente el crecimiento económico –con pequeños cambios en caso de ser necesarios–, poniendo de lleno la confianza en la capacidad de los mercados para regular los desbalances que puedan presentarse en el modelo económico y así satisfacer las necesidades humanas (Useche, 2012).

La Bioeconomía o economía ecológica

A mediados del siglo XX surgió un grupo de economistas que se podrían catalogar como pre-bioeconomistas, que unieron las ideas evolutivas de la biología con las de la economía, intentando demostrar de esta manera que conceptos como especie, evolución y mutación tenían sus pares en la economía, intentando abarcar otras ramas de la ciencia como la sociología y la antropología bajo el manto ideológico económico. En esta línea se destacan autores como Becker, Hirschleiffer y Tullock. No obstante, las críticas a esta escuela se basan en que, de manera unilateral, descartan conceptos como cooperativismo e interdependencia en las relaciones sociales y económicas, además de su falta de rigor histórico en su concepción. En esta línea se destacan Daly y Hodgson (Carpintero, 2006).

Sin embargo, es con el texto *Analytics economics* del economista Goergescu-Roegen (1964), donde se pueden rastrear las ideas revolucionarias de la Bioeconomía sin olvidar que es hasta 1972 cuando, por sugerencia de Zeman, se decide utilizar el término. En efecto, las influencias intelectuales directas para Goergescu-Roegen fueron Marx, Marshall y Shumpeter, citados ampliamente en sus trabajos de su maestro Shumpeter, quien tomó la idea de la

economía como una ciencia que se encontraba en innovación constante, surgiendo así el concepto de creación de nuevos bienes y servicios mediante la combinación de elementos existentes. De estas ideas surgen sus hipótesis de que el desarrollo económico no debía ser analizado solamente desde el punto de vista cuantitativo (lo que llamó aritmomorfismo), sino que debía tener en cuenta, en proporción no menos importante, el aspecto cualitativo, lo que impediría la posibilidad de hacer modelos predictivos en el futuro (Carpintero, 2006).

Es importante señalar la diferencia que hizo Georgescu-Roegen (1996, 1994, 1975) entre los órganos endosomáticos y exosomáticos. Aquellos están con el ser desde el nacimiento hasta la muerte, mientras que los otros son los provenientes del exterior del cuerpo humano. En consecuencia, los bienes exosomáticos representan una violación de los límites biológicos, pues es mediante estos que el ser humano puede dar “saltos evolutivos” que, de manera natural, tardarían mucho tiempo en presentarse. Por consiguiente, la producción y tenencia de estos órganos generan un conflicto social, dado su importancia en la definición del ser humano. Además, el proceso de producción y comercialización de bienes exosomáticos se surte de elementos que son finitos en la corteza terrestre (stock) y no del flujo de radiación solar.

A propósito de lo anterior, Georgescu-Roegen (1996) alertó sobre el peligro que constituía el reemplazo de la manera como, por ejemplo, se cultiva, pasando de los ciclos naturales de la tierra (con energía solar) a su explotación mediante elementos (como el tractor) que requieren de partes de la corteza terrestre para su fabricación y utilización. Otra cuestión fundamental para el economista rumano era la manera de convertir la energía solar en materia de baja entropía. Tan importante fue esta idea para el autor que planteó que este sería el elemento crucial desde un punto de vista bioeconómico. De igual manera, afirmó que la humanidad, como consecuencia de su despilfarradora utilización del stock de la corteza terrestre, amenaza y extingue a otras especies en las que pueda ver un asomo de competencia por este tipo de materiales. Respecto al uso de la tecnología, el autor planteó que la tecnología viable a futuro será aquella que involucre un cambio cualitativo que

permita el mantenimiento de la vida en el planeta, así, no cualquier tecnología cumpliría con el objetivo, sólo las que él denominó “recetas prometeicas”, es decir, aquellas que son capaces de generar un excedente energético por encima de su utilización. Sin embargo, dada la dificultad de encontrar respuestas asertivas tecnológicas, teniendo en cuenta la limitante de tiempo, se propone la conservación como estrategia para la vida. Esta estrategia tiene dos puntos: el consumo individual y su articulación institucional, es decir, la reducción del consumo que evite la depredación acelerada de los recursos vitales, pero con el compromiso de todos los actores y no solamente, por ejemplo, de los países ricos. Esto podría darse a través de una organización que administre los recursos. Con esta idea trasciende el concepto de libre mercado defendido por los economistas tradicionales como la más eficiente manera de asignación de recursos (Georgescu-Roegen, 1994, 1975) y (Passet, 1996).

En efecto, las ideas innovadoras y transgresoras que significaron para el andamiaje tradicional económico las hipótesis de Georgescu-Roegen, el francés René Passet en su libro *Principios de Bioeconomía* (1996) expone ideas que, de la misma manera, resultan muy interesantes para el estudio desde otro punto de vista: la economía. Partiendo de un análisis biológico de la vida, desarrolla su concepto bioeconómico para concluir con una propuesta de replanteamiento del *homo economicus* (Mohammadian, 1999, 2000, 2004).

Precisamente Passet establece que los economistas deben preocuparse por el estudio de la biología y su interacción con la ciencia económica para hacer frente al problema evidente del desgaste de los recursos naturales. Así, introduce características de los seres vivos inscritos en la biosfera. Por ello, se lucha contra la entropía: la organización de la célula induce a contrarrestar la desestructuración a la que irremediamente llegará valiéndose del medio que le permita su conservación. Esto lo logra mediante: 1. Captación de energía del medio natural para no disociarse de la energía que lo sustenta, pues si lo hace, muere y 2. estructuración de la energía mediante información: mediante el metabolismo, el organismo somete lo que ha obtenido a intensas transformaciones químicas que servirán después a otros organismos. “Un sistema abierto, como el que

atañe a los seres vivos, conservará su estructura y organización gracias a que toma energía o sustancias del medio" (Schrodinger, citado en Diéquez, 2008, p.92).

De igual manera, los fenómenos irreversibles, en el contexto de la termodinámica, tienen las siguientes características: –Si un sistema recibe un flujo de energía nulo, o inferior a su producción de entropía, se desorganiza. –Si lo recibe en igual proporción en el que lo elimina, se halla en un estado estacionario de inestabilidad y conserva su estructura. –Si recibe más energía de la que difunde, el excedente a su disposición, además de permitirle salvaguardar su organización, lo hará evolucionar hacia un estado de mayor complejidad (Passet, 1996, p. 147-148).

Por lo tanto, para los organismos que mediante su desarrollo adquieren complejidad, la materia se desplaza por unos estados que la llevan de lo inerte a lo vivo, luego a lo consciente y, por último, a la consciencia reflexiva. La vida no es más que la materia que ha conseguido cierto nivel de complejidad (Passet, 1996, p. 149).

De ahí que, a partir de un análisis del cosmos, se deduce que la tierra y el hombre experimentarían impotencia y resignación a partir de su conciencia de lo pequeño frente a lo grande. Si se invierte el sentido del análisis, el hombre se convierte en la cima de la evolución de los sistemas complejos. A partir de un análisis de las teorías evolucionistas, el autor francés evidencia que no solamente las mutaciones fortuitas y la función selectiva, como expusieron los neodarwinistas, constituyen lo más importante de la evolución, pues, Jean Piaget (1977) renovó estos planteamientos al afirmar que el comportamiento de las especies también constituye un elemento fundamental en su propia evolución, entendiendo comportamiento como las acciones efectuadas sobre el medio externo.

En el mismo sentido, los comportamientos económicos, las hipótesis económicas reduccionistas, como la teoría clásica y neoclásica, han dejado al hombre sin las características que lo hacen realmente humano (la incertidumbre, la información, el error, la desigualdad, lo irracional, entre otros) para definirlo

como un ser con comportamientos reproducibles en su relación con su entorno.

La crítica ecológica (economía ecológica) se basa además en la incertidumbre sobre el funcionamiento de los sistemas ecológicos que impide radicalmente la aplicación del análisis de externalidades. Hay externalidades que no conocemos. A otras que conocemos, no sabemos darles un valor monetario actualizado, al no saber siquiera si son positivas o negativas (Martínez, 1994, p.60).

Por consiguiente, hasta el momento, las teorías económicas de los clásicos, los utilitaristas hedonistas y los neoclásicos, como también Weber (1963), han enaltecido como finalidad del hombre el ir convirtiendo esta idea como su objetivo primordial de su paso por la tierra. En contravía, el estudio biológico del ser demuestra que su finalidad se concentra, primordialmente, en mantener y reproducir su estructura, esto es, en Ser. La búsqueda del tener sólo cobra sentido en relación a dicha finalidad (Passet, 1996, p. 160). Por otra parte, el hombre también es en el sentido de que es un ser social que es delimitado por información genética y por su existencia con referencia al grupo y sus valores. Lo adquirido, lo que hace al hombre ser social, predomina sobre lo innato, lo que conlleva a destacar la responsabilidad que tiene sobre el destino de la especie (Mohammadian, 2005; Molano, 2012).

A partir de lo anterior, lo cultural se erige en un factor de diversificación genética imprescindible para la supervivencia de la especie humana. Así, la diferencia entre deseos y necesidades resulta fundamental para la concepción del ser: la satisfacción de los deseos constituye la subjetividad del hombre, la evolución de las necesidades reproduce la historia de su especie, sin embargo, es la satisfacción de los deseos la que gobierna la reproducción de la especie.

Tomando como base las etapas históricas por las que ha atravesado la humanidad y sus diferentes tipos de sociedades, Passet enumera las etapas de la convergencia entre "ser" y "tener", así: 1. En una primera etapa, el hombre busca garantizar sus necesidades fisiológicas. 2. Una vez garantizadas las necesidades fisiológicas, obtiene bienes que lo

liberan de las tareas domésticas o de trabajos físicos agotadores, así como de bienes que acortan distancias y tiempos y que contribuyen a crear un entorno más favorable para su bienestar y, 3. cumplidos los techos de nutrición, el modelo de consumo de las sociedades desarrolladas hace que la esperanza de vida tienda a descender, evidenciando así una paradoja. Igualmente, el hombre adquiere bienes innecesarios y costosos demostrando que la acumulación se da en perjuicio de él mismo. Concluye el autor escribiendo que “el fin es la persona, no la acumulación de bienes. El cambio de perspectiva sólo cobra sentido, en efecto, en la medida en que la racionalidad del “ser” deja de confundirse con la del “tener” (Passet, 1996, p. 169).

La teoría económica moderna ha privilegiado lo racional y lo ha ensalzado a concepto universal y totalizante, sin embargo, las ciencias biológicas están demostrando, a partir del estudio del cerebro, que no es correcto separar lo consciente de lo inconsciente, lo racional de lo irracional y lo individual de lo social, pues, el carácter asimétrico del cerebro, y no otras características –como el peso, el peso relativo y su superficie, como erróneamente se cree– fruto de una especialización progresiva, lo que determina la singularidad del ser humano (Passet, 1996, p. 177).

Lo anterior lleva al autor a afirmar que los comportamientos económicos pasan por una interacción entre raciocinio y pulsiones, de lógica y de contradicciones, de cálculos y de afectos, contrario a la racionalidad universalmente pretendida en la concepción del homo economicus.

A raíz de lo expuesto, la simplificación que hace la economía del comportamiento del hombre y su relación con el medio es contra natura, es falsa, porque lo que se llama irracional tiene idéntico valor que lo racional, lo que conlleva, irremediablemente, a justificar la incapacidad de explicar ciertos comportamientos, a suprimir aquello que contradice los equilibrios sobre los cuales se basa el sistema teóricamente. “Lo económico supedita la racionalidad a la de equilibrio, es decir, a algo que no existe” (Passet, 1996, p. 180). La economía debe hallar el factor relacional en el que lo racional solamente constituye una parte y no un todo, por lo tanto,

es preferible hablar de ajustes y no de equilibrios, pues este ideal no es reflejo de la realidad del ser.

CONCLUSIÓN

El diálogo de saberes, o como diría el doctor Maldonado, la superación de la disciplina, es necesario para poder solucionar las problemáticas del siglo XXI, en virtud de que las mismas no pueden ser solucionadas por uno solo, sino que es necesario el dialogo entre objetos de estudio que, a juicio de los autores del presente artículo, la ciencia económica convencional y ortodoxa no han podido desarrollar. De igual manera, el discurso hegemónico ha quedado relegado ya que sus bases teóricas se sustentan desde postulados del siglo XIX y estas son caducas para el siglo XXI, cuando las crisis de los ecosistemas necesitan soluciones donde no se analice desde esas categorías sino donde se pueda interpretar con ayudas de otras disciplinas como lo es la ecología. Por consiguiente, la ecología económica o bioeconomía, según los diferentes autores que la interpretan, son una posible revolución científica que puede ayudar a mejorar la calidad de vida del ecosistema en virtud de que sus derroteros, como lo son la utilización de la entropía en sus discursos como su franco diálogo con otros saberes, posibilitan el entendimiento más conciso de las crisis del siglo XXI.

La epistemología de la modernidad ha dejado por fuera de su análisis a la naturaleza y la ha supeditado solamente como un factor a ser dominado y transformado en beneficio del hombre. Esta concepción ha llevado a este último a depredar rápidamente un bien que consideraba infinito (la corteza terrestre) y ha impedido la consciencia de que éste es un *stock*. El punto de llegada de esta idea es el peligro de la supervivencia de la humanidad en la tierra. Es necesario el cambio en la manera como el hombre hace uso de los recursos naturales, reduciendo su consumo y garantizando la permanencia de la vida sobre el planeta. Para ello, debe centrarse en la consecución de tecnologías que impliquen un quiebre a favor de lo cualitativo. En efecto, la energía solar, como un flujo constante que es, constituye un bien en el cual se pueden encontrar soluciones que ayudan a la consecución del objetivo nombrado anteriormente.

La teoría económica clásica ha privilegiado lo racional y lo ha puesto en el orden universal de pensamiento. Gracias al desarrollo de la biología, especialmente a su estudio del cerebro, actualmente se demuestra que lo irracional cumple un factor igual de importante en la determinación del ser. De esta manera, el concepto de homo economicus pregonado por la teoría económica clásica y neoclásica no expresaría lo que realmente constituye al hombre y su relación con el medio. Por ello, es necesario que el desarrollo en los estudios de la economía no desconozca la importancia que la interdisciplinariedad tiene para su evolución y su cada vez mejor comprensión del comportamiento del hombre.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afanador, B. (2005). Ética y economía: una reflexión sobre los intereses individuales y colectivos. *Revista Equidad y Desarrollo*, 4, 7-14.
- Andrade, E. (1994-1996). *Analogías entre las teorías sobre la materia, la evolución biológica y la sociedad*. Memorias del seminario de ciencias teóricas (pp. 1-32). Bogotá: Colección memorias. N8.
- BID (2012). *Bajemos la temperatura. Porque se debe evitar un planeta 4 grados más cálido*. Obtenido de BID. Banco Internacional de Reconstrucción y fomento. En: http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2013/06/13/000445729_20130613121114/Rendered/PDF/632190v20SPANI00heat0report0Spanish.pdf
- Bramwell, A. (1989). *Ecology in the 20th century*. Yale U.P.: New Haven.
- Carpintero, O. (2006). *La Bioeconomía de Goergescu-Roegen*. España: Montesinos Ensayo.
- Capra, F. (1992). *El punto crucial. Ciencia, sociedad y cultura naciente*. Buenos Aires: Troquel S. A.
- CEPAL (2014). *Panorama Social de América latina*. En: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37626/S1420729_es.pdf
- Common, M. y Stagl, S. (2008). *Introducción a la economía ecológica*. Barcelona: Reverté.
- Daly, H. (1991). Elements of Environmental Macroeconomics. En R. Constanza. *Ecological Economics. The Science and Management of Sustainability* (p. 32-46). New York: Columbia University Press.
- Daly, H. (1979). Entropy, Growth and the Political Economy of Scarcity. En Kerry Smith, *Scarcity and growth reconsidered*. Baltimore and London: Johns Hopkins University Press.
- Diéguez, A. (2008). ¿Es la vida un género natural? Dificultades para la definición del concepto vida. *Artefactos*, 1(1), 81-100.
- De Sousa, B. (2011). *Una epistemología del sur*. Buenos Aires: Clacso Ediciones.
- Ehrlich, P. (1968). *The population bomb*. New York, Balantine Books.
- Gallopín, G.; Hammond, H.; Raskin, P. y Swart, R. (1997). *Branch points: Global Scenarios and Human Choice*. Stockholm Environment Institute. En: <http://www.tellus.org/pub/Branch%20Points%20-%20Global%20Scenarios%20and%20Human%20Choice.pdf>
- Georgescu-Roegen, N. (1996). *La ley de la entropía y el proceso económico*. Madrid: Fundación Argentaria.
- Georgescu-Roegen, N. (1994). Qué puede enseñar a los economistas la Termodinámica y la Biología. En: Aguilera, F, Alcántara. *De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica* (pp. 188-198). Fuhem e Icaria.
- Georgescu-Roegen, N. (1975). Energy and economic myths. *Energy and economic myths*, 41(3), 3-36.
- Gómez, P. & Giraldo, L. (2007). *Economía ecológica, bases fundamentales*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Gómez, D. (2017). *Críticas a la Bioeconomía. Madrugadas Rurales* [Ponencia]. Universidad Agraria de Colombia.
- Gómez, D. (2016). La Bioeconomía como integración: Innovación frente al Cambio Climático. Webinar de la Red Latinoamericana de Investigadores sobre Integración Red LISI. Ponencia. AUALCPI.
- Gómez, D., Rojas, W., & Barbosa, E. (2016). El Bidesarrollo como ruptura de la categoría desarrollo. *Ciencias Económicas*, 13(02), 75-87.
- Gómez, D., Rincón, M., & Ibagón, J. (2015). Breve análisis de la Carta Encíclica Laudato Si del Santo Padre Francisco sobre el Cuidado de la Casa Común desde la Bioeconomía y Bidesarrollo. *Revista Criterios*, 8(2), 133-155
- Gómez. (2014). Otras miradas al discurso de la ciencia económica. *Revista Hojas y Hablas*, 11, 43-55.
- Gómez, D. (2013a). La vida y la Bioeconomía. Breve análisis desde algunas corrientes de las Ciencias Naturales, de la Economía y la Filosofía. *Revista IGNIS*, 8-14

- Gómez, D. (2013b). El lenguaje y el accionar nocivo de la economía clásica bajo el pseudónimo del neoliberalismo en la vida. *Revista Silogismo*, (1), 80-83.
- Gómez, L., Vargas, E., y Posada, L. (2007). La economía ecológica. Bogotá: Universidad Nacional.
- Hinkelammert, F. & Mora, H. (2008). *Hacia una economía para la vida. Preludio para una reconstrucción de la economía*. San José de Costa Rica: Editorial tecnológica de Costa Rica.
- Latouche, S. (2007). *Sobrevivir al desarrollo. De la descolonización del imaginario económico a la construcción de una sociedad alternativa*. Icaria editorial
- Latouche, S. (2006). *La apuesta por el decrecimiento*. Icaria Editorial.
- Latouche, S. (2003). *Decrecimiento y postdesarrollo. El pensamiento creativo contra la economía del absurdo*. España: Ediciones de Intervención Cultural/ el Viejo topo.
- Losada, D., & Trujillo, H. (2017). Extractivismo y tensiones del desarrollo en la Amazonía colombiana. Lectura desde la economía ecológica y la decolonialidad. Editorial Bonaventuriana.
- Maldonado, C. (2014). BIODesarrollo y complejidad. Propuesta de un modelo teórico. En M. Eschenhagen, *Un viaje por las alternativas al desarrollo: perspectivas y propuestas teóricas* (pp 71-94). Bogotá: Universidad del Rosario.
- Maldonado, C. (2007). Complejidad: ciencia, pensamiento y aplicación. Bogotá: Universidad Externado de Colombia
- Maldonado, C. (2005). Ciencias de la complejidad, ciencias de los cambios súbitos. *Odeon*, 2, 51-74.
- Mateo, J. (2013). La crisis económica mundial y la acumulación de capital, las finanzas y la distribución del ingreso. Debates en la economía marxista. *Revista de Economía Crítica*, (15), 31-60
- Maturana, H., & Pörksen, B. (2004). *Del ser al hacer. Los orígenes de la biología del conocer*. Barcelona: J.C. Saenz Editor.
- Maturana, H. (2002). *El sentido de lo humano*. Madrid: Océano.
- Martínez. (1994). *De la economía ecológica al ecologismo popular*. Barcelona: Icaria.
- Mendieta, J. (2000). *Economía Ambiental*. Bogotá: Facultad de Economía, Universidad de los Andes
- Molano, L. (2012). Gestión compleja y biodesarrollo: la organización, un sistema autopoietico. *Revista de la Universidad de La Salle*, (59), 27-54.
- Mohammadian, M. (2005). La Bioeconomía: un nuevo paradigma socioeconómico para el siglo XXI. *Encuentros Multidisciplinares*, 7(19), 57-70.
- Mohammadian, M. (2004). *La Bioeconomía: el nuevo paradigma socioeconómico para el siglo XXI*. Instituto de Ciencias Ambientales.
- Mohammadian, M. (2000). *Bioeconomics: Biological Economics. Interdisciplinary Study of Biology, Economics and Education*. Madrid: ed. personal.
- Mohammadian, M. (1999). Bioeconomía: nuevo paradigma para la problemática medioambiental. *Observatorio Medioambiental* (2), 41-56
- Muñoz, D. (2016). *La cuestión animal: un desafío para el humanismo ¿El fin del hombre? Humanismo y anti humanismo en la filosofía contemporánea*. Universidad San Buenaventura
- Naredo, J. (2006). *Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas*. Barcelona: Siglo XXI Editores S.A.
- Naredo, J. (2003). *La economía en evolución. Historia y perspectiva de las categorías básicas del pensamiento de la economía*. Barcelona: Siglo XXI.
- Odum, E. (1969). The strategy of ecosystem development. *Science*, 164(3877), 262-27
- Ortiz, I., y Cummings, M. (2012). *Desigualdad global. La distribución del ingreso en 141 países. Documento de trabajo sobre política económica y social*. Nueva York: UNICEF.
- Passet, R. (1996). *Principios de Bioeconomía*. Madrid: Fundación Argentaria.
- Piaget, J. (1977). *Le comportement motear de d'évolution*. Col. Idées, Gallimard.
- Rendón, J. (2007). El desarrollo humano sostenible: ¿un concepto para las transformaciones? *Revista Equidad y Desarrollo*, (7), 111-129.
- Rosas-Baños, M. (2012). Economía ecológica y solidaria: rumbo a una propuesta teoría integrada que se visualice las rutas hacia la transición. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 18, 89-103.
- Salcedo, J. (2015). El docente universitario y el sistema de comunicación de gubernamentalidad neoliberal. *Revista Hojas y Hablas*, 12(12), 20-40

Ehyder Mario Barbosa-Pérez, Dustin Tahisin Gómez-Rodríguez y Javier Alejandro Leuro-Gallego

- Stiglitz, J. (2012). *El precio de la desigualdad*. Madrid: Taurus.
- Stiglitz, J. (2010). *Caída libre. El libre mercado y el hundimiento de la economía mundial*. México: Taurus.
- Useche, O. (2012). Presentación a la edición colombiana. En A. Monares, P. Salvat, A. Di Filippo, Richards, Howards, Vergara, H. Ortiz. *Hacia otras economías. Crítica al paradigma dominante* (pp. 33-57). Bogotá: Uniminuto.
- Useche, O. (2011). *Biodesarrollo y economía campesina*. Bogotá: Uniminuto.
- Useche, O. (2008). *Los nuevos sentidos del desarrollo. Ciudadanías emergentes, paz y reconstrucción*. Bogotá: Universidad Minuto de Dios.
- Weber, M. (1963). *L'éthique protestante et l'esprit du capitalisme*. París: Plon.
- World health Organization. (2012). *Burden of disease from Ambient Air Pollution for 2012*. Summary of results. En: http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/AAP_BoD_results_March2014.pdf?ua=1