

Debate sobre los problemas ambientales desde la ciencia económica: economía ambiental *versus* economía ecológica*

Élita Luisa Rincón Castillo**

Resumen

En el artículo se analizan algunas de las principales valoraciones y debates de la ciencia económica con respecto a los problemas medioambientales para conocer sus aportes y fundamentación, tanto desde la perspectiva de su conexión con la teoría, como de su racionalidad ambiental. Se utilizó como metodología una revisión documental, de la cual surgen dos aproximaciones: la

* Artículo resultado del *Proyecto de Investigación* “Energía, ambiente y economía: hacia la búsqueda de un estilo de desarrollo sustentable”, desarrollado en el Centro Socioeconómico del Petróleo y Energías Alternativas de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad del Zulia, en la *Línea de Investigación*: “Economía petrolera y energética”. Registrado en el CONDES bajo el Oficio No. VAC-CONDES-CH-0577-16.

** Economista. Especialista en Gerencia de Empresa. Especialista en Metodología de la Investigación. Magíster Scientiarum en Economía: Mención Macroeconomía y Política Económica. Magíster Scientiarum en Planificación y Gerencia de Ciencia y Tecnología. Magíster Scientiarum en Ciencia Política y Derecho Público: Mención Ciencia Política. Doctora en Ciencias Económicas. Doctorando en Educación. Profesora e investigadora titular de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad del Zulia. Directora del Centro Socioeconómico del Petróleo y Energías Alternativas. Miembro de Número de la Academia de Ciencias Económicas del Estado Zulia. Acreditada en el PEII Nivel C. Correos: rincon_élita@fces.luz.edu.ve.; elitarincon@yahoo.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5103-9875>

economía ambiental y la economía ecológica. Se concluye que aquella consiste en la extensión del aparato conceptual del enfoque neoclásico al estudio del medio ambiente; mientras que ésta, apunta a la reconstrucción de los fundamentos biofísicos del proceso económico y la reelaboración de la ciencia económica.

Palabras clave: ciencia económica, problemas ambientales, economía ambiental, economía ecológica, racionalidad ambiental.

Debate on environmental problems from economic science: environmental economics versus ecological economics

Abstract

The article analyzes some of the main evaluations and debates in economics science regarding environmental problems in order to know their contributions and rationale, both from the perspective of their connection with the theory and their environmental rationality. A documentary review was used as methodology, from which two approaches emerge: environmental economics and ecological economics. It is concluded that this consists in the extension of the conceptual apparatus of the neoclassical approach to the study of the environment; while this one, aims at the reconstruction of the biophysical foundations of the economic process and the reworking of economic science.

Key words: economic science, environmental problems, environmental economics, ecological economics, environmental rationality.

Introducción

Para la ciencia económica, el medio ambiente se ha convertido en una categoría básica, sin la cual es difícil elaborar prognosis con visos de aceptación por parte del sistema político y la opinión pública (Pérez, 1996). Sin embargo, las diferentes escuelas de pensamiento económico tienen distintas posturas o enfoques del medio ambiente. En este sentido, esta investigación trata de analizar algunas de las principales valoraciones y debates de la ciencia económica con respecto a los problemas medioambientales, para así sopesar sus aportes y fundamentación, tanto desde la perspectiva de su conexión con la teoría, como desde la visión de su racionalidad ambiental.

En el último cuarto del siglo XX y las dos primeras décadas del XXI, la crisis ambiental sigue siendo una de las preocupaciones más constantes en las sociedades occidentales. Según Ferrete (1999), el problema medioambiental, que antes solo merecía consideración desde la ciencia ecológica, ha traspasado la barrera de las ciencias biológicas para asentarse en la mayor parte de las disciplinas académicas. En consecuencia, después de unos años dedicados a luchar contra los síntomas de la degradación ambiental, hoy se ha tomado conciencia de que es más urgente atacar las causas de esta crisis.

Las causas de la crisis ambiental hay que buscarlas en la concepción del ser humano y en la falta de comprensión del medio ambiente como un todo. Por un lado, se parte de una concepción económica del ser humano entendida desde una perspectiva individualista y como un consumidor que únicamente piensa en maximizar sus propios intereses (definidos siempre en términos económicos) y, por otro lado, se destaca una concepción de la naturaleza reducida al estatus de cosa dominada de manera infinita.

De allí resulta que la humanidad y la naturaleza quedan reducida a un conjunto de recursos tanto humanos como naturales, respectivamente. Este problema se origina, por cuanto estos conceptos, tan estrechos de ser humano y de naturaleza fundamentan tanto el sistema económico como la concepción de ciencia y tecnología heredada de la modernidad.

Por consiguiente, después de más de un siglo de separación entre economía y ecología, o, de forma más amplia, entre economía y medio ambiente, desde las últimas décadas del siglo XX, el análisis económico ha vuelto la mirada hacia los problemas ambientales. A finales de la década de los sesenta y comienzos de los setenta del siglo pasado, el medio ambiente se convierte en el foco de atención para organismos y entes gubernamentales internacionales por su relevancia para la supervivencia de la vida en el planeta (Zabala y García, 2008).

En la década de 1970, diversos eventos, como el Informe Meadow, sobre los límites del crecimiento, y el auge de organizaciones, preocupadas por la problemática ambiental, evidenciaron la necesidad del estudio del ambiente (Ávila-López y Pinkus-Rendón, 2018). Ante este panorama, en 1972, la Conferencia de Estocolmo, a través del manejo adecuado de recursos naturales y la reducción de la tasa de crecimiento de la pobla-

ción mundial, trató compatibilizar la conservación, con el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En 1987, el Informe Brundtland denominado “Nuestro futuro común”, señaló que el desarrollo sustentable busca satisfacer las necesidades del presente, sin disminuir la habilidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias. Esta situación, generó acontecimientos, como la Agenda 21, que en 1992 señaló el derecho de los países de aprovechar sus recursos, sin dañar al ambiente (Tetreault, 2008).

Por otra parte, la literatura destaca dos aproximaciones desde la economía a la problemática ambiental: una denominada economía ambiental, que consiste en la extensión del aparato conceptual de la economía convencional (ortodoxa) a un objeto de estudio diferente como es el medio ambiente y, la otra, llamada economía ecológica (heterodoxa), que busca la reconstrucción de los fundamentos biofísicos del proceso económico (Rincón *et al.*, 2012).

El modelo hegemónico de la ciencia económica ha provenido de la noción positivista de ciencia y de sociedad derivada del proyecto civilizatorio occidental; específicamente, de las premisas de la racionalidad económica (Fuente, 2008). Con ello, el problema ambiental originado por el tipo de desarrollo de dicho proyecto civilizatorio se pretende resolver técnica y objetivamente a partir del diseño de diferentes instrumentos, entre ellos se encuentran la ecoeficiencia, el mercado, entre otros.

En esta perspectiva, la economía ambiental, que se deriva de la teoría económica neoclásica, se ha impuesto como el paradigma primordial del desarrollo sustentable; ello a través del diseño de instrumentos de valoración de la naturaleza a partir de un lenguaje monetario. En contraparte, la economía ecológica ha emergido como una propuesta analítica orientada a incorporar la dimensión de los conflictos ecológicos distributivos y otros lenguajes de valoración de la naturaleza.

Es por ello, que la cuestión ambiental se torna primordial para la formación del economista, a nivel pre y posgrado, con la finalidad de tomar conciencia de la importancia del estudio de estos temas como objeto de estudio desde la ciencia económica, así como de otras disciplinas de las ciencias sociales y su impacto en la realidad latinoamericana y caribeña.

El artículo está estructurado en cuatro tópicos: 1) revolución científica, tradiciones de la ciencia y su relación con la idea de naturaleza; 2) separación entre economía y naturaleza; 3) economía ambiental y eco-

nomía ecológica: dos aproximaciones desde la ciencia económica a los problemas ambientales y 4) comparación entre la economía ambiental y la economía ecológica. Esta investigación es de tipo analítica utilizando un diseño documental, la cual se sustentó en una revisión e interpretación de bibliografía relacionadas con la temática ambiental y utilizando, además, referencias sobre la historia y filosofía de la ciencia.

Revolución científica, tradiciones de la ciencia y su relación con la idea de naturaleza

La revolución científica que se inicia en los siglos XIII y XIV con el desarrollo de algunos métodos experimentales y matemáticos, y que culmina hacia los siglos XVII y XVIII, tuvo un impacto, que no se limitó al impulso que reciben algunas ciencias como la física, química y biología, sino que constituyó, esencialmente, un cambio de la manera de ver el mundo. Esta revolución se fundamentó en la aceptación de la *filosofía atomista-mecanicista* basada en el matemático y filósofo francés René Descartes (1596-1650) y en el físico y matemático inglés Isaac Newton (1642-1727), a partir de su concepción unificadora del universo como un todo integrado que podía ser explicado por los principios mecánicos universales (Aguilera, 1996).

Por otra parte, esta revolución científica no afectó únicamente a la profundización y mejora en el conocimiento de las distintas ciencias, sino que es, por encima de todo, una *revolución mental* que culmina con la aceptación de la existencia de un orden natural en el Universo, pero es un orden que, aunque mantiene el papel de Dios como creador, cuestiona la visión que existía con anterioridad en relación con dos aspectos fundamentales: el criterio de verdad y el método de razonamiento. Una de las claves del espíritu moderno es la voluntad de encontrar un *método* seguro para incrementar el saber y el poder de los hombres sobre la naturaleza con el fin de mejorar su condición (Hottois, 2003).

Descartes (2010) en su obra el *Discurso del método*, publicada en 1637, establece como normas o reglas de partida, cuatro preceptos para emitir juicios, para verificar la existencia de cualquier término, objeto o ser: 1) no admitir nada que no sea absolutamente evidente; 2) dividir cada problema en tantos problemas particulares como convenga para resolverlos mejor; 3) dirigir por orden vuestros pensamientos yendo de lo más simple a lo más complejo; 4) enumerar completamente los datos del

problema y pasar revista a cada uno de los elementos de su solución para asegurarse de que se ha resuelto correctamente.

Descartes es considerado un representante de la corriente o proyecto *racionalista* en la Edad Moderna, por cuanto sostiene que la *verdad* va a ser dada por la razón, y no por la autoridad (Arango, 1993; Armiño, 2010). Al mismo tiempo, el *organicismo*, en el cual el todo explica a las partes, va a ser reemplazado, progresivamente, por una idea *mecanicista*, a través del orden natural o el reloj universal de Newton (Rago y Herrera, 2005).

De acuerdo con Losee (1979), “la visión cartesiana de la ciencia combinaba los puntos de vista de Arquímedes, los pitagóricos y los atomistas. Para Descartes, el ideal de la ciencia es una jerarquía deductiva de proposiciones, cuyos términos descriptivos hacen referencia a los aspectos estrictamente cuantificables de la realidad” (p. 82).

Asimismo, en la Edad Moderna, a principios del siglo XVI, en pleno Renacimiento, surge el antropocentrismo, el cual reemplaza al teocentrismo (Anaya, 2014). No obstante, ya desde el siglo XV italiano, se venía hablando de la primacía del ser humano. La filosofía de Descartes consideraba ese postulado. Pero es sobre todo en el pensamiento de la Ilustración en la que se encuentra más desarrollada esta idea. Principalmente, fue Immanuel Kant (1724-1804), quien ha dejado una herencia muy importante al respecto. Según Corazón (2004), para Kant en la triada de su “*filosofía trascendental* es el *yo* humano el que ocupa el lugar central; el mundo y Dios han de considerarse *desde* la razón humana” (p. 264).

Es importante destacar que para interpretar los orígenes y el desarrollo de la revolución científica que culmina en el siglo XVIII, hay que buscarla en tres tradiciones o mentalidades perfectamente definidas: la *organicista*, la *mágica* y la *mecanicista* (Kearney, 1970). Igualmente, durante este período hubo al menos tres modos de acercarse a la naturaleza que, en sentido amplio, pueden ser denominados científicos, por cuanto los tres obtuvieron conquistas que han sido incorporadas a la ciencia moderna.

Por otro lado, cada una de las tradiciones estuvo en relación con algunos aspectos del pensamiento griego (Goñi, 2002; Yarza, 2005): la tradición *organicista* con Aristóteles; la tradición *mágica* con el neoplatonismo de Plotino y Jámblico, entre otros; así como, la tradición *mecanicista* con el atomismo y Arquímedes. Las tres tradiciones aceptaron suposiciones religiosas acerca del universo, mientras la ciencia moderna es,

por definición, una actividad profana. Ningún exponente de una determinada tradición tuvo el concepto de ciencia en su sentido moderno; en realidad, el término científico (hombre de ciencia) fue creado en el siglo XIX. A continuación, partir de Kearney (1970), se describen cada una de estas tradiciones de la ciencia.

a) *Tradición organicista*. En esta tradición el científico explicó el universo material sirviéndose de analogías tomadas del mundo que hoy se denomina biológico. El lenguaje que utilizaba tuvo como origen la observación del crecimiento y la decadencia; con la analogía de la bellota que crece hasta hacerse roble, siempre a punto. Lo que más impresionaba a esta mentalidad no era el curso regular y uniforme de la naturaleza, sino su cambio constante. También dentro del proceso de cambio se daba cierta consistencia que necesitaba justificarse. Esto llevó a la conclusión de que en todos los fenómenos naturales existía una potencialidad o intencionalidad, una causa final, que presidía el desarrollo.

De tal manera, en la tradición organicista, el científico se volvía casi inevitablemente hacia el estudio de los organismos vivos. E, incluso, cuando se ocupaba de lo que hoy se considera como naturaleza inanimada, tendía a atribuirle vida y a emplear un lenguaje derivado de su interés primario por la vida y el crecimiento, con lo cual los términos “natural” e “innatural” se aplicaron en la tradición organicista a los problemas del movimiento.

b) *Tradición mágica*. Esta tradición ofrecía un cuadro científico en donde la naturaleza se consideraba como una obra de arte. Las analogías propias y el lenguaje del científico procedían de una visión de la naturaleza en la que lo bello e ingenioso, la sorpresa y el misterio se consideraban características prevalecientes. En este cuadro general cabía una inmensa variedad de matices. Algunos intérpretes se volvían hacia las matemáticas y hacia el mundo que se presumía estar más allá del continuo cambio del universo visible. Otros consideraban el papel del intérprete de la naturaleza parecido al del mago, cuya posesión de los secretos naturales le torna poderoso.

Asimismo, en la tradición mágica, la divinidad cristiana asumió algunos de los atributos considerados propios del mago o del artista; y los científicos que trabajaron en esta dirección se creyeron seguidores del ejemplo del Creador y rastreando los indicios del universo material, intentaban hacerse una idea de lo que podría ser la mente del artista divino.

c) *Tradición mecanicista*. Esta tradición adoptó una visión de la naturaleza en que la analogía prevaleciente era la máquina. Lo que impresionaba a los científicos que trabajaron en este marco era la regularidad, la fiidez y la naturaleza previsible de los fenómenos. En este sentido, los planetas se definían en términos mecánicos, lo mismo que el cuerpo humano, el reino animal e incluso el proceso de creación artística. Desde esta perspectiva el Dios cristiano adquirió algunas de las características del ingeniero.

En particular, la tradición mecanicista fue una reacción contra la tradición mágica y organicista y fue divulgada en el siglo XVI y XVII en las obras de los filósofos Marin Mersenne (1588-1648), Thomas Hobbes (1588-1679) y René Descartes (1596-1650). El origen del mecanicismo es producto del sustrato económico de ese período. El presupuesto de esta tradición fue que el universo era gobernado por fuerzas mecánicas. Parte de la respuesta al resurgimiento de la tradición mecanicista puede hallarse en la revitalización de la ciencia de Arquímedes a lo largo del siglo XVI, quien se vio cautivado por las analogías mecánicas, por ejemplo, en su análisis de la palanca. Para algunos científicos del siglo XVI, las obras de Arquímedes contenían información sobre un aspecto del pensamiento griego que no era ni aristotélico ni platónico.

Separación entre economía y naturaleza

Para Aguilera (1996), el conocimiento científico va adoptando, paulatinamente, un enfoque atomista, donde según von Bertalanffy (1995) en sus diversas disciplinas ya fueran la química, la biología, la psicología o las ciencias sociales, la ciencia clásica se separan los elementos del universo observado compuestos químicos, enzimas, sensaciones elementales, individuos en libre competencia y tantas cosas más con la esperanza de que volviéndolos a juntar, conceptual o experimentalmente, resultaría el sistema o totalidad célula, mente, sociedad y sería inteligible.

En este sentido, lo relevante era centrarse en el estudio de las propiedades de cada uno de estos elementos y no de las relaciones que existían entre ellos. Este planteamiento condujo a una separación de la economía, la naturaleza y la sociedad (Aguilera, 1996). En este sentido, la ciencia económica se dedicó, exclusivamente, a lo económico, dotada de entidad propia y separada de la naturaleza (lo físico y lo biológico) y de la sociedad en un sentido amplio, es decir, de lo social, de lo ético y, en el siglo XIX, del poder (político).

Esta separación del conocimiento ha conllevado a una hiperespecialización, el cual es un “tipo de saber que fragmenta, diluye y reduce el conocimiento científico” (Pérez, 2011; p. 36). Lo *fragmenta*, cuando extrae una parte del todo y lo convierte en objeto de estudio exclusivo y excluyente, aislándolo del conjunto de las partes que componen el todo y del contexto en el cual se encuentra, infringiendo la relación de la parte con el todo. Lo *diluye*, cuando, al parcializar el todo, fracciona la conexión entre las partes y lo esencial al todo queda desintegrado entre los fragmentos. Lo *reduce*, cuando estrecha el conocimiento de un todo a una de las partes, llegando a ajustar lo complejo a lo simple. La superioridad de un conocimiento dividido en disciplinas, hace difícil comprender la relación entre las partes y el todo y viceversa. Por tanto, se requiere generar un conocimiento utilizando aquellos métodos que permiten aprehender los objetos en su contexto, captando su complejidad y las relaciones existentes entre el todo y las partes.

De acuerdo con García (2003), la historia del pensamiento económico pone de manifiesto cómo la ciencia económica se consolidó dejando de lado la realidad física y social en la que transcurre la vida de los hombres. Este alejamiento se refleja en dos aspectos básicos: la limitación del universo del sistema económico a los valores pecuniarios o de cambio y la reducción del concepto de riqueza, objeto de estudio de la economía, a una única categoría de la misma: el capital.

Se puede señalar que una de las razones de la separación entre economía y naturaleza es producto de concebir el sistema económico como sistema cerrado o semicerrado, donde la ciencia económica, ha usado tradicionalmente, modelos teóricos para explicar los procesos económicos (Kapp, 2011).

Los fisiócratas fueron los primeros en percibir a la economía como sistema cerrado de variables interdependientes. Esta escuela de pensamiento económico, llegó a esta postura por dos motivos: en primer lugar, influidos por las ideas predominantes sobre el orden natural, la filosofía moral del utilitarismo y el traspaso del concepto de equilibrio tomado de la mecánica, el análisis político y económico; y, en segundo lugar, por sus sugerencias políticas anti-mercantilistas que presentaron como remedios prácticos para hacer frente a la amenazante crisis económica y política anterior a las revoluciones francesas y norteamericanas.

De ahí en adelante, el desarrollo de los modelos teóricos cerrados y semicerrados han sobrevivido en las escuelas predominantes de la ciencia económica, tanto en su versión neoclásica como keynesiana, y han delineado tres aspectos fundamentales: los alcances del análisis convencional, la formulación de los conceptos básicos y la delimitación del panorama de su materia de estudio. Por su parte, los economista institucionales y marxistas, han criticado esta visión reducida de la teoría económica convencional, y han señalado que los sistemas económicos son partes integrantes de un sistema político e institucional mucho más amplio, del cual reciben impulsos y, a su vez, son capaces de influir e incluso cambiar de diversas maneras.

Por consiguiente, hay dos momentos claves para entender el divorcio entre economía y naturaleza, según Gómez-Baggethun (2018). El primero es lo que se denomina la ruptura epistemológica post-fisiocrática, es decir, cuando la ciencia económica deja de pensar en términos físicos para empezar a reflexionar, principalmente, en términos monetarios. El segundo es producto de la revolución marginalista, que se da cuando la economía neoclásica termina de separar la ciencia económica del mundo natural y acaba por disociar el pensamiento económico de la base biofísica a la que estaba circunscrito.

Asimismo, durante este período se producen tres grandes transformaciones en el foco analítico del pensamiento económico (Gómez-Baggethun *et al.* 2010): i) se da un desplazamiento desde el factor tierra (o capital natural) hacia los factores trabajo y capital; ii) se da un desplazamiento del pensamiento en términos físicos a un pensamiento en términos puramente monetarios, y iii) se produce un desplazamiento del énfasis desde los valores de uso a los valores de cambio que hace degenerar la economía en el reduccionismo monetario. Es decir, ya no se atiende directamente a la capacidad de los bienes y servicios económicos de satisfacer necesidades, sino a su valor monetario, bajo el supuesto de que este es conmensurable con la utilidad que dichos bienes y servicios generan, y que la utilidad, es a su vez una medida de la felicidad de los seres humanos, como lo sostuvieron los utilitaristas clásicos como Jeremy Bentham (1748-1832) y John Stuart Mill (1806-1873).

Por otra parte, la ciencia económica que se imparte en las universidades es una economía de sistema cerrado, que no toma en cuenta las interacciones continuas con el sistema ambiental (con los flujos biofísicos: energía y materiales), y como derivación, legítima la práctica de una eco-

nomía que crea unos elevados e inevitables costes sociales (a los que apenas se presta atención), generando un continuo deterioro sobre el medio ambiente y la salud de las personas (Aguilera, 2012).

Naredo (2003) expone detalladamente el viraje de la economía hasta constituirse como una ciencia mecanicista, reduccionista y alejada de los valores morales y del contexto físico y natural. Afirmando “que la economía es, a la vez, la ciencia social matemáticamente más avanzada, y la ciencia social y humanamente más retrasada, pues se abstrae de las condiciones sociales, históricas, políticas, psicológicas y ecológicas que son inseparables de las actividades económicas”. (p. xxi). En este sentido, para este autor, el nacimiento de la economía como ciencia está influido por la sacralización de la ciencia, el nuevo antropocentrismo, la idea de progreso y la impronta mecanicista.

Economía ambiental y economía ecológica: dos aproximaciones desde la ciencia económica a los problemas ambientales

Durante la década de los años 60 y 70 del siglo XX, se comenzó a manifestar un importante deterioro ambiental, principalmente, en los países desarrollados. Esto conllevó a la economía como ciencia social, a interesarse, progresivamente, por las cuestiones del medio ambiente, especialmente, cuando empieza a cuestionarse que el crecimiento económico se ha conseguido a costa del medio ambiente (Hartley, 2008).

Para darle respuesta al abordaje problemática ambiental, la economía utiliza, por lo menos, dos perspectivas: un enfoque tradicional neoclásico, a través, de la “economía ambiental” y una visión, más integral, donde confluyen diversas disciplinas, denominada “economía ecológica” (Haro-Martínez y Taddei-Bringas, 2014).

a) *Economía ambiental*. Esta perspectiva se define como la aplicación de los principios económicos al estudio de la gestión de los recursos ambientales o de manera alternativa se puede definir en virtud de su propósito, esto es, como la rama de la economía que se dedica al estudio de cómo y por qué las decisiones de individuos repercuten en el entorno natural y cómo se puede actuar sobre ellos para respetar a los humanos y al ecosistema (Field, 1996). En este sentido, la economía ambiental entra en el engranaje de la ciencia económica como la herramienta que permite armonizar el problema económico con el normal funcionamiento del ecosistema.

Por consiguiente, para Chang (2005), la economía ambiental se refiere a la “interpretación de una escuela de pensamiento, a saber, la neoclásica, que pasó a incorporar el medio ambiente como objeto de estudio” (p. 175). Esta disciplina está basada en los mismos conceptos y presupuestos básicos de la teoría neoclásica, la cual concentra su análisis sobre la escasez, y donde los bienes son valorados según su abundancia-rareza, de tal manera que cuando se trata de bienes escasos, estos son considerados bienes económicos, mientras que cuando son bienes abundantes, no son económicos.

De allí que el medioambiente haya adquirido estatus de bien económico, dado que muchos recursos naturales, como el agua y algunas fuentes de energía no renovables, comienzan a escasear y presentan horizontes de agotamiento previsibles. Asimismo, estos bienes naturales, aun cuando sean insumos indispensables del proceso productivo, presentan características de bienes no económicos, por no poseer precio, ni dueño.

Por esta razón, el medio ambiente se encuentra externo al mercado y su incorporación se da mediante el procedimiento de internalización de sus externalidades, adjudicándoles un precio. Por lo tanto, la economía ambiental se ocupa principalmente de la valoración monetaria del medio ambiente. Una vez internalizado, el medioambiente presenta las características de un bien económico, es decir, pasa a tener precio y/o derecho de propiedad.

Los intentos de abordar los aspectos negativos del proceso económico en el medio ambiente o en las personas, han tenido que llevar al campo de lo valorable, apropiable e intercambiable a la naturaleza o al bienestar. Este el caso de la economía ambiental y de la economía del bienestar. La economía ambiental se constituyó como disciplina en los años de 1970, como una respuesta de los economistas neoclásicos a la problemática ambiental contemporánea.

Esta disciplina, analiza dos aspectos: el problema de las externalidades y la asignación intergeneracional óptima de los recursos agotables (Aguilera y Alcántara, 2011). En relación con la primera cuestión, se considera esencial los aportes de Arthur Pigou (1877-1959), Ronald Coase (1910-2013) y Edward Mishan (1917-2014). Con respecto al segundo tópico, la contribución fundamental es la de Robert Solow (n. 1924).

Pigou fue pionero de la economía del bienestar, acuñando el término de “deseconomía externa” como contrapartida al de externalidad positiva utilizado por Alfred Marshall (1842-1924), y proponía la intervención del Estado en las actividades cuyos costes sociales excedían los bene-

ficios privados. Por su lado, Coase criticó el modelo de Pigou y propuso resolver el conflicto empresa-sociedad o medio ambiente, por la delimitación y transparencia de los derechos de propiedad, limitando la intervención del Estado (García, 2003).

La economía ambiental considera que el origen de los problemas ambientales es la falta de precios de los recursos naturales, por lo que los medio-ambientalistas proponen imputar valores monetarios (precios sombra) a las externalidades medio-ambientales y recursos no renovables de forma tal que puedan incluirse en el análisis coste-beneficio para decidir sobre la rentabilidad de su eliminación o conservación (Hidalgo, 1998). Uno de los principales representantes de la economía ambiental, David Pearce (1941-2005), en 1976 publicó su obra *Environmental economics*, donde recoge el concepto de desarrollo sostenible (Galindo y Malgesini, 1994).

b) Economía ecológica. Esta perspectiva se define como una disciplina que acepta como punto de partida que el sistema económico es un sistema abierto que se interrelaciona con los ecosistemas y con los sistemas sociales, influyéndose mutuamente (García, 2003). La principal característica de la economía ecológica es su carácter transdisciplinario, derivado de la necesidad de estudiar la relación entre los ecosistemas naturales y el sistema económico, lo que demanda la participación no sólo de economistas, sino también de científicos naturales y otras disciplinas.

De manera que, a diferencia de la economía ambiental, que parte del instrumental de la economía neoclásica para analizar los problemas ambientales de origen antrópico, la economía ecológica pretende “abrirse” para incorporar otras disciplinas, lo que correspondería, más fielmente con el carácter multidisciplinar que la problemática ambiental exige (Foladori, 2005). En la economía ecológica, se considera la economía como un subsistema incrustado en el ecosistema global del planeta tierra (biosfera), que es dinámico, sistemático y evolutivo y en el cual los seres humanos son un componente.

El objetivo macro es la sustentabilidad del sistema económico-ecológico combinado y no el progreso técnico, razón por la cual desde la economía ecológica, se cuestiona la economía convencional (neoclásica), por considerar el progreso técnico, como el medio más eficaz para superar las limitaciones que imponen los recursos naturales en un mundo físico, legado de la revolución industrial, y así resolver los problemas de la sociedad moderna, motivando un crecimiento continuo.

Los pioneros en la economía ecológica son autores dentro del campo de las ciencias sociales y naturales del siglo XIX y principios del siglo XX que se plantearon ciertos aspectos de la relación entre sistema económico y flujos de energía en las sociedad humana, una vez formuladas las leyes de la termodinámica (García, 2003). En sus escritos se hace notoria la exploración, sobre las implicaciones que la energía y las nociones termodinámicas podían tener para la sociedad y las ciencias sociales.

Entre estos autores pioneros se pueden señalar: el socialista ucraniano Sergei Podolinsky (1850-1891) con doctorado en medicina y estudios en fisiología animal; el biólogo urbanista escocés Patrick Geddes (1854-1932), el cual es conocido como el precursor del urbanismo ecológico y Frederick Soddy (1877-1956) químico inglés que obtuvo el Premio Nobel en 1921 (Manrique, 2009).

Entre los economistas reconocidos que sentarían las bases teóricas de la economía ecológica se encuentran: los alemanes Sigfried Von Ciriacy-Wantrup (1906-1994) y Karl William Kapp (1910-1976), el inglés Kenneth Ewarth Boulding (1910-1993) y el rumano Nicolás Georgescu-Roegen (1906-1994).

En 1982, y con el propósito de integrar a economistas y ecologistas, la ecóloga Ann Marie Jansson organizó un simposio en la Fundación Wallenberg en Suecia, al que asistieron cuarenta y ocho participantes, entre los que destacan: Robert Costanza, Herman Daly, Juan Martínez Alier, Kenneth Boulding, Cutler Cleveland, John Cumberland, Robert Goodland, Bruce Hannon, Howard Thomas Odum y David Pimentel.

Desde la economía se constituirán las bases teóricas para la creación de una economía ecológica, la cual se formaliza tras la reunión de economistas y ecologistas en 1987, dando como resultado la creación de la Sociedad Internacional de Economistas Ecologistas (Figueroa, 2014).

Según Manrique (2009), la economía ecológica es un campo de estudio transdisciplinario, definido como la ciencia y gestión de la sustentabilidad, de acuerdo con la deliberación realizada en la primera conferencia mundial de economistas ecológicos llevada a cabo en 1990, cuyas memorias quedaron consignadas en el libro del economista norteamericano Robert Costanza titulado *Ecological economics: the ciencia and management of sustantibility*.

La economía ecológica surge como alternativa a la economía ambiental, rompiendo con las teorías convencionales y considerando la eco-

nomía como un subsistema abierto dentro de un ecosistema finito y cerrado; lo cual implica la consideración de la existencia física de los objetos económicos, en forma de recursos, antes de ser valorados y de su existencia posterior, en forma de residuos, una vez perdido su valor de cambio (Hidalgo, 1998).

En el desenvolvimiento de una economía ecológica de signo radical no una economía ambiental con objetivos de alcanzar un precio de equilibrio considerando los costes ambientales de aquellas corporaciones que contaminan o emplean la energía para reproducir el capital monopolista, Nicolás Georgescu-Roegen es considerado su principal referente, al explicar el método de análisis bioeconómico y termoeconómico para la administración del Oikos, nuestra casa común, la biosfera y el planeta tierra, el cual sigue recibiendo ataques de parte de su más destructivo inquilino: la especie humana (Añez, 2016).

Igualmente, otro de los principales representantes de la economía ecológica es Herman Daly, discípulo de Georgescu-Roegen. Daly es autor de diversas obras y artículos sobre el tema, entre los que destacan: “Economía ecológica y desarrollo sustentable” y “Crecimiento sostenible: un teorema de imposibilidad”, ambos en 1991, distinguiendo entre crecimiento y desarrollo (Galindo y Malgesini, 1994).

Entre los economistas ecológicos europeos de los años setenta y ochenta del siglo pasado, cuyas obras son bien conocidas, están los siguientes: en Francia, René Passet e Ignacio Sachs; en Holanda, Roefie Hueting; en Alemania, Christian Leipert; y en España, José Manuel Naredo y Joan Martínez Alier (Castiblanco, 2007).

Comparación entre la economía ambiental y economía ecológica

La economía ambiental aborda los problemas de gestión de la naturaleza como externalidades a valorar desde el instrumental analítico de la economía tradicional o convencional, que razona en términos de precios, costes y beneficios; mientras que la economía ecológica considera los procesos de la economía como parte integrante de una versión agregada que es la biosfera y los ecosistemas que la componen (Naredo, 2002). Entre ambas disciplinas existen diferencias en función de la visión económica y de la postura ética.

a) *Diferencias a partir de la visión económica*. La economía ambiental, que es una aplicación de la economía derivada de la economía neoclásica, se diferencia, según Daly (1991), de la llamada economía ecológica, a partir de la visión económica que cada una de ellas representa. En el caso de la economía ambiental, la visión económica que predomina es la tradicional o convencional, según la cual la economía es vista como un sistema aislado.

Es un flujo circular de producción-consumo, de valores de cambio de empresas a hogares, de hogares a empresas y así indefinidamente; nada entra al sistema desde el exterior y nada sale del sistema al exterior. Es un sistema aislado que no tiene ambiente, que no tiene relación con entorno ambiental alguno. Dentro de la economía ambiental hay dos subcampos: uno concerniente a la economía de los recursos naturales que trata el tema del agotamiento, y otro referido a la economía del ambiente que se preocupa de la contaminación.

En el caso de la economía ecológica, la visión económica considera que la economía es un subsistema abierto dentro de un ecosistema finito y cerrado. La economía como subsistema abierto significa que tanto la materia como la energía entran en la economía desde el exterior y salen de la economía al exterior. De modo, que la economía es un subsistema dentro de un ecosistema cerrado y finito.

b) *Diferencias a partir de las posturas éticas*. La principal diferencia entre la economía ambiental y la economía ecológica, surge de una distinta postura ética (Cuéllar, 2007). La economía ambiental está fundamentada en la ética antropocéntrica, la cual considera al ser humano como único depositario del derecho a decidir qué cosas o seres vivos tienen valor, así como las características de este valor. En este ámbito encaja la idea de que la biosfera tiene valor porque permite satisfacer las necesidades humanas. Dentro de las tres vertientes que posee esta ética antropocéntrica (utilitarista, ética de la perfección y ética de la virtud), el análisis económico se enmarca claramente en la primera, que considera que las cosas tienen valor porque proporcionan bienestar a las personas.

Por su parte, la economía ecológica se sustenta en los derechos de los animales y los seres vivos y en la ética de la tierra. Los derechos a los animales y de los seres vivos atiende a la idea de que el *especismo* o *racismo antropológico* (discriminación por pertenencia a otras especies) es la siguiente barrera que la sociedad debería derribar, al igual que lo ha hecho

ya con otras como el sexo, la raza o condición social. Por su parte, la ética de la tierra, expuesta por Aldo Leopold, se construye sobre las ideas del sentimiento de connaturalizado y simpatía con respecto al resto de seres vivos y de miedo al desconocimiento con respecto a los efectos de la actividad incontrolada del ser humano.

En el enfoque de la economía ambiental la valoración monetaria representa un instrumento indispensable para avanzar hacia el equilibrio entre economía y medio ambiente; en tanto que, para la economía ecológica es necesario pasar de los valores de mercado a un tipo de éstos que reflejen el valor intrínseco de la naturaleza, con base en su existencia misma y en los servicios ambientales que proporciona; de esta manera, se superaría la visión de corto plazo para trascender hasta las generaciones futuras (Canales, 2018).

Reflexiones finales

La relación entre economía y ecología, llevado al plano de político-económico, es una de las principales preocupaciones para internalizar el tema ambiental en los procesos de toma de decisiones que permitan orientar el desarrollo sustentable (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 1994).

La evolución de las teorías económicas tiende a lo que se ha denominado economía ambiental, en la cual se aplica los conceptos de la economía neoclásica para incorporar consideraciones ambientales. Por otro lado, en las últimas décadas se han desarrollado otras teorías alternativas que buscan internalizar mejor la temática ambiental, siendo la más importante la denominada economía ecológica, la cual toma en consideración los límites impuestos por el planeta tierra.

En este sentido, a partir de la evolución de enfoques en el estudio y análisis del medio ambiente en relación con la actividad económica, se pueden ubicar fundamentalmente dos planteamientos principales: el de la economía ambiental y el de la economía ecológica. La principal diferencia entre ambas es el método de análisis (Hartley, 2008).

Así, la economía ambiental recurre al instrumental analítico de la economía neoclásica que al aplicarlo al medio ambiente, plantea soluciones desde la perspectiva de la eficiencia administrativa de los recursos. Por su parte, la economía ecológica, integra la metodología de un grupo de ciencias de manera que el estudio del medio ambiente no se plantea

como una extensión de la economía convencional, sino que es un análisis transdisciplinar, el cual enfatiza en la creación social y destrucción y transformación de los sistemas ecológicos (la ecoevolución).

A la luz de la revisión de los orígenes de la economía ambiental y economía ecológica, en este trabajo, es posible señalar dos cuestiones (Chavarro y Quintero, 2005). En primer lugar, su razón de ser es distinta. Para la economía ambiental el fin último es normalizar las relaciones entre el sistema producción-consumo y el ecosistema de manera que el primero pueda seguir usando los bienes y servicios que proporciona el segundo, generación tras generación. Para la economía ecológica su razón de ser es establecer cuáles son las claves que impiden el logro de la sostenibilidad planetaria incluidos los humanos.

En segundo lugar, para ambas disciplinas la economía convencional (neoclásica) es útil. Para la economía ambiental el instrumental neoclásico es su herramienta analítica, mientras que para la economía ecológica, el mismo instrumental debe ser complementado por el saber de la ecología.

Por otro lado, en el progreso de las sociedades humanas, la dinámica de la naturaleza no ha estado separada de la evolución de los sistemas económicos. El equilibrio de estas relaciones se ha visto interrumpido por la preponderancia que adquirió la economía sobre el comportamiento de los sistemas naturales, situación que polarizó la dominación del progreso económico sobre la conservación de los ecosistemas.

A partir del reconocimiento de la dependencia que la sociedad y su economía tienen de los ecosistemas, así como la necesidad de introducir el valor de los sistemas ecológicos en la toma de decisiones, se hace necesario el establecimiento de puentes teóricos y metodológicos que reconcilien las relaciones entre la economía y la ecología, y entre las disciplinas encargadas de la valoración de los recursos naturales, en particular, la economía ambiental y economía ecológica (Rodríguez y Cubillos, 2012).

Referencias bibliográficas

Aguilera, Federico (1996). **“La economía ecológica como un sistema diferente de conocimiento”**. XXII Reunión de estudios regionales. El desarrollo de las regiones. Nuevos escenarios y perspectivas de análisis. Pamplona, España. Disponible en: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n8/afagu2.html>. Consulta: 20/02/2019.

Aguilera, Federico (2012). **“La economía como sistema abierto: de la disociación a la integración”**. Cuadernos Interdisciplinar de Desarrollo Sosteni-

- ble. No. 8. Abril. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/282085892_La_economia_como_sistema_abierto_de_la_disociacion_a_la_integracion. Consulta: 26/06/2020.
- Aguilera, Federico y Alcántara, Vicent (2011). “De la economía ambiental a la economía ecológica”. En: Aguilera, Federico y Alcántara, Vicent (Comps.). **De la economía ambiental a la economía ecológica**. Madrid, España. Fuhem e Icaria. Centro de Investigación para la Paz. Ecosocial. Pp. 9-21. Disponible en: <https://www.fuhem.es/media/ecosocial/File/Actualidad/2011/Aguilera-Alcantara.pdf>. Consulta: 31/07/2020.
- Anaya, Gerardo (2014). “Antropocentrismo: ¿un concepto equívoco? **Entretextos**. Año 6. No. 17. Agosto-noviembre. Pp. 1-12. Disponible en: <http://entretextos.leon.uia.mx/num/17/PDF/ENT17-1.pdf>. Consulta: 24/06/2020.
- Añez, Carlos (2016). “Ecosocialismo: los aportes de Nicholas Georgescu-Roegen para un nuevo orden bioeconómico”. **I Jornadas Internacionales “Economía, Política y Sociedad”**. Maracaibo, Venezuela. Instituto de Investigaciones “Econ. Dionisio Carruyo”. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad del Zulia. 20 al 22 de abril.
- Arango, Iván (1993). **La reconquista clásica del saber. Copérnico-Galileo-Descartes**. Medellín, Colombia. Editorial Universidad de Antioquia.
- Armiño, Mauro (2010). “Prólogo”. En: Descartes, Rene. **Discurso del método**. Buenos Aires, Argentina. Editorial Aguilar. Pp. 21-33.
- Ávila-López, Ciela y Pinkus-Rendón, Manuel (2018). “Teorías económico-ambientales y su vínculo con la dimensión social de la sustentabilidad en Áreas Naturales Protegidas”. **CienciaUAT**. Vol. 13. No. 1. Julio-Diciembre. Pp. 108-122. Disponible en: <http://www.scieo.org.mx/pdf/cuat/v13n1/2007-7858-cuat-13-01-108.pdf>. Consulta: 23/06/2020.
- Canales, Alfredo (2018). “Economía ecológica y economía ambiental: teoría y valoración de los recursos hídricos”. **REICE**. Vol. 6. No. 12. Julio-Diciembre. Pp. 136-162. Disponible en: <https://www.lamjol.info/index.php/REICE/article/view/7513>. Consulta: 31/07/2020.
- Castiblanco, Carmenza (2007). “La economía ecológica: una disciplina en busca de autor”. **Gestión y Ambiente**. Vol. 10. No. 3. Diciembre. Pp. 7-21. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/articler/view/1424/2052>. Consulta: 30/07/2020.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (1994). “Economía y ecología: dos ciencias y una responsabilidad frente a la naturaleza”. IV Simposio de Turismo, Ecología y Municipio. Lima, Perú. División de Recursos

- Naturales y Energía. 26 al 30 de septiembre. Disponible en: <https://archivo.cepal.org/pdfs/Waterguide/LCR1457S.PDF>. Consulta: 24/04/2020.
- Corazón, Rafael (2004). **Kant y la Ilustración**. Madrid, España. Ediciones RIALP.
- Cuéllar, Roberto (2007). “Economía ambiental y economía ecológica: dos aproximaciones desde la ciencia económica a los problemas ambientales”. III Jornadas técnicas de Ciencias Ambientales. Universidad de Alcalá de Henares, España. Disponible en: http://www.jornadastecnicas.com/doc/pdf/conomia_Roberto%20Cuellar_mod.pdf. Consulta: 20/03/2019.
- Chang, Man (2005). “La economía ambiental”. En: Foladori, Guillermo y Pierri, Naína (Coords.). **¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable**. Ciudad de México, México. Miguel Ángel Porrúa. Universidad Autónoma de Zacatecas. Pp. 175-188. Disponible en: <https://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/desacuerdos-sobre-el-desarrollo-sustentable.pdf>. Consulta: 20/04/2020.
- Chavarro, Andrés y Quintero, Juan (2005). “Economía ambiental y economía ecológica: hacia una visión unificada de la sostenibilidad”. **Revista Ideas Ambientales**. Edición No. 2. Noviembre. Pp. 5-15. Disponible en: <http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAES/PED/Semana3/EconomiaAmbientalyEcologica.pdf>. Consulta: 22/03/2020.
- Daly, Herman (1991). “Economía ecológica y desarrollo sustentable”. En: Schatan, Jacobo (Ed.). **Crecimiento o desarrollo: un debate sobre la sustentabilidad de los modelos económicos**. Madrid, España. Editorial Jurídica Cono Sur.
- Descartes, René (2010). **Discurso del método**. Buenos, Aires, Argentina. Editorial Aguilar.
- Ferrete, Carmen (1999). “Ecología, economía y ética. La problematicidad del desarrollo sostenible”. **Revista de Filosofía**. Vol. 3, No. 5. Disponible en: <http://usmapanama.com/wp-content/uploads/2010/02/03-Etica-Ecolog%C3%ADa-y-Econom%C3%ADa.pdf>. Consulta 20/03/2019.
- Field, Barry (1996). **Economía y medio ambiente**. Bogotá, Colombia. Editorial McGraw-Hill.
- Figueroa, Juana (2014). “Pensamiento económico y la conexión capital natural-sistema socioeconómico”. **Strategos**. Año 7. No. 13. Pp. 28-37. Disponible en: http://fondoeditorial.uneg.edu.ve/strategos/numeros/s13/s13_art03.pdf. Consulta: 01-08-2020.
- Foladori, Guillermo (2005). “La economía ecológica”. En: Foladori, Guillermo y Pierri, Naína (Coords.). **¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable**. Ciudad de México, México. Miguel Ángel Porrúa. Universidad Autónoma de Zacatecas. Pp. 189-196. <https://diversidadlo->

- cal.files.wordpress.com/2012/09/desacuerdos-sobre-el-desarrollo-sustentable.pdf. Consulta: 20/04/2020.
- Fuente, Mario (2008). "La economía ecológica. ¿Un paradigma para abordar la sustentabilidad? **Argumentos**. Nueva Época. Vol. 21. No. 56. Enero-Abril. Pp. 75-99. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/argu/v21n56/v21n56a5.pdf>. Consulta: 23/06/2020.
- Galindo, Miguel y Malgesini, Graciela (1994). **Crecimiento económico. Principales teorías desde Keynes**. Madrid, España. Editorial McGraw-Hill.
- García, María (2003). "Apuntes de economía ecológica". **Boletín Económico de ICE**. No. 2767. Pp. 69-75. Disponible en: http://www.revistas-ice.info/cmsrevistasICE/pdfs/BICE_2767_69-75_8F4091CCDE89D57C99DF035DAC610506.pdf. Consulta 20/03/2017.
- Gómez-Baggethun, Erik (2018). "Ecologizar la economía o economizar la ecología: controversias y desafíos en torno a la valoración de los servicios de los ecosistemas". **Gestión y Ambiente**. Vol. 21. Suplemento 1. Pp. 69-78. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/328594446_Ecologizar_la_Economia_o_economizar_la_Ecologia_controversias_y_desafios_en_torno_a_la_valoracion_de_los_servicios_de_los_ecosistemas. Consulta: 29-07-2020.
- Gómez-Baggethun, Erik; De Groot, Rudolf; Lomas, Pedro y Montes, Carlos (2010). "The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes". **Ecological Economics**. Number 69. Pp. 1209-1218. Disponible: https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/7/40547/the_history_of_ecosystem.pdf. Consulta: 29-07-2020.
- Goñi, Carlos (2002). **Historia de la filosofía. I. Filosofía antigua**. Madrid, España. Ediciones Palabras.
- Haro-Martínez, Alma y Taddei-Bringas, Isabel (2014). "Sustentabilidad y economía: la controversia de la valoración ambiental". **Economía, Sociedad y Territorio**. Vol. XIV. No. 46. Pp. 743-767. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/est/v14n46/v14n46a7.pdf>. Consulta: 31/07/2020.
- Hartley, Marjorie (2008). "Economía ambiental y económica ecológica: un balance crítico de su relación". **Economía y Sociedad**. No. 33 y 34, Enero-Diciembre. Pp. 55-65. Disponible en: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/economia/article/view/74/47>. Consulta: 29-07-2020.
- Hidalgo, Antonio (1998). **El pensamiento económico sobre el desarrollo: de los mercantilistas al PNUD**. Madrid, España. Universidad de Huelva.

- Hottois, Gilbert (2003). **Historia de la filosofía del Renacimiento a la post-modernidad**. Madrid, España. Ediciones Cátedra. 2da. Edición.
- Kapp, Karl (2011). “El carácter de sistema abierto de la economía y sus implicaciones”. En: Aguilera, Fedérico y Alcántara, Vicent (Comps.). **De la economía ambiental a la economía ecológica**. Madrid, España. Fuhem e Icaria. Centro de Investigación para la Paz. Ecosocial. Pp. 199-212. Disponible en: <https://www.fuhem.es/media/ecosocial/File/Actualidad/2011/Kapp.pdf>. Consulta: 29-07-2020.
- Kearney, Hugh (1970). **Orígenes de la ciencia moderna, 1500-1700**. Madrid, España. Guadarrama. Biblioteca para el hombre actual.
- Losee, John (1979). **Introducción histórica a la filosofía de la ciencia**. Madrid, España. Editorial Alianza.
- Manrique, Nathalia (2009). “Estado del arte de la economía ecológica: tesis centrales”. **Economía Autónoma**. No. 3. Junio-Noviembre. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/ea/03/nma.pdf>. Consulta 22/03/2019.
- Naredo, José (2002). “Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva”. **Polis**. Vol. 2. No. 2. Pp. 15-40. Disponible en: <https://www.re-dalyc.org/pdf/305/30500213.pdf>. Consulta: 22/03/2020.
- Naredo, José (2003). **La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico**. Madrid, España. Siglo XXI Editores.
- Pearce, David y Turner, Kerry (1995). **Economía de los recursos naturales y del medio ambiente**. Madrid, España. Ediciones Celeste. 2da edición.
- Pérez, José (1996). “Economía y medio ambiente: la necesidad de un replanteamiento”. **Política y Sociedad**. No. 23. Pp. 65-73.
- Pérez, Gloria (2011). “El conocimiento científico y sus carcomas”. **Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria**. Vol. 23. No. 2. Pp. 19-43. Disponible en: <https://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/view/8644>. Consulta: 26/06/2020.
- Rago, Héctor y Herrera, Luis (2005). “Newton y el universo físico”. En: Rago, Héctor (Comp.). **Newton**. Mérida, Venezuela. Publicaciones del Vicerrectorado Académico. Universidad de Los Andes. Pp. 25-96.
- Rincón, Élita; Baralt, Andreína; Ríos, Mercedes y Rincón, José (2012). “Economía, ecología y estilo de desarrollo sustentable”. **VI Reunión Internacional de Gestión de Investigación y Desarrollo**. Medellín, Colombia. Universidad Pontificia Bolivariana. 23 al 26 de mayo.
- Rodríguez, Paulo y Cubillos, Alexander (2012). “Elementos para la valoración integral de los recursos naturales: un puente entre la economía ambiental y la economía ecológica”. **Gestión y Ambiente**. Vol. 15. No. 1. Febrero-

- Mayo. Pp. 77-90. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1694/169424101007.pdf>. Consulta: 31/07/2020.
- Tetreault, Darcy (2008). "Escuelas de pensamiento ecológico en las ciencias sociales". **Revista de Estudios Sociales**. Vol. 16. No. 32. Pp. 7-37. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v16n32/v16n32a8.pdf>. Consulta 23/06/2020.
- Von Bertalanffy, Ludwing (1995). **Teoría general de los sistemas**. Ciudad de México, México. Fondo de Cultura Económica.
- Yarza, Iñaki (2005). **Historia de la filosofía antigua**. Pamplona, España. Ediciones Universidad de Navarra. 5ta. Edición.
- Zabala, Ildebrando y García, Margarita (2008). "Historia de la educación ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales". **Revista de Investigación**. Vol. 32. No. 63. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142008000100011. Consulta: 23/06/2020.