



## LA ECONOMÍA ECOLÓGICA COMO SISTEMA TEÓRICO

**Guillermo Peinado**

Universidad Nacional de Rosario, Universidad Nacional de San Martín; Asociación Argentino-Uruguaya de Economía Ecológica (ASAUEE)  
[gpeinado@fcecon.unr.edu.ar](mailto:gpeinado@fcecon.unr.edu.ar)

**Aín Mora**

Universidad Nacional de Rosario, CONICET, Asociación Argentino-Uruguaya de Economía Ecológica (ASAUEE)  
[amora@fcecon.unr.edu.ar](mailto:amora@fcecon.unr.edu.ar)

### Resumen

El concepto de sistema teórico proveniente de la economía política permite comprender el carácter sistémico de la economía ecológica y trascender la discusión alrededor de si se trata de una corriente del pensamiento económico, una subdisciplina de la economía o si es parte de la economía heterodoxa. La hipótesis principal de este trabajo es que la economía ecológica es el único sistema teórico económico-ecológico que tiene coherencia interna. Esta sugiere dos cuestiones centrales. En primer lugar, es el único sistema teórico económico-ecológico ya que la economía ambiental es la aplicación ambiental de otro sistema teórico puramente económico como es el neoclásico-marginalista. En segundo lugar, esta conceptualización implica romper con la idea de pensarla como una corriente del pensamiento económico o incluso como parte del pensamiento económico heterodoxo, al tiempo que sí se reconoce la fuerte influencia de otros sistemas teóricos propios de la economía política. Respecto a la literatura que refleja las corrientes de pensamiento al interior de la economía ecológica y la presencia de ciertos autores “grises”, afirmar el carácter de sistema teórico no implica negar la existencia de corrientes y líneas internas, sino reafirmar que es justamente el sistema teórico lo que las articula.

**Palabras clave:** sustentabilidad; desmaterialización; capital natural crítico; indicadores biofísicos; intercambio ecológicamente desigual.

**Abstract:** The concept of theoretical system coming from political economy allows us to understand the systemic nature of ecological economics and transcend the discussion about whether it is a current of economic thought, a subdiscipline of economics or if it is part of heterodox economics. The main hypothesis of this work is that ecological economics is the only economic-ecological theoretical system that has internal coherence. This suggestion is one of the central questions. Firstly, it is the only economic-ecological theoretical system since environmental economics is the environmental application of another purely economic theoretical system such as the neoclassical-marginalist one. Secondly, this conceptualization implies breaking with the idea of thinking about it as a current of economic thought or even as part of heterodox economic thought, recognizing only the strong influence of other theoretical systems specific to political economy. Regarding the literature that reflects the currents of thought within ecological economics and the presence of certain “gray” authors, affirming the character of a theoretical system does not imply denying the existence of currents and internal lines, but rather reaffirming that it is precisely the theoretical system that they articulate.



**Keywords:** sustainability; dematerialization; critical natural capital; biophysical indicators; ecologically unequal exchange.

**JEL Codes:** Q00; Q01; Q57.

## 1. Introducción

Existe un creciente e interesante debate sobre cómo debe ser la articulación entre la economía y la ecología como disciplinas que han estado profundamente separadas. Esto se ve reflejado en la expansión de lo que se denominan las “economías adjetivadas” o “economías y ambientes”: economía ecológica, economía ambiental, economía verde, economía circular, entre muchas otras.

De hecho, en la división del trabajo a nivel científico y su correlato en la formación de grado, la ecología pertenece al mundo de las “ciencias naturales” y la economía al de las “ciencias sociales”. Esto hace que, el debate en el que se inserta el presente trabajo es uno mucho mayor: el de la transdisciplina/interdisciplina.

En ese sentido, la mirada de la economía ambiental, hegemónica durante el último cuarto del siglo XX, propone colonizar la ecología a partir de un lenguaje y una racionalidad económica específica: la neoclásica-marginalista. La economía ambiental apunta a economizar la ecología, por ello también su carácter de subcorriente dentro del sistema teórico neoclásico-marginalista.

En contraposición, la economía ecológica no busca colonizar la economía y constituirse como una subcorriente dentro de la ecología, sino que pretende “ecologizar la economía”

con una mirada transdisciplinar que borra fronteras artificiales como la de ciencias de la naturaleza y ciencias sociales. Esta transdisciplinariedad es condición necesaria para enfrentar las problemáticas del siglo XXI como el cambio climático y la crisis socioambiental.

En este contexto, el presente artículo pretende delimitar el marco teórico de la economía ecológica buscando suplir una de sus grandes falencias y carencias: su falta de sistematicidad<sup>1</sup>. En este sentido, el objetivo principal es determinar los conceptos principales que este sistema teórico aborda, sus principales categorías y teorías y las diferencias respecto a otras formas de entender la relación entre economía y ecología como puede ser la economía ambiental o la economía circular.

Esta falta de sistematicidad de la economía ecológica se puede ordenar a partir del concepto de sistema teórico proveniente de la economía política (Kicillof, 2010). Este concepto permite comprender el carácter sistémico de la economía ecológica y posibilita trascender la discusión alrededor de si se trata de una corriente del pensamiento económico, una subdisciplina de la economía o si es parte de la economía heterodoxa.

La hipótesis principal de este trabajo es que la economía ecológica es el único sistema teórico económico-ecológico que tiene coherencia interna. Esta hipótesis sugiere dos cuestiones centrales. En primer lugar, admite

<sup>1</sup> La otra es su carácter ingenuo respecto a las relaciones de poder, la cual muchas veces se deriva de la excesiva centralidad que le otorga a la mirada biofísica frente a las relaciones económicas. Ese carácter ingenuo no es algo intrínseco a la economía ecológica, sino que es una dimensión que se soluciona a partir de su articulación con la economía política como se realiza en otros

trabajos (Mora, Piccolo, Peinado, & Ganem, 2021; Peinado, 2018; Peinado, 2019; Peinado, 2015). Este cruce es central para visibilizar y transformar esas relaciones de poder, pero sin caer en un economicismo que nos lleve a un escenario similar, que es el carácter metafísico de la Economía hegemónica.



ser el único sistema teórico económico-ecológico ya que la economía ambiental es la aplicación ambiental de otro sistema teórico puramente económico como es el neoclásico-marginalista. En segundo lugar, esta conceptualización de la economía ecológica como un sistema teórico económico-ecológico implica romper con la idea de pensarla como una corriente del pensamiento económico (Foladori, 2005; Vernengo, 2024) o incluso como parte del pensamiento económico heterodoxo (Gowdy & Erickson, 2005; Fischer, y otros, 2017), al tiempo que sí se reconoce la fuerte influencia de otros sistemas teóricos propios de la economía política, en particular el marxista y en menor medida el postkeynesiano.

Respecto a la profusa literatura que se enfoca en las corrientes de pensamiento al interior de la economía ecológica (Barkin, Fuente Carrasco, & Tagle Zamora, 2012; Passalía & Peinado, 2021; Peinado, 2015; Pérez Rincón, 2024), o a los límites para ciertos autores grises entre la economía ecológica y la economía ambiental (Vernengo, 2024), afirmar el carácter de sistema teórico no implica negar la existencia de corrientes y líneas internas, sino reafirmar que es justamente el sistema teórico lo que las articula.

Este trabajo se articula en cinco apartados adicionales a esta introducción. En función de la hipótesis y de sus dos derivaciones, en la siguiente sección se recuperan resultados de investigaciones previas que permiten diferenciar, más allá del plano de lo declarativo, en la praxis concreta a la economía ecológica de otros enfoques que relacionan economía y ambiente como son la economía ambiental, la economía verde, la

economía circular y la bioeconomía, así como se discute al mismo tiempo la idea de la existencia de una única economía ecológica.

Por otro lado, en la tercera, cuarta y quinta sección se explica detalladamente qué implica considerar a la economía ecológica como un sistema teórico económico-ecológico, así como se desarrollan las ideas centrales de este sistema teórico y se realizan las aclaraciones correspondientes.

Por último, se presentan las principales conclusiones haciendo eje en la importancia de la conceptualización de la economía ecológica como un sistema teórico.

## **2. La economía ecológica y su diferenciación en la praxis**

En la actualidad, de cualquier búsqueda por internet se puede apreciar la existencia de múltiples enfoques que buscan dar cuenta de las relaciones entre economía y naturaleza/ambiente: economía ecológica, economía ambiental, economía circular, economía verde, Bioeconomía, por mencionar los más nítidos y en boga actualmente<sup>2</sup>.

Esto refleja que se han diversificado y multiplicado los enfoques que en la actualidad abordan algún tipo de relación entre la dinámica de los procesos económicos y el medio natural.

Para conocer el carácter distintivo de estos enfoques en términos de producción científica a los fines de identificar patrones se puede retomar el estudio de Passalía y Peinado (2021). Allí se utilizó el buscador Scopus.com y se relevaron manuscritos<sup>3</sup> publicados desde el año 2000 en adelante (fecha de corte el 10

<sup>2</sup> Si se fija un criterio de corte más laxo se pueden mencionar Economía gris, Economía naranja, Economía azul, Biomimesis, ecología política, Ecofeminismo, Ecosocialismo, Decrecimiento, Buen vivir, y la lista continúa.

<sup>3</sup> Se restringieron los resultados a artículos científicos originales, excluyendo artículos de revisión (*reviews*), capítulos de libros, ponencias en congresos, etcétera.



de octubre de 2020), revisando tanto Título, Palabras clave y Resumen (abstract). Los términos de búsqueda en el idioma inglés fueron “ecological economics” (economía ecológica), “environmental economics” (economía ambiental), “bioeconomy” (bioeconomía), “green economy” (economía verde) y “circular economy” (economía circular).

A partir de allí se construyeron tablas para cada uno de los cinco enfoques, las cuales reflejan las primeras 35, 36 o 37 palabras clave utilizadas, así como su frecuencia de aparición. A los fines del presente artículo, sólo se reproducen en este artículo las primeras 10 palabras clave, dejando el análisis completo en el artículo referenciado (Passalía & Peinado, 2021)

Tabla 1 - Ordenamiento de las primeras 10 palabras clave para ecological economics (en cantidad y porcentaje)

Puesto	Palabra Clave	N de artículos	Frecuencia
1	Ecological Economics	2.218	88.1%
2	Ecosystem Service	529	21.0%
3	Sustainability	465	18.5%
4	Sustainable Development	416	16.5%
5	China	345	13.7%
6	Ecology	268	10.6%
7	Economics	258	10.3%
8	Environmental Economics	234	9.3%
9	Ecosystems	227	9.0%
10	Biodiversity	225	8.9%

Fuente: elaboración propia en base a Passalía y Peinado (2021).

Tabla 2 - Ordenamiento de las primeras 10 palabras clave para environmental economics (en cantidad y porcentaje)

Puesto	Palabra Clave	N de artículos	Frecuencia
1	Environmental Economics	15.331	96.9%
2	Sustainable Development	2.717	17.2%
3	Carbon Emission	2.541	16.1%
4	China	2.506	15.8%
5	Environmental Policy	2.223	14.1%
6	Sustainability	2.117	13.4%
7	Climate Change	2.062	13.0%
8	Emission Control	2.045	12.9%
9	Carbon Dioxide	1.991	12.6%
10	Greenhouse Gas	1.989	12.6%

Fuente: elaboración propia en base a Passalía y Peinado (2021).



Tabla 3 - Ordenamiento de las primeras 10 palabras clave para green economics (en cantidad y porcentaje)

Puesto	Palabra Clave	N de artículos	Frecuencia
1	Green Economy	1.160	66.4%
2	Sustainable Development	455	26.0%
3	Environmental Economics	303	17.3%
4	Sustainability	253	14.5%
5	China	209	12.0%
6	Climate Change	149	8.5%
7	Innovation	142	8.1%
8	Environmental Protection	141	8.1%
9	Economics	133	7.6%
10	Economic Growth	120	6.9%

Fuente: elaboración propia en base a Passalía y Peinado (2021).

Tabla 4 - Ordenamiento de las primeras 10 palabras clave para circular economy (en cantidad y porcentaje)

Puesto	Palabra Clave	N de artículos	Frecuencia
1	Circular Economy	2.940	63.8%
2	Life Cycle	1.048	22.1%
3	Recycling	982	21.3%
4	Sustainable Development	878	19.1%
5	Waste Management	675	14.6%
6	Sustainability	658	14.3%
7	Economics	423	9.2%
8	Environmental Impact	373	8.1%
9	Economic Aspect	248	5.4%
10	Environmental Economics	246	5.3%

Fuente: elaboración propia en base a Passalía y Autor (2021).

Tabla 5 - Ordenamiento de las primeras 10 palabras clave para bioeconomy (en cantidad y porcentaje)

Puesto	Palabra Clave	N de artículos	Frecuencia
1	Bioeconomy	587	50.1%
2	Biomass	230	19.6%
3	Sustainable Development	164	14.0%
4	Sustainability	153	13.1%
5	Biofuels	150	12.8%
6	Biotechnology	129	11.0%
7	Forestry	111	9.5%
8	Europe	109	9.3%
9	Bioenergy	105	9.0%
10	Economics	81	6.9%

Fuente: elaboración propia en base a Passalía y Autor (2021).

Por supuesto que se pueden hacer múltiples análisis, muchos condensados en dicho texto (Passalía & Peinado, 2021), pero

centralmente y a los efectos del presente trabajo se destacan algunos elementos:



1) Un análisis de las principales palabras permite observar que la economía ambiental se presenta como un enfoque con un doble vocabulario.

Retomando la tabla 2, observamos que vinculados con la economía ambiental aparecen como principales palabras conceptos relacionados con un único impacto ambiental (Emisiones de carbono, Cambio climático, Control de emisiones, Dióxido de carbono, Efecto invernadero) y otros netamente económicos (Análisis costo-beneficio, Crecimiento económico, Desarrollo económico, Análisis económico, Costos, Comercio, Inversión).

Esto concuerda con la caracterización de que la economía ambiental consiste en “the application of [economics] available tolls for the analysis of new issues” (Røpke, 2004, pág. 299 [agregado propio]), estos nuevos “problemas” son concebidos individual y fragmentada porque lo que se busca es proteger al sistema capitalista y a la economía mainstream de todo tipo de cuestionamiento de carácter sistémico o general<sup>4</sup>.

2) En contrapartida para la economía ecológica si bien hay términos clásicamente económicos están en menor medida, y se presenta una visión más holística de la naturaleza (Servicios ecosistémicos, Sustentabilidad, Desarrollo sustentable, ecología, Ecosistemas, Biodiversidad).

3) La economía verde comparte con la economía ambiental la centralidad de lo económico (Innovación, economía, Crecimiento económico, Desarrollo económico, Inversión) y el eje en el Cambio climático casi exclusivamente (Cambio climático, Eficiencia energética, Emisiones de

carbono, Política energética, Energía renovable, Carbón, Control de emisiones, Dióxido de carbono).

4) La economía circular si bien comparte la preocupación con la economía ambiental por el cambio climático (Dióxido de carbono, Cambio climático), lo que más tiene en común es la focalización casi exclusiva en una temática ambiental puntual, los residuos y el reciclado (Ciclo de vida, Reciclado, Manejo de residuos, Disposición de residuos, Residuos sólidos municipales, Tratamiento de residuos, Recuperación, Residuos, Tratamiento de aguas residuales, Residuos electrónicos).

5) Algo similar a la economía circular y su abordaje de una temática en particular ocurre con la Bioeconomía y la generación de energías a partir del sector agropecuario (Biomasa, Biocombustibles, Bioenergía, Cambio climático, Agricultura, Biorefinerías, Biogás, Ciclo de vida, Bioconversión, Cultivos).

Por otra parte, una mirada más general permite evidenciar que:

1) En los otros cuatro enfoques, economía ambiental es el que más aparece (8<sup>a</sup> en economía ecológica, 3<sup>a</sup> en economía verde y 10<sup>a</sup> en economía circular y 26<sup>a</sup> en Bioeconomía).

En el único enfoque que se muestra articulado con otro es la Bioeconomía que tiene como 19<sup>a</sup> palabra la economía circular (pero no la economía circular a la Bioeconomía).

Esto evidencia el carácter hegemónico de la economía ambiental. Por la positiva o por la negativa es la referencia con la que se articulan los otros enfoques. En línea con este

<sup>4</sup> Naredo (1992) irónicamente se pregunta alrededor de las funciones racionalizadora, mixtificadora y apologetica que cumple la economía: “¿Y si, en el tema que ahora nos ocupa, su principal función no fuera tanto

estudiar y paliar los daños ambientales y los conflictos sociales, como ayudarnos a convivir con ellos asumiéndolos como algo normal e incluso racional?” (pág. 9).



carácter hegemónico, la economía ambiental no se articula con ningún otro enfoque.

2) Tanto las corrientes de la economía ambiental, la economía verde, la economía circular y la Bioeconomía, comparten la lógica de la compartimentalización o fragmentación de la agenda ambiental configurando casi nichos inconexos, salvo por el carácter economicista de la economía ambiental.

“De estos últimos tres enfoques [economía verde, economía circular y Bioeconomía], nuestro análisis indica que no difieren sustancialmente en sus instrumentos y fundamentos teóricos de lo que constituye el núcleo de la economía Ambiental. Se orientan a aspectos específicos del proceso económico, sin una mirada crítica, e incorporan fuertemente aspectos tecnológicos y productivos, en particular la Bioeconomía y la economía Circular. El concepto de economía Verde es probablemente el más difuso, y quizás por eso menos distinguible de la economía Ambiental” (Passalía & Peinado, 2021, pág. 96).

3) Las fuertes diferencias entre economía ecológica y economía ambiental permiten identificarlas como suficientemente diferenciadas, aunque “su status (...), por historia y por temáticas abordadas, es superior al de los otros enfoques evaluados, la economía Circular, la economía Verde y la

Bioeconomía” (Passalía & Peinado, 2021, pág. 96).

En definitiva, en la praxis concreta y a los fines de este artículo es necesario rescatar dos ideas centrales: 1) la economía ambiental configura un faro con el que se articulan tanto la economía verde, como la economía circular y la Bioeconomía<sup>5</sup>; 2) la economía ecológica presenta diferencias fuertemente marcadas con la economía ambiental.

3. La economía ecológica como sistema teórico

El presente trabajo afirma que la economía ecológica configura lo que Kicillof (Kicillof, 2010) denomina un sistema teórico. Es decir “un conjunto de “teorías” que son consistentes entre sí, que se necesitan e implican mutuamente y que abarca a las principales categorías” (Kicillof, 2010, pág. 18). El concepto de sistema teórico permite entender que en su estructura interna pueden coexistir corrientes y líneas de pensamiento con especificidades, pero que existe un tronco central de teorías y categorías es lo que las une y les da cohesión. De esta manera, podemos afirmar que la economía ecológica está conformada por un conjunto de teorías y conceptos que comparten una visión sistémica y que no tiene categorías centrales sin definir expresados en la Figura 1.

<sup>5</sup> Por supuesto que el análisis anteriormente presentado intenta representar a lo que podríamos denominar la visión mainstream de la Economía circular y de la Bioeconomía. Es ese sentido por ejemplo es necesario recordar que lo que hoy se define como Economía ecológica para algunos autores como Georgescu

Roegen era Bioeconomía, así como en la actualidad hay una corriente dentro de la Economía ecológica que propone recuperar el concepto de Bioeconomía al campo de la Economía Ecológica (Ceballos Pérez & Azamar Alonso, 2022; Rincón Ruiz, 2023).





contradictorio<sup>6</sup>. Es por ello por lo que aquí se afirma que la economía ecológica es un sistema teórico económico-ecológico.

Este sistema descansa entre tres elementos con sus correspondientes líneas troncales:

1) el primer elemento clave es la existencia de los límites biofísicos planetarios. Esto que parece una obviedad no está considerado en la economía ambiental ni en la economía circular, por dar un ejemplo. Admitir la existencia de límites biofísicos planetarios implica la necesidad de incorporar conceptos y una mirada con una fuerte relevancia de lo ecológico y lo antrópico, dejando de lado la noción de recursos naturales para hablar en término de ecosistemas y de materiales y energía. Estos ecosistemas cumplen funciones ecosistémicas, al tiempo las actividades económicas implican la movilización de flujos de materiales y energía cuantificables a partir de indicadores biofísicos que posibilitan y requieren para su interpretación del análisis multicriterio. El creciente sobre pasamiento de los límites biofísicos planetarios introduce como un imperativo la agenda de la desmaterialización fuerte.

2) el segundo elemento es el carácter entrópico y no circular de la actividad económica lo cual implica inmediatamente la pregunta por la sustentabilidad y la noción de sustentabilidad fuerte y en particular la especificidad del capital natural crítico. Todo ello en un contexto de ciencia postnormal en el que cobran fuerza tanto el principio precautorio como la tasa de descuento intertemporalmente negativa.

3) por último, el tercer elemento es el carácter desigual de los impactos económico-

ecológicos de las actividades económicas, lo que implica la configuración de una serie de injusticias ecológico-distributivas. Estas desigualdades ecológicas-distributivas en la economía ecológica son cuantificadas y visibilizadas a partir del estudio metabolismo socioeconómico. De dicho estudio surge que los crecientes flujos de materiales y energía no están en su totalidad asociados a los niveles de vida locales de cada población, sino que una creciente parte está direccionada hacia el comercio internacional, mediante el intercambio ecológicamente desigual, el cual tiene como base la idea del valor biofísico. De este intercambio ecológicamente desigual se deriva la configuración de subsidios socioecológicos de la periferia hacia el centro, así como la acumulación de una creciente deuda ecológica de países centrales hacia periféricos por el intercambio ecológicamente desigual.

En los siguientes subapartados explicaremos de manera más exhaustiva sus elementos troncales y su vinculación interna con el objetivo de entender las conceptualizaciones propias de la economía ecológica como sistema teórico.

### **3. El primer elemento troncal: la existencia de límites biofísicos**

El primer elemento de nuestro sistema teórico es la afirmación de que existen límites biofísicos concretos. En este sentido, la economía ecológica sostiene que el ecosistema Tierra es un sistema cerrado en materiales, aunque abierto en términos de energía solar. Esto significa que la economía no puede crecer ilimitadamente, como

<sup>6</sup> Esta lógica que sería contradictoria para la Economía ecológica, es perfectamente coherente para la Economía ambiental que parte de la teoría del valor subjetivo del sistema neoclásico/marginalista, porque

entiende a la economía como un sistema, aislado, autosustentable, y aunque no lo reconozca, imperialista (Acosta, 2015).



pretenden (aunque por distintos canales) la economía neoclásica y keynesiana. El crecimiento estará, tarde o temprano, frenado por razones físicas, antes que económicas. De esta manera, la economía ecológica rompe con el criterio de convertibilidad entre materia y precio, y encuentra una segunda contradicción (O' Connor, 2001) o un nuevo límite: la frontera ecológica.

La existencia de los límites biofísicos planetarios implica la necesidad de incorporar conceptos y una mirada con una fuerte relevancia de lo ecológico y lo antrópico<sup>7</sup>. Esta importancia de lo natural se traslada a lo conceptual: se deja de hablar de recursos o bienes naturales para pasar a conceptos como ecosistemas y materiales y energía. Asimismo, no se hablará de funciones ambientales (como lo hace la economía ambiental) sino que se hablará de funciones ecosistémicas debido a que la naturaleza “no brinda servicios” sino que despliega funciones ecosistémicas que hacen al mantenimiento de estos, y de las cuales parte los seres humanos utilizamos en los procesos productivos y otras las disfrutamos (o sufrimos) sin darnos cuenta.

Estas funciones ecosistémicas nunca pueden ser fielmente reflejadas por los indicadores monetarios propuestos por la economía ambiental. La economía ecológica como sistema teórico entiende que los mecanismos de mercado y los métodos de valuación que tratan de cuantificar estas funciones ecosistémicas (que en la jerga de los economistas ambientales se denomina servicios ambientales) no son suficientes para

explicar la movilización de flujos de materiales y energía. Para esto, nuestro sistema teórico elabora una serie de indicadores biofísicos<sup>8</sup> que posibilitan una interpretación multicriterio. Como idea general, los indicadores biofísicos permiten “visibilizar las contradicciones existentes entre la economía monetaria y la economía biofísica (objeto de estudio de la economía ecológica)” (Pérez Neira, Soler Montiel, & Fernández, 2012, pág. 11).

Los procesos económicos se basan en un ingreso de materiales y energía a ser transformados (agregándole valor económico y al mismo tiempo incrementando la entropía), que finalmente son “devueltos” al medio natural bajo la forma de residuos, contaminación y/o energía disipada. En definitiva, los indicadores biofísicos buscan dimensionar la magnitud de dichos procesos. Sintetizando, estos indicadores se basan en el estudio de los flujos (consumo y excreción) de energía y materiales, y pretenden visibilizar el rol que está teniendo el ambiente en la producción y distribución de bienes y servicios, así como el grado de (in)sustentabilidad de dichos procesos productivos y distributivos.

La heterogeneidad conceptual de estos indicadores biofísicos se expresa en que utilizan para su cuantificación distintas medidas pertenecientes al sistema métrico decimal (longitud, masa, capacidad, superficie y volumen). De esta manera, por ejemplo, mientras la clásica balanza comercial física suele cuantificarse en kilogramos (unidad básica de masa), la huella ecológica se cuantifica en hectáreas (unidad de medida de

<sup>7</sup> Se pueden operacionalizar dichos límites biofísicos planetarios en los planetary boundaries (límites planetarios) que han logrado instalar desde el Stockholm Resilience Center. Allí se identifican nueve fronteras planetarias fundamentales para la estabilidad del sistema Tierra: 1) cambio climático, 2) entidades novedosas (productos químicos sintéticos, contaminantes ambientales y plásticos derivados de la industria química), 3) depleción estratosférica de ozono,

4) carga atmosférica de aerosoles, 5) acidificación de los océanos, 6) flujos biogeoquímicos (nitrógeno y fósforo), 7) uso de agua dulce, 8) cambio del sistema de uso del suelo, e 9) integridad de la biósfera (diversidad funcional y diversidad genética) (Rockström, y otros, 2009; Steffen, y otros, 2015).

<sup>8</sup> Ejemplos de éstos son la huella ecológica, la huella hídrica, la balanza física, mochila ecológica, huella de materiales, huella de nutrientes, emergencia, entre otros.



superficie) y la huella hídrica en términos de metros cúbicos (unidad de volumen).

El uso de estos indicadores implica entender que los procesos económicos-ecológicos no comparten una única unidad de medida. En este sentido y en contraposición al análisis costo-beneficio monocriterio (crematístico) propio de la economía ambiental, nuestro sistema teórico se apoya en un análisis multicriterio: su “objeto básico de estudio (...) es la (in)sostenibilidad ecológica de la economía, sin recurrir a un solo tipo de valor expresado en un único numerario, incluyendo así, la evaluación biofísica de los impactos ambientales de la economía humana” (Pérez Rincón, 2012, pág. 150).

Por último, el reconocimiento de este sistema teórico de que el subsistema económico se desenvuelve dentro de un sistema natural con límites biofísicos deriva en los debates acerca de los límites del crecimiento económico y por lo tanto sobre la desmaterialización como objetivo. Sin embargo, la economía ambiental y la economía ecológica entienden la desmaterialización de manera distinta. Mientras la primera entiende por desmaterialización a la caída en la intensidad material o energética de una economía, es decir que la tasa de crecimiento del producto supere a la tasa de crecimiento de la utilización de materiales y energía (lo que denominamos como desmaterialización débil o relativa), el sistema teórico de la economía ecológica afirma que la desmaterialización debe implicar una menor utilización absoluta de materiales y energía dado que los límites biofísicos son absolutos (lo que denominamos como desmaterialización fuerte o absoluta). Numerosos estudios calculan ambos conceptos de desmaterialización admitiendo una rematerialización fuerte a nivel mundial desde el último cuarto del siglo XX (Infante Amate, 2014; Forcinito & Varela, 2021).

#### **4. El segundo elemento troncal: el carácter entrópico de la economía**

La lógica de que exista un límite biofísico absoluto y que la economía sea entrópica implica que la economía no puede ser nunca, como aspira el sistema teórico marginalista o neoclásico, un sistema cerrado y circular, sino que se debe incorporar un nuevo espacio económico-ecológico donde la economía es un subsistema (dentro de un sistema natural) abierto (con un flujo unidireccional y no circular de energía, cuya fuente original es el sol hasta una conversión final en energía no reutilizable o contaminación).

Esta incorporación del sistema natural implica reconocer que gran parte de la materia que se adquiere en el proceso económico no puede reciclarse y volver a circular como propone la denominada economía circular. Este flujo unidireccional pone en el centro del debate las formas de apropiación de la naturaleza, su capacidad de reciclaje, la identificación de cuellos de botella energéticos, su capacidad de sustentación e incluso una búsqueda de la desaceleración de ciclos económicos sostenibles económicamente, pero imposibles de sustentar en términos ecológicos.

Este carácter entrópico y no circular de la actividad económica lleva a problematizar el concepto de sustentabilidad. En esta línea, la economía ambiental, al ser un instrumental de la teoría neoclásica, “el medio ambiente es considerado simplemente como otra forma de capital” (Pearce & Atkinson, 1993, pág. 56) dentro de la función de producción neoclásica. Bajo esta estructura analítica, la sustentabilidad es débil: el límite a las actividades económicas estaría dado siempre que la reducción del capital natural sea compensada al menos con un crecimiento igual del capital total (definido como la sumatoria del capital natural, humano y manufacturado). Dentro de este enfoque, lo



central es que no haya reducciones del stock de capital total, y por lo tanto es necesaria una perfecta sustituibilidad entre el capital natural y el capital manufacturado.

El mensaje básico de la economía ambiental es que el agotamiento del capital natural no representa ningún problema para la posibilidad de un consumo sostenible, e incluso de un crecimiento exponencial del consumo (que se identifica con mayor utilidad o bienestar), siempre que supongamos un grado suficientemente elevado de sustituibilidad entre capital natural y capital manufacturado, y siempre en que confiemos en que continuará habiendo progreso técnico (Martínez Alier & Roca Jusmet, 2001).

Por el contrario, el sistema teórico de la economía ecológica al entender la economía como entrópica, tiene en cuenta la insustituibilidad de los ecosistemas por el capital manufacturado. Para el concepto de sustentabilidad fuerte, el capital natural y el capital manufacturado son complementos, no sustitutos. Esta noción hace referencia a que la problemática ecológica no se remite a intercambiar capital natural por capital manufacturado, sino que se requiere contemplar de manera adecuada el agotamiento de determinados ecosistemas, los impactos no remediados de su utilización y, en definitiva, quién o quiénes deben hacerse cargo de los mencionados efectos y de qué forma (Martínez Alier, 2004).

Este concepto de sustentabilidad fuerte requiere que, al menos, protejamos el capital natural crítico (Pearce & Atkinson, 1993). Es decir, para dirimir acerca del concepto de sustentabilidad, solo se tendrá en cuenta la dimensión ecológica a través del capital natural y del capital natural crítico. Esto no

implica negar la existencia de lo sociocultural y lo económico, ni que la economía ecológica los quite del análisis, sino colocarlos en otro lugar distinto en cuanto a su (no) relevancia directa respecto a la idea de sustentabilidad.

La economía ecológica elabora su principio de la sustentabilidad fuerte estableciendo que no es posible sustituir capital natural por capital manufacturado dado que parte del capital natural, el capital natural crítico, provee de funciones ecosistémicas irremplazables que hacen directamente a la sustentabilidad de la vida en el tiempo. De esta manera, la sustentabilidad fuerte estaría dada por una regla de conservación total del capital natural crítico<sup>9</sup>. Si bien algunos podrían tildar esto de “regla conservacionista”, vale la pena aclarar que existe un capital natural que no es crítico y que, por lo tanto, puede verse disminuido por la actividad económica sin poner en riesgo la sustentabilidad.

La determinación de que (y que no es) capital natural crítico, así como la tensión en su definición entre la idea de que sea definido “objetivamente” a través de las denominadas ciencias ambientales frente a la conceptualización de que dicho límite será construido políticamente, hace necesaria la introducción de la noción de ciencia postnormal como parte del sistema teórico de la economía ecológica.

La ciencia postnormal es caracterizada por escenarios complejos donde 1) los riesgos son altos y los factores son inciertos, 2) hay valores en disputa y 3) las decisiones son urgentes, (Funtowicz & Ravetz, 1993 [2000]). Bajo este paradigma, la noción de principio precautorio se transforma en un componente central de la toma de decisiones. Este principio no implica la imposibilidad de hacer

<sup>9</sup> El capital natural crítico es definido como el conjunto de ecosistemas que cumple funciones no reemplazables (servicios y bienes ambientales) e indispensables para la supervivencia de la vida (humana y no humana). Es

decir, partes vitales que contribuyen a los sistemas de soporte de la vida, la biodiversidad y otras funciones necesarias denominadas como especies y procesos claves (DesRoches, 2020).



cosas o llevar a cabo proyectos de inversión, sino que simplemente invierte la carga de la prueba: no es necesario demostrar que determinada actividad afecta al capital natural crítico, sino que previo a la realización de esta, se debe demostrar la inocuidad respecto a dicho capital crítico.

Por último, hay que tener en cuenta que la concepción del capital natural crítico que determina si existe sustentabilidad en el sistema teórico de la economía ecológica no sólo depende de la incorporación de la ciencia postnormal (y del principio precautorio) sino también de incorporar una tasa de descuento Inter temporal negativa que refleje justamente una fuerte valoración por las generaciones futuras (Martínez Alier & Roca Jusmet, 2001).

### **5. El tercer elemento troncal: los impactos ecológico-económico desiguales**

El tercer pilar se basa en el reconocimiento de que las actividades económicas generan constantemente desigualdades económicas, pero también ecológicas, lo que exige repensar, entre otras cosas, el comercio internacional como una de las formas de interrelación entre los países. Estos impactos ecológicos-económicos desiguales se traducen en el concepto de injusticias ecológico-distributivas que reflejan cómo estas desigualdades generan a su vez respuestas sociales denominadas en la economía ecológica como conflictos ecológico-distributivos (Martínez Alier, 2006) o conflictos socioambientales (Wagner, 2014).

Ahora bien, ¿cómo se pueden visibilizar y cuantificar esos impactos desiguales que se traducen en injusticias ambientales? Un concepto central para este pilar es el de metabolismo socioeconómico. Su importancia como herramienta teórica y metodológica radica en que permite visibilizar y estudiar las

interacciones entre la sociedad y el ambiente, desde una perspectiva holística o integradora, analizando su comportamiento biofísico. Además, brinda información sobre los intercambios económicos y los intercambios ecológicos, en diferentes períodos de tiempo y escalas, expresando sus dimensiones materiales o tangibles (Toledo, 2013).

Este análisis parte de la analogía biológica de que en toda sociedad y en todo momento del tiempo existe un ingreso y una salida de materiales y energía hacia la misma (los cuales se convierten en productos manufacturados, en servicios y, finalmente, en desechos, contaminación o energía disipada) que puede ser entendido como el funcionamiento de un organismo vivo que metaboliza diferentes elementos. Esta analogía del desenvolvimiento económico y sociocultural y sus impactos sobre el sistema natural, como hemos visto, pone de relieve que en definitiva todas las sociedades (y sus regímenes económicos) son eco dependientes.

Para demostrar las desigualdades ecológicas-económicas, el concepto de metabolismo social utiliza indicadores biofísicos bajo el paraguas del análisis del flujo de materiales y energía (Material and Energy Flow Analysis, MEFA), que ofrece indicadores de extracción, consumo y comercio. A partir de este análisis se pueden realizar tanto perfiles metabólicos comparativos entre países como diagnósticos históricos (Toledo, 2013) así como por actividad económica. La bibliografía que estudia los metabolismos socioeconómicos contemporáneos muestra que en las últimas décadas se ha estado profundizando el aumento del metabolismo en el marco de un perfil metabólico ampliado (Fischer-Kowalsky & Swilling, 2011; Muradian, 2014; West & Schandl, 2013), a partir de crecientes flujos de materiales y energía por período de tiempo que necesitan las sociedades para satisfacer



sus necesidades sociales de producción local e importaciones.

Estos estudios pueden ser útiles para analizar los intercambios comerciales. Bajo esta línea de investigación, desde la economía ecológica se observa que los crecientes flujos de materiales y energía no están en su totalidad asociados a los niveles de vida locales de cada población, sino que una creciente parte está direccionada hacia el comercio internacional. Es aquí donde resulta útil el concepto de intercambio ecológicamente desigual.

El intercambio ecológicamente desigual es la situación derivada del comercio internacional en donde los países periféricos exportan bienes con un alto contenido de materiales y energía a cambio de bienes producidos en los países centrales que tienen un menor contenido de materiales y energía, y que por lo tanto implican una transferencia neta de materiales y energía de la periferia hacia el centro. El resultado de este proceso desigual se refleja en la existencia de una transferencia neta unidireccional de materiales y energía desde la periferia hacia el centro, la cual redundaría en una reducción del capital natural – desacumulación – de los países periféricos a costa de un mantenimiento del capital natural de los países centrales (Peinado, 2019).

Este concepto se basa en la idea del valor biofísico y señala las limitaciones de los precios como elementos que permitan asignar eficientemente los recursos naturales e incluso que sirvan como parámetro de homogeneización de las heterogeneidades propias de la naturaleza. De la idea de la existencia de un valor biofísico que es transferido a través del comercio internacional se deriva tanto la configuración de subsidios socioecológicos (Rice, 2009) de la periferia hacia el centro, así como la acumulación de una creciente deuda ecológica de los países

centrales hacia los periféricos por el Intercambio ecológicamente desigual.

La denominada deuda ecológica es útil a la hora de explicar el rol de los países periféricos en la nueva división internacional del trabajo. Básicamente, los crecientes aumentos de deuda externa y sus intereses en países periféricos propios de patrones de acumulación centrados en la valorización financiera obligan a conseguir un excedente monetario en moneda extranjera, cuya forma de generación “genuina” está relacionada con el comercio exterior de bienes que proviene de una canasta exportadora reprimarizada y del intercambio ecológicamente desigual antes citado (Mora, Piccolo, Peinado, & Ganem, 2021).

## **6. Resumiendo: las implicancias de los tres elementos troncales**

La configuración como punto de partida de la conceptualización de la economía como un subsistema, abierto y desigual, establece una triple agenda de discusiones urgentes como son:

- 1) la existencia de los límites biofísicos planetarios es una limitante que implica la necesidad de avanzar en un proceso de desmaterialización fuerte que implique una menor utilización de esos materiales y energía que son limitados,
- 2) el carácter entrópico de la actividad económica, es decir, la imposibilidad de la existencia de la economía circular introduce inmediatamente la pregunta por la sustentabilidad, pero no como una discusión ecológica sino como un interrogante económico-ecológico,
- 3) el reconocimiento de que las actividades económicas generan constantemente



desigualdades económicas pero que también son ecológicas, implica que es necesario repensar, entre otras cosas, el comercio internacional como una de las formas de interrelación entre los países.

El abordaje de esta triple agenda de investigación y acción coloca a la desmaterialización fuerte como propuesta para conducir las economías hacia la sustentabilidad a través del tiempo (la película), a la sustentabilidad fuerte como un imperativo urgente (la foto), y al intercambio ecológicamente desigual como un elemento invisibilizado pero que condiciona y puede estar explicando una parte central de la (no)desmaterialización y la (in)sustentabilidad.

## 6. Reflexiones finales

En síntesis, la proposición de la economía ecológica como un sistema teórico y en particular un sistema teórico económico-ecológico tiene una serie de implicancias que fueron abordadas en el texto, pero merecen ser retomadas.

En primer lugar, vale destacar que la existencia de un sistema teórico no implica que no existen divisiones internas dentro del mismo. Incluso, hay quienes afirman que dentro de la economía ecológica conviven: a) tres versiones: la conservadora, la crítica y la radical (Barkin, Fuente Carrasco, & Tagle Zamora, 2012); b) tres corrientes distintas: nueva pragmatismo medioambiental, nueva economía de los recursos y economía socioecológica (Spash, 2013), con dos subcorrientes al interior de la economía socioecológica: la economía Biofísica y la Escuela de Barcelona (Pérez Rincón, 2024);

<sup>10</sup> El objetivo de citar las distintas divisiones dentro de la economía ecológica no es hacer un análisis exhaustivo de todas las vertientes sino ejemplificar la convivencia

c) dos corrientes internas: la economía Política de la Biofísica y la troyana (Autor, 2015)<sup>10</sup>. En este sentido es necesario marcar que esas diferencias no implican una fragmentación en opuestos, sino que muestran a la economía ecológica como un campo en un casi permanente estado de construcción y reconstrucción a partir de nuevas categorías y estudios empíricos, pero todos bajo el mismo paraguas.

En segundo lugar, este estudio sobre la economía ecológica como sistema teórico permite solucionar uno de los grandes problemas que aparecen a la hora de definir y sobre todo de delimitar a la economía ecológica. Lo interesante es que logra definirla, pero no en base a la oposición o diferenciación con la economía ambiental como se suele hacer. A partir de esa idea, no es necesario utilizar tiempo en caracterizar la economía ambiental, criticarla y luego proponer como superadora a la economía ecológica.

Esto, pensado por ejemplo en términos pedagógicos, no solo permite “ganar tiempo”, sino que también corre a la economía ambiental del lugar hegemónico en el que la crítica la pone. La idea es que se pueden explicar los fundamentos de la economía ecológica en base a sí misma y no necesitando de ningún otro sistema teórico. En este sentido es central el hecho de que todas las categorías fundamentales tengan su definición y que se encuentren interrelacionadas lógicamente y funcionalmente entre sí.

Este ejercicio también refleja el carácter sistémico, pero no cerrado de la economía ecológica. Un sistema teórico nunca está exento de disputas internas, pero justamente

dentro del sistema teórico de distintas corrientes de pensamiento.



son internas en la medida que comparten toda una estructura en común. El sistema teórico no es la muerte del debate sino justamente el inicio del perfeccionamiento de la economía ecológica.

Por último, es necesario remarcar que justamente en el presente artículo se propone

una articulación determinada del sistema teórico de la economía ecológica que tampoco está exenta de posibles críticas, debates o perfeccionamientos. En la medida que ello ocurra, es signo de que la economía ecológica está más que viva.

## Referencias

- Acosta, A. (2015). Las ciencias sociales en el laberinto de la economía. *Polis, Revista Latinoamericana*, 14(41), 21-42.
- Barkin, D., Fuente Carrasco, M., & Tagle Zamora, D. (2012). La significación de una Economía Ecológica radical. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 19, 1-14.
- Ceballos Pérez, S. G., & Azamar Alonso, A. (2022). Experiencias y expectativas de la Bioeconomía. México: UAM.
- DesRoches, C. (2020). On the Concept and Conservation of Critical Natural Capital. *International Studies in the Philosophy of Science*, 1-22.
- Fischer, L., Hasell, J., Proctor, J. C., Uwakwe, D., Ward-Perkins, Z., & Watson, C. (2017). *Rethinking economics: an introduction to pluralist economics*. New York: Routledge.
- Fischer-Kowalsky, M., & Swilling, M. (2011). *Decoupling: natural resource use and environmental impacts from economic growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel*. Switzerland: United Nations Environment Programme.
- Foladori, G. (2005). La Economía Ecológica. En G. Foladori, & N. Pierrì, ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable (págs. 189-196). México.
- Forcinito, K., & Varela, P. (2021). La ineficacia de la estrategia hegemónica de desmaterialización: un abordaje teórico y de la evidencia empírica entre 1990 y 2015 como base para la acción política. En A. Azamar Alonso, J. C. Silva Macher, & F. Zuberman, *Economía ecológica latinoamericana* (págs. 184-216). Buenos Aires: CLACSO.
- Fucci, P. (2004). *Economía y Economía Política*. Buenos Aires: Ediciones Cooperativas.
- Funtowicz, S., & Ravetz, J. (1993 [2000]). *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*. Barcelona: Icaria.
- Gowdy, J., & Erickson, J. D. (2005). The approach of ecological economics. *Cambridge Journal of Economics*, 29(2), 207-222.
- Infante Amate, J. (2014). La desmaterialización de la economía mundial a debate. Consumo de recursos y crecimiento económico (1980-2008). *Revista de Economía Crítica* (18), 60-81.
- Kicillof, A. (2010). *De Smith a Keynes: siete lecciones de historia del pensamiento económico*. Buenos Aires: Eudeba.
- Martinez Alier, J. (2004). Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad. *Revista Iberoamérica de Economía Ecológica*, 1, 21-30.



Martínez Alier, J. (2006). Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad. *Polis* (13), 1-13.

Martínez Alier, J., & Roca Jusmet, J. (2001). *Economía ecológica y política ambiental*. México: FCE.

Mora, A., Piccolo, P., Peinado, G., & Ganem, J. (2021). La Deuda Externa y la Deuda Ecológica, dos caras de la misma moneda: El intercambio ecológicamente desigual entre Argentina y el resto del mundo. *Cuadernos de Economía Crítica*, 7(13), 39-64.

Muradian, R. (2014). Global transformations and socio-environmental conflicts. *ENGOV Working paper* (10).

Naredo, J. M. (1992). *Fundamentos de Economía Ecológica*. IV Congreso Nacional de Economía, Desarrollo y Medio Ambiente. Sevilla.

O' Connor, J. (2001). *Causas naturales. Ensayos de marxismo ecológico*. México D.F.: Siglo XXI.

Passalía, C., & Peinado, G. (2021). Economía ecológica latinoamericana en el siglo xxi: rasgos distintivos en el marco de las diferentes corrientes económico-ambientales. En A. Azamar Alonso, J. C. Silva Macher, & F. Zuberman, *Economía Ecológica latinoamericana* (págs. 63-99). Buenos Aires: CLACSO.

Pearce, D., & Atkinson, G. (1993). Midiendo el desarrollo sustentable. *Ambiente y Desarrollo*, 55-60.

Peinado, G. (2015). Intercambio ecológicamente desigual e Intercambio desigual en Oscar Braun Nexos, puntos en común y especificidades. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, REVIBEC, 24.

Peinado, G. (2018). Economía Ecológica y comercio internacional: el intercambio ecológicamente desigual como visibilizador de los flujos ocultos del comercio internacional. *Revista Economía*, 70(112), 53-69.

Peinado, G. (2019). *Inserción internacional e intercambio ecológicamente desigual. El desarrollo de un subdesarrollo desigual e insustentable en Argentina*. Buenos Aires: FLACSO Argentina.

Pérez Neira, D., Soler Montiel, M., & Fernández, X. S. (2012). *Economía Ecológica y Ecología Política en el ámbito de la educación (ambiental)*. Asociación de Economía Ecológica en España.

Pérez Rincón, M. (2012). Conceptualización sobre el Desarrollo Sostenible: operacionalización del concepto para Colombia. *Punto de vista*, III (5), 139-158.

Pérez Rincón, M. (2024). Economía ecológica para América Latina y el Caribe: bases conceptuales y perspectivas de política pública para la sostenibilidad. En J. Sánchez, & M. León, *Recursos naturales y desarrollo sostenible: propuestas teóricas en el contexto de América Latina y el Caribe* (págs. 71-139). Santiago: CEPAL.

Rice, J. (2009). North–South relations and the ecological debt: asserting a counter-hegemonic discourse. *Critical Sociology*, 35(2), 225–252.

Rincón Ruiz, A. (2023). *Bioeconomía: miradas múltiples, reflexiones y retos para un país complejo. Un libro sobre economías diversas, y economías “otras” para la vida*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F., Lambin, E., . . . Foley, J. (2009). *Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity*. *Ecology and Society*, 14(2).

Røpke, I. (2004). The early history of modern ecological economics. *Ecological Economics*, 50, 293-314.

Spash, C. (2013). The shallow or the deep ecological economics movement? *Ecological Economics*, 93, 351-362.

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennet, E. M., . . .



Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223).

Toledo, V. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Relaciones* (136), 41-71.

Vernengo, M. (2024). Las perspectivas institucionalistas y postkeynesianas sobre la relación entre el desarrollo económico, la sostenibilidad del medio ambiente y la llamada economía ecológica. En J. Sánchez, & M. León, *Recursos naturales y desarrollo sostenible: propuestas teóricas en el contexto de América Latina y el Caribe* (págs. 141-156). Santiago: CEPAL.

Wagner, L. (2014). *Conflictos socioambientales. La megaminería en Mendoza, 1884-2011*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

West, J., & Schandl, H. (2013). *Tendencias del flujo de materiales y productividad de recursos en América Latina*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.