

Recursos naturales y desarrollo sostenible

Propuestas teóricas en el contexto de América Latina y el Caribe

Jeannette Sánchez
Mauricio León
Coordinadores



NACIONES UNIDAS

CEPAL



Trabajando por un futuro productivo, inclusivo y sostenible



cooperación alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

Deseo registrarme



NACIONES UNIDAS



www.cepal.org/es/publications



www.instagram.com/publicacionesdelacepal



www.facebook.com/publicacionesdelacepal



www.issuu.com/publicacionescepal/stacks



www.cepal.org/es/publicaciones/apps

SERIE

RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO

220

Recursos naturales y desarrollo sostenible

Propuestas teóricas en el contexto
de América Latina y el Caribe

Jeannette Sánchez
Mauricio León
Coordinadores



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Este documento fue coordinado por Jeannette Sánchez, Directora de la División de Recursos Naturales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y Mauricio León, Jefe de la Unidad de Recursos No Renovables de dicha División, en el marco de las actividades de la División y del programa Cooperación Regional para la Gestión Sustentable de los Recursos Mineros en los Países Andinos (MINSUS), implementado por la CEPAL y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. La elaboración de los capítulos estuvo a cargo de Rafael Domínguez, Jorge Katz, Mauricio León, Anabel Marín, Carlota Pérez, Mario Pérez-Rincón, Gabriel Porcile, Jeannette Sánchez y Matías Vernengo.

Los coordinadores agradecen a los participantes de los talleres de los días 31 de marzo de 2022 y 9 de junio de 2023, en los que los autores de los capítulos presentaron los avances de sus textos y recibieron comentarios de otros autores y de los asistentes. Agradecen también el trabajo de revisión y compilación del documento llevado a cabo por Elisa Blanco, así como los insumos gráficos aportados por Orlando Reyes, ambos de la División de Recursos Naturales.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos a sitios web externos incluidos en esta publicación.

No deberá entenderse que existe adhesión de las Naciones Unidas o los países que representan a empresas, productos o servicios comerciales mencionados en esta publicación.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Publicación de las Naciones Unidas
ISSN: 2664-4541 (versión electrónica)
ISSN: 2664-4525 (versión impresa)
LC/TS.2023/198
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2024
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.23-01103

Esta publicación debe citarse como: J. Sánchez y M. León (coords.), "Recursos naturales y desarrollo sostenible: propuestas teóricas en el contexto de América Latina y el Caribe", serie *Recursos Naturales y Desarrollo*, N° 220 (LC/TS.2023/198), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Introducción	7
<i>Jeannette Sánchez, Mauricio León</i>	
I. Hacia un Neoestructuralismo Ecológico	13
<i>Jeannette Sánchez, Mauricio León, Gabriel Porcile</i>	
A. Introducción	13
B. Neoestructuralismo ecológico	15
1. Pensamiento estructuralista y ambiental de la CEPAL.....	15
2. Planteamientos teóricos y normativos del neoestructuralismo ecológico	17
C. El modelo de tres brechas: un marco analítico integrado para el desarrollo sostenible.....	23
D. Reflexiones finales.....	28
Bibliografía.....	30
II. Nuevas perspectivas para el desarrollo en base a recursos naturales: una visión neo-schumpeteriana para América Latina	33
<i>Anabel Marín, Carlota Pérez</i>	
A. Introducción	33
B. Marco conceptual general: la teoría económica evolucionista y neo-schumpeteriana: conceptos centrales y avances recientes.....	35
C. Innovación, recursos naturales y desarrollo en América Latina.....	38
D. Innovaciones en políticas e instituciones para una estrategia de desarrollo basado en recursos naturales en América Latina.....	44
1. Nuevas capacidades y acciones	47
2. El cambio institucional necesario.....	51
E. Conclusiones	52
Bibliografía.....	53
III. Biotecnología, genómica, inteligencia artificial y servicios digitales. Hacia una nueva mirada del papel de los recursos naturales y los servicios en el proceso de desarrollo de los países periféricos	57
<i>Jorge Katz</i>	
A. Introducción: la teoría económica recibida y la especificidad de los casos nacionales.....	57

B.	Breve visita a la agenda teórica dominante en economía, sus cambios en el tiempo y su impacto en el mundo en desarrollo	60
C.	El capitalismo periférico, la “década perdida” y el manejo de la economía en función del equilibrio financiero de corto plazo	62
D.	Cambios tecnológicos disruptivos en recursos naturales y servicios	63
E.	De cara al futuro: estancamiento industrial, nuevas tecnologías disruptivas y crisis sanitaria.....	66
	Bibliografía.....	68
IV.	Economía ecológica para América Latina y el Caribe: bases conceptuales y perspectivas de política pública para la sostenibilidad	71
	<i>Mario Pérez Rincón</i>	
A.	Antecedentes y marco conceptual de la Economía Ecológica	72
1.	Historia, definición, debates conceptuales internos y corrientes de la Economía Ecológica	72
2.	Cimientos conceptuales de la Economía Ecológica	78
B.	Principales líneas y temas de investigación de la Economía Ecológica	83
1.	Estudios del metabolismo social: análisis de las bases materiales y energéticas de la economía.....	83
2.	Estudios en torno a la Justicia Ambiental	91
C.	Debate sobre desarrollo sostenible y sostenibilidad.....	97
1.	El desarrollo sostenible y el desconocimiento de los límites ambientales.....	97
2.	Hacia una definición de la sostenibilidad.....	99
D.	Enfoques metodológicos y herramientas de la Economía Ecológica	104
1.	Indicadores biofísicos de sostenibilidad	104
E.	Políticas públicas para promover la sostenibilidad en América Latina y el Caribe desde la EE.....	114
1.	El contexto de América Latina y el Caribe para una política pública de sostenibilidad.....	114
2.	Elementos para una política pública para la sostenibilidad desde la EE	115
3.	Políticas públicas para la sostenibilidad en América Latina y el Caribe desde la perspectiva de la EE	116
4.	Detalle de las políticas más relevantes para la sostenibilidad de América Latina y el Caribe desde la EE	120
	Bibliografía.....	128
V.	Las perspectivas institucionalistas y postkeynesianas sobre la relación entre el desarrollo económico, la sostenibilidad del medio ambiente y la llamada economía ecológica.....	141
	<i>Matías Vernengo</i>	
A.	Las alternativas al marginalismo.....	142
B.	De la economía ambiental a la economía ecológica	146
C.	Decrecimiento y desarrollo económico.....	149
D.	Observaciones finales.....	153
	Bibliografía.....	154
VI.	Los recursos naturales en la historia del pensamiento económico.....	157
	<i>Rafael Domínguez</i>	
A.	La era de la abundancia de los recursos naturales	160
1.	Las riquezas naturales o cuando todo el mundo era América (o antes China)	160
2.	Economía de la naturaleza y la economía política clásica de los recursos naturales	163
3.	La abundancia de recursos naturales: ¿maldición o bendición?	167
B.	La economía de la naturaleza y la economía política clásica de los recursos naturales.....	170
1.	Rendimientos decrecientes y valor de cambio de los recursos naturales	170
2.	Riqueza y valor de uso	173
3.	Rendimientos decrecientes y progreso tecnológico	175

C.	El regreso de la economía de la naturaleza desde los submundos del pensamiento económico.....	176
1.	Escisión metabólica y valor de uso de los recursos naturales.....	176
2.	Exhaustibilidad de los recursos y dilemas éticos	181
3.	Riqueza absoluta y entropía	183
D.	Contrarrevolución marginalista y economía neoclásica de recursos naturales.....	184
1.	De la tesis de la inagotabilidad a la tesis de la exhaustibilidad.....	184
2.	Optimismo tecnológico desencadenado y economía de frontera.....	189
3.	La perfecta sustituibilidad del capital natural.....	193
E.	Conclusiones y algunas proyecciones	196
	Bibliografía.....	198
Anexo	207
Serie Recursos Naturales y Desarrollo: números publicados	211
Cuadros		
Cuadro 1	Principios básicos para una política pública para la sostenibilidad desde la EE.....	115
Cuadro 2	Lineamientos de política para la búsqueda de sostenibilidad en América Latina y el Caribe desde la EE	117
Cuadro A1	Resumen de corrientes y autores en la era de la abundancia de los recursos naturales.....	208
Cuadro A2	Resumen de corrientes y autores en la era de la escasez de los recursos naturales.....	208
Cuadro A3	Resumen de corrientes y autores de los submundos de la economía	209
Cuadro A4	Resumen de corrientes y autores de los submundos de la economía	209
Gráfico		
Gráfico 1	Producción académica en métodos y herramientas de la EE en América Latina y el Caribe	106
Recuadros		
Recuadro 1	Revolución actual	36
Recuadro 2	Argumentos centrales en contra de los recursos naturales.....	39
Recuadro 3	Un ejemplo de creación de valor en armonía con la naturaleza y las comunidades	42
Recuadro 4	Ejemplos de EPICs en la minería chilena y el sector agrícola en Argentina	43
Recuadro 5	ISI, modelo, aprendizajes y legados	45
Recuadro 6	Un caso de cooperación público-privada para evitar el <i>lock-in</i> en tecnologías sub-óptimas	50
Diagramas		
Diagrama 1	Tasa de crecimiento con equilibrio externo	25
Diagrama 2	Las tres brechas del desarrollo sostenible	26
Diagrama 3	Política industrial, redistribución y progreso técnico	27
Diagrama 4	Nuevas oportunidades para la innovación en actividades asociadas a recursos naturales.....	40
Diagrama 5	El modelo latinoamericano de industrialización por sustitución de importaciones.....	45
Diagrama 6	Interdependencias dinámicas en las industrias basadas en la explotación de recursos naturales	65
Diagrama 7	Fases del desarrollo sectorial y temas de política industrial	65
Diagrama 8	La economía ecológica empotrada en la sociedad y en la biósfera	75
Diagrama 9	Corrientes o escuelas de la Economía Ecológica.....	78

Diagrama 10	Las tres categorías de valores de la naturaleza.....	96
Diagrama 11	Estructura de red de la política pública ambiental para la sostenibilidad desde la EE	119
Mapa		
Mapa 1	Mapa de conflictos ambientales de ALC reportados por el EJAtlas	93

Introducción

Jeannette Sánchez¹
Mauricio León²

América Latina y el Caribe tienen un patrimonio natural importante tanto de recursos bióticos, con su gran biodiversidad terrestre y marina, bosques primarios y suelos cultivables, así como de recursos abióticos, con un tercio del agua dulce del mundo, energía renovable e importantes reservas de minerales e hidrocarburos. Al mismo tiempo, la región enfrenta problemáticas estructurales como la restricción de la balanza de pagos, una especialización productiva primaria exportadora con una insuficiente elasticidad ingreso de las exportaciones, la heterogeneidad estructural interna que reproduce la desigualdad, y patrones de producción y consumo con importantes impactos ambientales sobre el patrimonio natural. Algunos de estos problemas estructurales se han agudizado con las coyunturas mundiales recientes, como la pandemia del COVID-19 y la guerra entre Rusia y Ucrania, que han puesto en riesgo la seguridad energética y alimentaria global, y que han agravado la pobreza y la desigualdad.

En este contexto, el libro “Recursos naturales y desarrollo sostenible: propuestas teóricas en el contexto de América Latina y el Caribe” abre el debate entre varias escuelas de pensamiento económico contemporáneas, con el fin de ayudar a entender y proponer un mejor rol de los recursos naturales en el desarrollo sostenible de la región y, a partir de allí, orientar la formulación de políticas públicas y los modos de gobernanza. Los distintos enfoques incluidos en esta obra plantean las implicaciones normativas de sus teorías para enfrentar, entre otras, problemáticas como la brecha de capacidades productivas y tecnológicas, la heterogeneidad estructural, la enfermedad holandesa, la brecha externa, el deterioro del medio ambiente, y la falta o insuficiencia de justicia social, intergeneracional e internacional. Es importante mencionar además que esta publicación, en el contexto del 75 aniversario de la CEPAL, da continuidad al libro “Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL”, que fuera publicado como parte de la conmemoración de los 70 años de existencia de la organización.

Para la elaboración de los capítulos que componen esta obra, se invitó a teóricos del neoschumpeterianismo, postkeynesianismo, neoestructuralismo y de la economía ecológica, así como a un historiador del pensamiento económico.

¹ Directora de la División de Recursos Naturales de la CEPAL.

² Jefe de la Unidad de Recursos no Renovables, División de Recursos Naturales de la CEPAL.

En el primer capítulo, “Neoestructuralismo ecológico: los recursos naturales y el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe”, Jeannette Sánchez, Gabriel Porcile y Mauricio León recogen los últimos análisis del neoestructuralismo de la CEPAL que incluyen la dimensión ambiental en el análisis estructural y que focalizan en la relación entre los recursos naturales, el medio ambiente y el desarrollo sostenible en la región. Los autores aportan elementos analíticos y propositivos sobre el rol que los recursos naturales pueden tener en el gran desafío del desarrollo sostenible, en su triple dimensión económica, social y ambiental, y proponen algunos componentes de un neoestructuralismo ecológico. Para empezar, los autores acogen la herencia estructuralista de la mirada del desarrollo y las problemáticas latinoamericanas y caribeñas, sobre todo aquellas relacionadas con la restricción externa, la brecha tecnológica, la heterogeneidad estructural y la pobreza. Así mismo, consideran las problemáticas ambientales que enfrentan el mundo y la región, y destacan la necesidad de que el proceso de desarrollo sea incluyente y sostenible. Los autores mantienen un optimismo tecnológico respecto al uso de los recursos naturales y su huella ecológica, pero condicionado, por una parte, por los límites ambientales de la sostenibilidad y el principio precautorio de no atentar contra el patrimonio natural y los servicios ecosistémicos críticos para la vida, y, por otra parte, por la necesidad de hacer un cambio estructural, lo que implicaría una especialización distinta no basada en meras materias primas sino en productos elaborados con mayor conocimiento, tecnología y encadenamientos productivos. En términos normativos proponen una gobernanza efectiva y participativa de los recursos naturales para el desarrollo sostenible, con implicancias en la política pública y en la participación de los actores de interés. Luego, los autores analizan el modelo de tres brechas como un instrumento de análisis que sugiere importantes recomendaciones de política aglutinadas en la idea del gran impulso para la sostenibilidad, que implica la coordinación de inversiones y políticas en sectores específicos capaces de causar puntos de inflexión en el tipo de desarrollo y en su huella ambiental. En resumen, Sánchez, Porcile y León recogen la herencia estructuralista de la CEPAL e incorporan algunos aportes de la economía ecológica y de los institucionalistas para proponer los criterios de un neoestructuralismo ecológico aplicado a la región, donde el Estado juega un rol importante, pero en activa interacción con los actores de interés, dado que tal transformación requiere necesariamente de una economía política favorable.

El segundo capítulo, de título “Nuevas perspectivas para el desarrollo en base a recursos naturales: Una visión neoschumpeteriana para América Latina”, fue escrito por Anabel Marín y Carlota Pérez. A partir de un marco teórico neoschumpeteriano del desarrollo y con ejemplos de casos de la región, las autoras analizan las nuevas oportunidades para América Latina de un desarrollo tecnológico y económico con base en los recursos naturales que ofrecen el paradigma tecnológico actual (tecnologías de la información y la comunicación, biotecnología y nuevos materiales), la oportunidad de mercado creada por los requerimientos de materiales y alimentos en los países emergentes, y las exigencias del cambio climático y la transición verde. A lo largo del capítulo, se destaca el potencial y los desafíos para América Latina, en particular, la existencia de una oportunidad histórica de diversificación productiva y desarrollo de nuevas tecnologías y sectores centrales a las revoluciones tecnológicas actuales, que aproveche la especialización en recursos naturales que tiene la región. Marín y Pérez señalan que América Latina tiene la posibilidad de liderar un proceso de desarrollo productivo y tecnológico fundado en la sustentabilidad ambiental y social de las actividades basadas en recursos naturales, que revalorice y regenere el medio ambiente ecológico y social, y que genere conocimiento, tecnología, innovación, encadenamientos e inclusión. Para el aprovechamiento de esas oportunidades, la región debe enfrentar dos grandes desafíos: i) aprovechar las oportunidades que abren las nuevas tecnologías para direccionar los esfuerzos hacia la sustentabilidad ambiental y social; y, ii) transformar la institucionalidad y las políticas relacionadas con el desarrollo productivo y tecnológico para ganar escala y legitimidad. Las autoras proponen la necesidad de impulsar innovaciones institucionales para el codiseño multiactor y participativo de estrategias claras y consensuadas de las acciones centrales requeridas y para el trabajo conjunto entre empresas, estado y sociedad civil (coordinación público-público, público-privado, y público-sociedad civil). Por último, Marín y Pérez manifiestan que para negociar, codiseñar y legitimar las políticas, y para trabajar de un modo más deliberativo, se precisan nuevas capacidades, conocimiento y acciones de parte del Estado,

en especial para coordinar actores diversos con intereses y visiones diferentes, así como para coordinar estratégicamente entre los diferentes países de la región una estrategia de inserción global y la negociación de mejores posiciones en las cadenas globales de valor “verdes”.

En el tercer capítulo, “Biotecnología, genómica, inteligencia artificial y servicios digitales. Hacia una nueva mirada del papel de los recursos naturales y los servicios en el proceso de desarrollo de los países periféricos”, Jorge Katz, desde una perspectiva neoschumpeteriana, comparte el optimismo tecnológico de Marín y Pérez y visualiza el aprovechamiento de los recursos naturales para el desarrollo sostenible en la región como una oportunidad. Ello, debido a las posibilidades que genera el desarrollo de la ciencia y la tecnología en los sectores basados en los recursos naturales, como lo son la bioeconomía, la digitalización de procesos, la inteligencia artificial y la robótica, entre otros. Para el autor, la concentración en actividades relacionadas con los recursos naturales no es necesariamente sinónimo de reprimarización de la economía, si se aprovechan las nuevas tecnologías biológicas, genéticas y digitales para transformar el modelo productivo a lo largo de la cadena de valor, tanto aguas arriba como aguas abajo. Ello, sin embargo, significa estar atentos a la función de producción de los recursos naturales, que siempre es localidad específica y que puede cambiar en el contexto del cambio climático. Katz otorga un rol relevante al Estado como promotor del desarrollo sostenible y regulador de un adecuado aprovechamiento de los recursos naturales, y plantea la necesidad de acercar el análisis macro y los rápidos alcances de la innovación tecnológica que opera en el nivel microeconómico. El autor expone también la gran heterogeneidad estructural de la región donde coexisten varios tipos de países (moderno, rezagado, marginado de servicios, de recursos naturales con impacto ambiental), y resalta el rol de las instituciones y la gestión de los bienes públicos para enfrentar esta problemática. Finalmente, Katz habla de las interdependencias dinámicas entre empresas, reguladores, comunidades y los sectores basados en recursos naturales para proponer posibles sinergias en pro del desarrollo sostenible.

En el cuarto capítulo, “Las Perspectivas Institucionalistas y Postkeynesianas sobre la Relación entre el Desarrollo Económico y la Sostenibilidad del Medio Ambiente y la llamada Economía Ecológica”, Matías Vernengo, desde una visión institucionalista y postkeynesiana, critica la economía ambiental neoclásica y señala las cercanías y distancias con la economía ecológica. El autor cuestiona la visión neoclásica de la explotación óptima de recursos naturales, que asume individuos racionales y que califica a todo aquello que no funciona como externalidad o imperfección del mercado. Luego, Vernengo defiende el postkeynesianismo como una alternativa a la economía convencional, enfoque teórico que brinda relevancia a la demanda efectiva, el dinero endógeno, el crecimiento inducido por la demanda y las preocupaciones distributivas. Posteriormente, el autor, luego de coincidir en muchas preocupaciones que trae la economía ecológica sobre los límites planetarios y el manejo ambiental insostenible del actual modo de desarrollo, pone distancia con la postura de ciertas corrientes de la economía ecológica que defienden el decrecimiento económico y se adhiere a las ideas del *Green New Deal*, propuesta que promueve un plan de infraestructura e inversiones para desarrollar tecnologías más verdes. El progreso tecnológico estaría impulsado por la demanda, pero requeriría de regulación para incentivar a los agentes económicos a adoptar tecnologías más limpias. Para el autor, es el crecimiento el que abriría la oportunidad de lograr tecnologías más limpias y favorables a la sostenibilidad. Por último, Vernengo relievra un rol activo de las instituciones y el Estado para provocar un vínculo más adecuado entre la explotación sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible en la región.

En el quinto capítulo, de título “Economía ecológica para América Latina y el Caribe: bases conceptuales y perspectivas de política pública para la sustentabilidad”, Mario Pérez Rincón concibe a la economía como un subsistema que es parte de un sistema mayor y finito, la biósfera, y que es abierto a la entrada y salida de energía y materiales. Esta visión incorpora las leyes de la termodinámica, los límites físicos en el uso de los recursos naturales y en la producción de contaminantes frente a la capacidad de reproducción o absorción de los ciclos naturales, y la irreversibilidad de ciertos procesos de extracción y gestión de los materiales y la energía. El autor mantiene una posición de pesimismo tecnológico, es decir, a diferencia de los autores de los capítulos de este libro presentados antes, cuestiona que existan suficientes soluciones

tecnológicas para muchos de los problemas ambientales y es escéptico sobre el crecimiento económico como una alternativa. En cambio, plantea la necesidad de un desacoplamiento absoluto del bienestar respecto de los materiales y de la energía principalmente fósil. En el campo normativo, la propuesta apela a los principios de sostenibilidad fuerte (insustituibilidad de cierto patrimonio natural), precaución ante la incertidumbre, justicia ambiental, legitimidad, transparencia, participación, interdisciplinaridad, complejidad y transversalidad. El autor también plantea la necesidad de políticas estructurales para salir de la especialización productiva-extractivista y de políticas para lograr una distribución justa de bienes y servicios ambientales, así como de sus costos y beneficios entre países y grupos sociales. Finalmente, al igual que todos los autores de este libro, Pérez Rincón otorga un rol importante al Estado, las instituciones y las regulaciones para la transformación socio-ecológica que, en sus palabras, es un cambio en las relaciones sociedad-naturaleza, guiado por una nueva ética ambiental que pasa de la visión utilitarista a la visión del cuidado y la responsabilidad sobre los otros seres vivos y sus ecosistemas.

Por último, en el capítulo sexto, "Los recursos naturales en la historia del pensamiento económico", Rafael Domínguez hace un recorrido histórico del pensamiento económico y los distintos aportes de las teorías sobre el rol de los recursos naturales en el desarrollo. El autor analiza los recursos naturales en la historia del pensamiento económico con un enfoque de larga duración organizado en torno a cuatro ejes transversales que remiten a la teoría del valor (valor de uso versus valor de cambio), la dotación de los recursos (abundancia versus escasez), las instituciones que los regulan como proxy de la teoría de la distribución (propiedad común versus apropiación privada) y la teoría del crecimiento sobre la relación recursos naturales-desarrollo (bendición versus maldición de los recursos naturales). La cronología del estudio abarca desde los orígenes más remotos en China y la antigua Grecia hasta finales de la década de 1970. El argumento principal del capítulo es la relación entre los recursos naturales y la creación de riqueza. Para ello, el autor toma como referencia la concepción objetiva de la riqueza real de la economía política clásica: en tanto que acervo o stock físico de recursos naturales y bienes transformados por medio del trabajo que sirven para satisfacer necesidades humanas; y como flujo de rentas derivadas originariamente de la posesión de los recursos naturales y del factor trabajo. Con esta definición de riqueza, resume las dos nociones de capital natural surgidas a lo largo de la historia del pensamiento económico: la naturaleza como fuente originaria y auto-generadora de excedente con valor de uso, y los recursos naturales apropiados como stock productivo con valor de cambio. Domínguez adopta el marco teórico-conceptual de la economía política, con énfasis en los conceptos de capital natural y metabolismo social del marxismo ecológico y la concepción relacional de los recursos naturales de la geografía crítica y la ecología-mundo y el pensamiento económico-ecológico, buscando superar, según el autor, el dualismo cartesiano y la falsa dicotomía entre antropocentrismo y biocentrismo.

En resumen, el libro es un aporte al debate teórico contemporáneo en América Latina y el Caribe sobre los vínculos entre los recursos naturales y el desarrollo sostenible. Autores de distintas corrientes de pensamiento económico participan de esta obra y desarrollan sus análisis enfocados en el contexto latinoamericano y caribeño. La propuesta del neoestructuralismo ecológico de enfrentar las problemáticas estructurales de la región con una mirada renovada, no solo económica y social, sino también ambiental, conversa con los aportes del neoschumpeterianismo que encuentra posibilidades de desarrollo sostenible con los avances tecnológicos aplicados a las actividades económicas basadas en recursos naturales. El neoestructuralismo ecológico también acoge criterios de la economía ecológica sobre el respeto de los límites críticos al crecimiento que imponen la naturaleza y las preocupaciones distributivas. Al mismo tiempo, en el libro existe un importante debate entre el postkeynesianismo y la economía ecológica. El enfoque postkeynesiano destaca la preocupación por el crecimiento y el optimismo tecnológico, mientras que la economía ecológica es más pesimista en términos tecnológicos y propone la importancia de limitar el uso de materiales y energía que altere los ecosistemas vitales; sin embargo, ambos enfoques comparten las preocupaciones por los temas distributivos en el uso de los recursos naturales. Por último, el capítulo de la historia del pensamiento económico coloca las discusiones teóricas de larga data sobre los recursos naturales y el desarrollo sostenible en la perspectiva de la economía política, la geografía crítica y el marxismo ecológico. Hay cierta coincidencia entre los autores en otorgar un importante rol al

Estado como promotor y regulador de una gobernanza más adecuada, que deliberadamente provoque una mejor sinergia con los actores económicos y sociales, con visión clara en la sostenibilidad económica, social y ambiental.

De esta forma, este libro brinda varios enfoques analíticos que el lector puede escoger según su preferencia o afinidad, o simplemente tomarlos en cuenta con una mirada más pragmática y contexto específica, y aplicar un pluralismo teórico y metodológico a problemas concretos de la relación de corto, mediano y largo plazo entre los recursos naturales y el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe. En cualquier caso, el libro se vislumbra como un aporte al debate teórico y práctico sobre los desafíos fundamentales del desarrollo sostenible y los recursos naturales en la región.

I. Hacia un Neoestructuralismo Ecológico

Jeannette Sánchez³

Mauricio León⁴

Gabriel Porcile⁵

A. Introducción

América Latina y el Caribe posee un importante patrimonio natural y una dotación de recursos naturales abundante respecto a otras regiones del mundo, aunque su distribución es heterogénea entre países y al interior de ellos. De los 17 países más megadiversos del mundo, 6 están en la región, y se cuenta con un quinto de la superficie de bosques, un tercio del agua dulce, casi un tercio de la superficie de pesca y el 15% de la tierra agrícola. Por otra parte, hay potencial energético y minero con casi un tercio de la oferta de energía primaria renovable del mundo, un quinto de las reservas petroleras, la mitad de las reservas de litio, y más de un tercio de las reservas de plata y cobre, entre otros. Así, la región tiene el desafío de gestionar adecuadamente y precautelar este patrimonio natural, por los servicios ecosistémicos que brinda y por el valor que tiene para las generaciones presentes y futuras.

La explotación de los recursos naturales ha aportado de distintas maneras al desarrollo de la región, en especial mediante la generación de empleo, divisas e ingresos fiscales. Las exportaciones de recursos naturales representaron casi la mitad del ingreso de las exportaciones totales y alrededor de nueve puntos del PIB regional en las últimas dos décadas para los países especializados en recursos naturales, lo que ha permitido financiar las crecientes importaciones. Por su parte, la venta de los recursos principalmente extractivos (petroleros y mineros) ha nutrido las arcas fiscales de los países productores y exportadores de esos recursos (entre 0,1% y 30% de los ingresos totales, sin contar Guyana y Venezuela). Durante el *boom* y *post-boom* de precios de los *commodities* de la primera y segunda década del siglo XXI, la región avanzó en la reducción de la pobreza y la desigualdad, aunque con heterogeneidad. Estos avances retrocedieron durante la pandemia y se estancaron en el contexto de la guerra entre Ucrania y Rusia.

³ Directora de la División de Recursos Naturales de la CEPAL.

⁴ Jefe de la Unidad de Recursos no Renovables, División de Recursos Naturales de la CEPAL.

⁵ Director de la Oficina de la CEPAL en Montevideo.

Si bien los recursos naturales han contribuido al desarrollo, persisten graves problemas estructurales, como la brecha externa (restricción de balanza de pagos), la brecha social (pobreza y desigualdad) y la brecha ambiental relacionada con la contaminación y la huella ecológica del patrón de especialización productiva basado en recursos naturales, las cuales marcan la insostenibilidad tridimensional creciente del modo de desarrollo imperante. Se observan también síntomas, en distinta intensidad, forma y temporalidad, de la enfermedad holandesa y de volatilidad macroeconómica en función de los ciclos de precios internacionales de los productos básicos, que han complicado la sostenibilidad del desarrollo a largo plazo de algunos países especializados en recursos naturales.

En particular, en el presente milenio se ha observado un proceso de reprimarización de las exportaciones de la región, consolidándose las de productos basados en biomasa y minerales y frenándose las de combustibles fósiles (León, Lewinsohn y Sánchez, 2020). Esas exportaciones de recursos naturales tienen baja intensidad tecnológica, baja complejidad económica y bajo efecto multiplicador en la economía. Los países desarrollados, en cambio, son mayormente importadores netos de materiales y exportadores netos de productos y servicios de mayor complejidad e intensidad tecnológica. Las exportaciones deben aportar al proceso de desarrollo, ser diversificadas, tener mayor valor agregado, apuntar a nichos de demanda dinámica y de mayor valoración, pero siempre que sean sostenibles y no agoten el patrimonio natural y los servicios ecosistémicos críticos para la vida.

Los recursos naturales deben contribuir a un estilo de desarrollo sostenible en su triple dimensión económica, social y ambiental. No se los puede malgastar imitando los patrones de producción y de consumo insostenibles de los países desarrollados. Los recursos naturales no son infinitos, e incluso aquellos renovables pueden agotarse o degradarse si son mal gestionados. Es posible aprovecharlos de manera sostenible con una adecuada gobernanza y usando el mejor conocimiento, buenas prácticas y tecnología. Ello implica que los recursos naturales apoyen a la generación de mejores condiciones materiales de vida, bienestar e igualdad para las generaciones presentes y futuras, incluidas las poblaciones donde estos recursos se encuentran.

Por otra parte, los problemas ambientales relacionados con la presión sobre la biodiversidad y el suelo, y con la contaminación del agua y del aire, debidos en gran medida al estilo de desarrollo seguido y la explotación de los recursos naturales, así como los conflictos sociales asociados a ellos, exigen un replanteamiento de miradas, estrategias y tipos de gobernanza.

Es importante, por un lado, reconocer el rol de los recursos naturales y del patrimonio natural en el desarrollo sostenible de la región, y, por otro lado, interpretar de mejor manera la dimensión ambiental en la propuesta de desarrollo, en el contexto de un sistema económico limitado por la necesidad de sostenibilidad de la naturaleza y sus ecosistemas. En esa dirección, a partir de las propuestas del neoestructuralismo de la CEPAL, este capítulo se propone aportar en la construcción de un pensamiento neoestructuralista ecológico que acoja las preocupaciones ambientales de la economía ecológica en las preocupaciones socioeconómicas del neoestructuralismo, de tal manera de contar con una propuesta más integradora del desarrollo sostenible.

Para ello, en la segunda sección del capítulo se hace un breve recorrido de los aportes históricos del pensamiento ambiental de la CEPAL hasta llegar a la propuesta del desarrollo sostenible en la triple dimensión: social, económica y ambiental. Luego se presentan los aportes contemporáneos que permiten un análisis más integral y coherente de la dimensión ambiental en el núcleo del pensamiento neoestructuralista cepalino. Enseguida, se aporta a la construcción teórica y normativa del neoestructuralismo ecológico, enfoque que pretende contribuir con un foco especial en el rol de los recursos naturales, a la incorporación sistemática de la dimensión ambiental en las preocupaciones del neoestructuralismo de la CEPAL. Posteriormente, en la tercera sección se analiza el modelo de tres brechas, como un punto de inflexión importante a nivel teórico, que permite, por un lado, considerar de forma integrada la brecha social, la brecha externa y la brecha de sostenibilidad ambiental. Por otro lado, permite formular la política del gran impulso para la sostenibilidad, cuyo propósito es romper las inercias estructurales mediante un conjunto coordinado y complementario de inversiones y políticas sociales, productivas, tecnológicas y ambientales, siempre con un énfasis particular en el rol de los recursos naturales en una estrategia de desarrollo sostenible. El capítulo concluye con unas reflexiones finales que plantean los requisitos mínimos institucionales y de economía política para dar cabida a una propuesta como la planteada.

B. Neoestructuralismo ecológico

Es fundamental repensar el rol de los recursos naturales para el bienestar de las generaciones presentes y futuras en el contexto actual de crisis secuenciales y acumuladas, desde la crisis financiera del 2008, el cambio climático, la pandemia del COVID-19 y el reciente conflicto bélico entre Rusia y Ucrania. Esta última encareció los precios de la energía, los alimentos y los fertilizantes, y ha agudizado los problemas estructurales de la región. Cabe así reflexionar en cómo un patrimonio natural tan importante puede aportar de manera positiva a enfrentar los efectos de las crisis y al desarrollo sostenible para la región.

El neoestructuralismo ecológico intenta dar una respuesta teórica y propositiva a este gran desafío. Si bien la incorporación sistemática de la dimensión ambiental en el núcleo del pensamiento neoestructuralista de la CEPAL ha tenido un nuevo momento en los documentos de posición de la institución para sus períodos de sesiones de los últimos años, sobre todo de 2018, 2020 y 2022, es a partir de la publicación del libro "Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL" (Sánchez y otros, 2019), que se plantea el neoestructuralismo ecológico como una vertiente de innovación del pensamiento neoestructuralista de la CEPAL, el cual representa un pensamiento abierto y no autocontenido (Bárcena y Prado, 2015).

A continuación, se avanzará en la formulación de la propuesta teórica y normativa del neoestructuralismo ecológico. Antes, es necesario recordar los principales elementos del neoestructuralismo cepalino, que ensambla coherentemente las preocupaciones estructuralistas referidas a la economía real como son la heterogeneidad estructural, la especialización productiva y la restricción de la balanza de pagos, con los equilibrios macroeconómicos y financieros, y con las preocupaciones sociales como la pobreza y la desigualdad.

1. Pensamiento estructuralista y ambiental de la CEPAL

La preocupación por los recursos naturales y su adecuada explotación o conservación en beneficio del desarrollo estuvo presente en el pensamiento estructuralista de la CEPAL desde el inicio de la institución, si bien se enfatizó en las relaciones asimétricas centro-periferia y en la disputa por la soberanía de los recursos naturales y por la distribución y uso de la renta en el fomento al desarrollo (Sánchez y otros, 2019). Se miró a los recursos naturales como un factor que aportaría al proceso de industrialización y, de esta manera, a cerrar la brecha de ahorro interna y externa. Se mantuvo siempre la preocupación por la especialización productiva con base en recursos naturales que perpetuaba una relación desigual entre los países del centro y aquellos de la periferia, alertándose sobre la posibilidad de un deterioro dinámico en los términos de intercambio (elasticidad ingreso de las importaciones sería mayor a la de las exportaciones). Por ello se propuso la importancia de impulsar la industrialización en la región sin que eso significara dejar de aprovechar sus recursos naturales (Prebisch, 1959). Tempranamente, se planteó incluso la necesidad de hacer un inventario del patrimonio de recursos naturales para incorporarlo en la planificación del desarrollo. Asimismo, se propuso el rol crucial del Estado en la asignación y distribución del excedente para "evitar la destrucción del patrimonio natural por la acción de la iniciativa privada" (Prebisch, 1963, p. 76) en momentos en que los estados latinoamericanos tenían débiles capacidades de negociación y regulación. De este modo, la restricción externa y la soberanía de los recursos naturales y de su renta, fueron las preocupaciones centrales en la etapa inicial del estructuralismo relacionadas con los recursos naturales.

Más tarde, Sunkel (1980a y 1980b) cuestionó el modo de producción, de especialización y de consumo, y el hecho de que los recursos naturales, más o menos limitados y muchos insustituibles, financiaran un estilo de vida insostenible. Propuso la necesidad de un cambio en el estilo de desarrollo que diera cuenta de las problemáticas de sostenibilidad ambiental, la desproporcionada dependencia de los recursos naturales y las limitaciones de la especialización productiva.

En la década de 1980, en el contexto de la crisis de la deuda externa, los ajustes recesivos y las preocupaciones emergentes por el cambio climático, sin perder de vista las relaciones centro-periferia,

se instalaron otros conceptos y recomendaciones que incorporaron frontalmente la dimensión ambiental. Sunkel (1987, 1990) y Gligo (1987, 1991) plantearon la idea de la sostenibilidad del desarrollo junto con las preocupaciones por la desigualdad intra e intergeneracionales, las desigualdades centro-periferia y los límites ambientales. Estas ideas se formularon en la CEPAL paralelamente al nacimiento del concepto de desarrollo sostenible definido por la Comisión Brundtland a finales de los 1980. Sunkel (1987) y Gligo (1986) incluso abogaron por mejorar el conocimiento físico del patrimonio natural, establecer los umbrales de su capacidad y considerarlo en los planes de desarrollo.

Para Sunkel, sin embargo, era equivocado contraponer el ambiente y el crecimiento, pues, según él, se preferiría la producción, más aún en el contexto de crisis económica y ajustes estructurales en el que se encontraba sometida la región en las décadas de 1980 y 1990. Pero, al mismo tiempo, planteó que era imperioso impulsar otro estilo de desarrollo con sostenibilidad ambiental, donde la producción mantuviera los ecosistemas y se protegiera y usara de manera sostenible el patrimonio y los recursos naturales. Recomendó para ello la investigación y el desarrollo tecnológico, el uso adecuado del territorio, la regulación y la planificación participativa (Bárcena, Samaniego y De Miguel, 2019).

Para Sunkel (1987), los recursos naturales, por otro lado, no eran un dato geográfico estático, sino que eran dinámicos y estaban relacionados con la sociedad, que era la que decidía cuándo y cómo usarlos. El desarrollo dependiente e imitativo de América Latina y el Caribe habría reproducido el desperdicio y la falta de aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, limitando el potencial de diversificación económica. Sunkel proponía que una estrategia de desarrollo sostenible debía manejar de mejor manera la naturaleza. Estas ideas de la restricción ambiental sumadas a la de la expansión selectiva (alternativa al ajuste recesivo) inspirarían más tarde las propuestas cepalinas del cambio estructural sostenible y el gran impulso ambiental (Bárcena, Samaniego y De Miguel, 2019).

Otro aporte importante vino de la mano de Fajnzylber (1988, 1990a, 1990b), quien abogó por la transformación productiva con equidad, la competitividad auténtica y no la competitividad espuria a expensas de las condiciones sociales, ambientales y la sobre explotación de los recursos naturales. Esta propuesta inspiraría luego la triada de las eficiencias que planteó la CEPAL en el documento del período de sesiones de 2018 (CEPAL): eficiencia schumpeteriana, eficiencia keynesiana y eficiencia ambiental.

Otro economista relevante en el análisis del rol de los recursos naturales fue Ocampo (2017), quien concluyó que el deterioro de los términos de intercambio podía ser producto y tiempo específico, observándose más bien un comportamiento cíclico en algunos *commodities*. Señaló también que estos recursos no eran adecuadamente aprovechados por los países de la región y que se observaban manifestaciones de "enfermedad holandesa" por el débil manejo de los ciclos de los precios de los *commodities* y las vulnerabilidades macroeconómicas en los países especializados en recursos naturales.

Las preocupaciones globales sobre el cambio climático y la justicia ambiental, que se expresaron en las Conferencias de la Tierra de Naciones Unidas, como la Conferencia de Río en 1992, también se añadieron en las reflexiones de la CEPAL, sobre todo ya entrado el nuevo milenio (CEPAL, 2019). Adicionalmente, se incorporaron a la reflexión problemáticas que advirtieron otros analistas (Azqueta, 1994), como la inadecuada valoración de los recursos naturales, dado que los precios no reflejaban los verdaderos valores (numismáticos y no numismáticos-valor intrínseco) y los costos no solo económicos sino ambientales de su explotación. León, Lewinsohn y Sánchez (2020), sobre la base del concepto de metabolismo social y la contabilidad del flujo de materiales, analizaron las tendencias en la balanza comercial física y en el uso y la eficiencia de materiales de América Latina y el Caribe. Concluyeron que en el largo plazo la región afianzó su carácter de exportadora neta de materiales y presentó un incremento continuo de la tasa socio-metabólica y del consumo de materiales doméstico, así como una reducción de la productividad o eficiencia de materiales. Ello ha implicado una mayor presión sobre el medioambiente por unidad de PIB y menor desacoplamiento relativo de la economía respecto de los recursos naturales. El que la región exporte más materiales de los que importa produce una mayor huella ambiental en su territorio que aquella de los países desarrollados. De aquí el riesgo de persistir en esta vía sin un cambio estructural sostenible y una transformación socio-ecológica que considere el interés de las generaciones presentes y futuras.

Además, en la CEPAL fueron objeto de estudio las problemáticas distributivas tanto intra como intergeneracionales y la creciente conflictividad socioambiental en torno a la explotación y uso de los recursos naturales. Ellas condujeron a plantear la necesidad de alcanzar consensos con base en información transparente y justicia socioambiental para viabilizar un desarrollo sostenible. De este modo, la CEPAL impulsó el Acuerdo de Escazú para lograr la participación informada de la ciudadanía, sobre todo de las comunidades afectadas, transparencia y justicia ambiental (CEPAL, 2022a).

El nuevo momento del pensamiento de la CEPAL que se ha denominado como neoestructuralismo (Bielschowsky, 2009) se nutrió de todas estas propuestas analíticas y normativas en la dimensión ambiental del desarrollo, así como de las ideas de desarrollo desde dentro (Sunkel, 1991); transformación productiva con equidad y sostenibilidad ambiental (Fajnzylber, 1992); desarrollo endógeno (Fajnzylber, 1987; Riffo, 2013); innovación, desarrollo tecnológico y eficiencia productiva (Cimoli y Porcile, 2015); eficiencia keynesiana, eficiencia schumpeteriana y eficiencia ambiental (CEPAL, 2018); y de las preocupaciones macroeconómicas luego de las crisis de la deuda en los años 1980 y los ajustes macroeconómicos de los años 1990 (Ffrench-Davis, 1988; Sunkel 1991; Ocampo, 2011; Titelman y Pérez, 2015).

La incorporación de la dimensión ambiental al núcleo del pensamiento neoestructuralista ha sido un proceso de idas y venidas, no libre de tensiones y dificultades. Es en la última década, sin embargo, después del sexteto de la igualdad, y en el contexto del planteamiento del desarrollo sostenible en la triple dimensión ambiental, social y económica de la Agenda 2030 de Naciones Unidas, que la CEPAL (2020, 2022b) hizo esfuerzos por incorporar la dimensión ambiental al núcleo del pensamiento neoestructuralista latinoamericano de una manera más integrada y consistente. Asimismo, se planteó el enfoque del neoestructuralismo ecológico como un desafío teórico y práctico (Sánchez y otros, 2019).

Durante la última década, CEPAL (2018) puso un énfasis especial en las demandas distributivas y la abogacía por una mayor igualdad en sus varias dimensiones, al tiempo que en lo productivo planteó la idea de transformar la estructura productiva hacia actividades económicas que logren una triple eficiencia: eficiencia schumpeteriana (intensivas en aprendizaje e innovación), eficiencia keynesiana (alto crecimiento de la demanda externa y doméstica que genere empleo) y eficiencia ambiental (desacople entre crecimiento económico y emisiones de carbono y uso de materiales). A su vez, las problemáticas ambientales que se han vuelto crecientemente visibles con el fenómeno global del cambio climático y los graves problemas regionales como, por ejemplo, la deforestación y la pérdida de la biodiversidad, dieron suficiente evidencia para alertar que existen límites biofísicos y que es importante preservar el patrimonio natural y los servicios ecosistémicos críticos que garantizan la vida y la productividad de largo plazo. Todo ello motivó una respuesta teórica y normativa institucional (CEPAL 2018, 2020, 2022b). En especial, en CEPAL (2020) se dio un importante salto analítico a nivel teórico al incorporar estas preocupaciones ambientales y sincronizarlas con aquellas del neoestructuralismo a través del modelo de las tres brechas y sus connotaciones de política. El cierre de las brechas sociales demanda crecer, pero no con cualquier crecimiento sino con uno que sea redistributivo y que, a la vez, confronte la restricción externa y sea acorde con los límites ambientales. En la tercera sección de este capítulo se presenta con mayor detalle el modelo de las tres brechas.

2. Planteamientos teóricos y normativos del neoestructuralismo ecológico

El neoestructuralismo ecológico es un enfoque económico que combina elementos del neoestructuralismo de la CEPAL y de la economía ecológica con el fin de integrar de manera sistemática en un marco analítico y normativo la interconexión entre la economía, la sociedad y el medio ambiente natural, con el objetivo de contribuir a la formulación de estrategias de desarrollo inclusivo y sostenible de los países de la región. Para abordar eficazmente la crisis ecológica y fomentar el desarrollo sostenible, el neoestructuralismo ecológico amplía el alcance del análisis estructural de los fenómenos sociales y económicos e incluye consideraciones ecológicas. Considera que los sistemas ecológicos y los recursos naturales son componentes integrales de las estructuras sociales y los procesos económicos; y analiza las interdependencias e interacciones entre ellos. Este enfoque reconoce que el desarrollo no debe producirse a expensas de la

degradación ambiental y la desigualdad social; busca promover políticas y prácticas que fomenten un equilibrio entre el desarrollo económico, el bienestar social y la protección ambiental; y aboga por una gobernanza adecuada y la gestión sostenible de los recursos naturales, la distribución equitativa de los costos y beneficios de su explotación o conservación, y la incorporación de valores ecológicos en los procesos de toma de decisiones económicas.

Sánchez y otros (2019) formularon una propuesta de la axiología, la ontología y la epistemología del neoestructuralismo ecológico, que se la amplía en este capítulo. Como principio axiológico, propusieron la ética del "biopluralismo", que concilia "la integridad del patrimonio natural crítico con la preocupación por la satisfacción de las necesidades y la calidad de vida". En el plano ontológico, la realidad está estructurada en sistemas socioeconómicos y ambientales interrelacionados de manera compleja, en los que el sistema económico es un subsistema que es parte de la sociedad y la naturaleza, por lo que está sujeto, por un lado, a relaciones sociales de producción, distribución y consumo, y, por otro lado, a relaciones de intercambio de materiales y energía con la naturaleza. Por último, en términos epistemológicos, Sánchez y otros (2019) señalaron que esta realidad se aborde mediante el método histórico-estructural, que incluye "las dinámicas sociales internas, las relaciones y contradicciones sociedad-naturaleza, las relaciones de cooperación y conflicto internacionales y el combate en el campo de las ideas". Este método se complementaría con la interpretación que la economía ecológica hace de esa realidad.

Para el neoestructuralismo ecológico, una comprensión integral de los sistemas socioambientales requiere analizar la dinámica histórica de la relación entre las sociedades humanas y la naturaleza, así como de sus implicaciones para la sostenibilidad presente y futura. El método histórico es una herramienta que proporciona una comprensión contextual de esas dinámicas socioambientales y de los desafíos de sostenibilidad que enfrentan hoy las sociedades; identifica las causas fundamentales y los factores subyacentes que han dado forma al estado actual de los sistemas socioambientales; dota de una perspectiva de largo plazo que se extiende más allá de las tendencias de corto plazo y los impactos inmediatos; aprende de las experiencias del pasado; y elabora narrativas relacionadas con la sostenibilidad que son claves en la disputa de las ideas.

Además del método histórico, el neoestructuralismo ecológico debe incorporar en su aparato analítico una variedad de métodos y enfoques para analizar y responder a los desafíos de la sostenibilidad. Si bien los métodos específicos pueden variar según el contexto y el enfoque de la investigación o la implementación de políticas, algunos métodos que integran consideraciones ecológicas y sociales en los procesos de toma de decisiones son los siguientes: enfoque de pensamiento sistémico y métodos de evaluación integrada para examinar las relaciones, interacciones e interdependencias entre los sistemas ecológicos, sociales y económicos; análisis de escenarios para evaluar las posibles consecuencias de distintas trayectorias futuras basadas en diferentes supuestos, condiciones y políticas, e informar a los tomadores de decisiones sobre las implicaciones a largo plazo de varias acciones y políticas; análisis de la huella ecológica para cuantificar el impacto ambiental de los patrones de producción y consumo, evaluar la demanda de recursos ecológicos y la capacidad de asimilación de los ecosistemas, e identificar áreas donde se puede reducir el uso de recursos y los impactos ambientales; análisis del ciclo de vida para evaluar el impacto ambiental de un producto, proceso o servicio a lo largo de todo su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas hasta su eliminación (consumo de recursos, el uso de energía y las emisiones) para identificar puntos críticos y oportunidades de mejora; y análisis y diseño de políticas (regulaciones, incentivos e instrumentos de mercado), mecanismos de gobernanza y acuerdos institucionales que promuevan la sostenibilidad, aborden los desafíos socioambientales y faciliten la transición hacia sistemas más sostenibles y equitativos.

Para más información sobre los métodos e instrumentos de la economía ecológica, véase el capítulo IV de Mario Pérez Rincón en este libro.

A continuación, se proponen varias consideraciones adicionales para configurar un neoestructuralismo ecológico que acoja varios elementos clave de la Economía Ecológica (Martínez-Alier y Muradian, 2015; Martínez-Alier y Roca-Jusmet, 2015; Spash, 2017).

En primer lugar, se entiende que el sistema económico es un subsistema abierto al flujo de materiales y energía con la naturaleza, que está circunscrito a la biósfera, un sistema ecológico más amplio pero finito. Por lo tanto, el uso de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos debe estar alineado con los principios de sostenibilidad ecológica y, por ende, considerar los límites biofísicos de las capacidades de la naturaleza para reproducir la vida, regenerar los recursos naturales y los procesos ecológicos, y asimilar los residuos y las emisiones. Las actividades económicas deben llevarse a cabo de una manera que minimice la degradación ambiental, conserve el patrimonio natural crítico y promueva el bienestar de las sociedades humanas y del medio ambiente natural.

Lo anterior se relaciona con el concepto de metabolismo social, es decir, con los flujos de energía y materiales entre la sociedad humana y el medioambiente natural, necesarios para la reproducción y el crecimiento del sistema socioeconómico y de sus estructuras biofísicas (León, Lewinsohn y Sánchez, 2020). El metabolismo social permite el análisis de las interacciones entre las sociedades humanas y la naturaleza, es decir, el estudio de cómo se extraen, transforman y consumen materiales y energía, y cómo estos procesos impactan en los ecosistemas y la sostenibilidad general de los sistemas socioeconómicos. El neoestructuralismo ecológico reconoce la importancia del metabolismo social para comprender las implicaciones ambientales de las actividades humanas. En este marco, promueve la eficiencia de los recursos; la minimización de residuos; el consumo y la producción sostenibles (transformación en la forma en que se producen, distribuyen y consumen bienes y servicios); y la transición a una economía baja en carbono y de menor huella ecológica como estrategias clave para guiar el metabolismo social hacia patrones y dinámicas más sostenibles.

En segundo lugar, dados los límites biofísicos, es necesario considerar que los problemas de la sostenibilidad ambiental son profundos y sistémicos y no se solucionan solo con el mero reconocimiento de externalidades ambientales y su internalización en los precios. Por lo tanto, el neoestructuralismo ecológico critica las ideas neoclásicas centradas en la asignación de recursos escasos a través de los mercados. Por un lado, el neoestructuralismo ecológico cuestiona los supuestos de crecimiento económico sin consideración de los límites planetarios y ambientales, que pueden no alinearse con las realidades ecológicas y las complejidades de la toma de decisiones. Por otro lado, el neoestructuralismo ecológico aboga por una comprensión ampliada del valor más allá de los precios de mercado y enfatiza la importancia de los valores no comerciales, como los servicios ecosistémicos y el bienestar social. Además, el neoestructuralismo ecológico critica las implicaciones distributivas de la economía neoclásica y sostiene que las teorías neoclásicas no dan cuenta adecuada de las dinámicas de poder, las desigualdades sociales, y los impactos sociales y ambientales de las políticas. En el plano normativo, el neoestructuralismo ecológico plantea que se requiere un enfoque más holístico y transformador de la política pública que dé prioridad a la sostenibilidad y el bienestar más allá de medidas basadas en el mercado. Es indispensable atender de manera sistémica los problemas de la sostenibilidad y regular adecuadamente la producción y la extracción y uso de los recursos naturales, poniendo límites a la sobre explotación del patrimonio natural y a la huella ecológica para evitar la pérdida de biodiversidad y suelos, la contaminación del agua y el aire, y la merma de los servicios ecosistémicos críticos para la vida. En el capítulo V de Matías Vernengo, en este libro, puede verse con mayor amplitud una crítica a la economía ambiental neoclásica.

En tercer lugar, se llama la atención sobre el intercambio ecológico desigual, esto es, sobre los desequilibrios ecológicos y sociales en el intercambio de recursos, bienes y servicios ecológicos entre el centro y la periferia, razón por la que la región necesita hacer un cambio estructural con sostenibilidad que evite perpetuar el rol de mera proveedora de materias primas con una huella ambiental creciente. América Latina y el Caribe no debe acoplarse acríticamente a las nuevas demandas globales del modelo de acumulación verde que demanda recursos naturales sin mayor procesamiento y que dejaría a la región en un escenario inercial con débiles capacidades productivas y mayores pasivos ambientales. La región debe replantear sus propias necesidades y el tipo de rol que los recursos naturales deben jugar en el nuevo orden económico internacional, aprovechar las oportunidades y enfrentar los nuevos desafíos de la sostenibilidad del desarrollo. En este marco, es necesario reforzar en las negociaciones

globales, en particular en aquellas sobre los compromisos frente al cambio climático, el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas, y la necesidad y el derecho que tienen los países latinoamericanos y caribeños de desarrollar y aprovechar sus recursos naturales, al tiempo que se reconoce el requisito indispensable de cambiar el estilo de desarrollo hacia uno sostenible en el mundo y la región. El principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas reconoce que, si bien todos los países tienen la responsabilidad colectiva de abordar los desafíos ambientales globales, el alcance de su responsabilidad varía según las contribuciones históricas a la degradación ambiental, la capacidad económica y las capacidades tecnológicas. Los países desarrollados, que históricamente han contribuido más a la degradación ambiental, tienen una mayor responsabilidad en la mitigación de los impactos. Por otra parte, se demanda que los países desarrollados y emergentes que compran los recursos naturales de la región paguen por los verdaderos costos económicos y ambientales.

El neoestructuralismo ecológico examina críticamente la relación entre el centro y la periferia dentro del contexto del desarrollo sostenible y considera que esta a menudo refleja desequilibrios de poder, donde el centro ejerce control e influencia económica, tecnológica, política y cultural sobre la periferia. Lo anterior lleva a una distribución desigual de los recursos; la extracción y explotación de recursos naturales de la periferia por parte del centro; la externalización hacia la periferia de los costos ambientales y sociales asociados con los patrones de extracción, producción y consumo de recursos del centro; degradación ambiental, pérdida de biodiversidad y desigualdades sociales. Esto puede crear vulnerabilidades y obstaculizar el desarrollo de economías sostenibles en la periferia.

En consecuencia, en términos normativos el neoestructuralismo ecológico busca construir asociaciones y alianzas que promuevan el desarrollo equitativo y sostenible y que desafíen los desequilibrios de poder inherentes a la relación centro-periferia; exige prácticas de gestión de recursos más equitativas y sostenibles que prioricen los derechos locales y comunitarios, la preservación del patrimonio natural crítico y la distribución justa de beneficios; demanda la necesidad de internalizar costos, promover patrones de producción y consumo responsable, y asegurar que el centro asuma la responsabilidad de sus impactos en la periferia; plantea la diversificación, el empoderamiento local y la promoción de medios de vida sostenibles para reducir la dependencia y mejorar la resiliencia en la periferia; y defiende la solidaridad y la cooperación entre el centro y la periferia para abordar los desafíos ambientales y sociales, promover el comercio justo, la transferencia de tecnología, el desarrollo de capacidades y el intercambio de conocimientos.

En cuarto lugar, se incorpora otra dimensión a las preocupaciones distributivas presentes en el estructuralismo y neoestructuralismo cepalino: la justicia distributiva intra e intergeneracional, que implica la distribución justa entre las generaciones presentes y con las generaciones futuras de la propiedad, el acceso o el uso los recursos naturales y de los costos y beneficios económicos, sociales y ambientales de su explotación o conservación. El neoestructuralismo ecológico aborda las desigualdades sociales, promueve la equidad en la distribución de recursos y oportunidades, y busca crear una sociedad donde todos los individuos tengan igual acceso a la satisfacción de las necesidades básicas, el bienestar social y los recursos ambientales, independientemente de su estatus social o económico.

En quinto lugar, se propone un cambio estructural que incluye la preocupación por la sostenibilidad. Para que este ocurra y garantice mayor justicia distributiva, se requiere de inversiones y de políticas industriales, tecnológicas, ambientales y sociales que actúen simultáneamente y movilicen recursos e inversiones capaces de provocar un gran impulso para la sostenibilidad (CEPAL, 2018, 2020, 2022). Además, se deben considerar al menos los siguientes aspectos: i) mover las estructuras productivas y la frontera tecnológica para impulsar un estilo desarrollo que sea sostenible económica, social y ambientalmente y con un sentido de justicia distributiva intra e intergeneracional, que enfrente de manera simultánea la restricción externa, la pobreza y la desigualdad, y los problemas ambientales; ii) cambiar la escala y los patrones de inversión para alinearlos con los objetivos y principios del desarrollo sostenible y apuntar deliberadamente a sectores que rompan las inercias del crecimiento contaminante e intensivo en materiales y energía, como los que ha venido planteando la CEPAL (2022): transición energética, modos de

transporte sostenibles, bioeconomía inclusiva, industria digital, industria de la salud, economía del cuidado, entre otros; y iii) reducir la heterogeneidad estructural, lo que requiere que cada estrategia sectorial de desarrollo sea pensada con prioridad en el desarrollo de territorios concretos y en el patrimonio natural y los recursos naturales con que estos cuentan (agua, energía, bioeconomía, minería, etc.). Como sugieren Marín y Pérez (2015), una estrategia de desarrollo tecnológico e institucional debe contar con los actores en el territorio y construir un tejido económico y cadenas de valor más complejas y dinámicas en el tiempo.

En el marco del neoestructuralismo ecológico, la heterogeneidad estructural se refiere a la coexistencia de diversos niveles y patrones de productividad en diferentes sectores, industrias y regiones, y se la mira también a través del lente de la sostenibilidad y la eficiencia ambiental. Esta última comprende la eficiencia energética, eficiencia material o de recursos y eficiencia en términos de emisiones. Diferentes sectores e industrias pueden ser más intensivos en energía, recursos y emisiones mientras que otros son más eficientes en estos aspectos. Los desafíos de la productividad y la eficiencia ambiental se encuentran no solo dentro de sectores individuales sino también a lo largo de las cadenas de suministro o cadenas de valor. Ciertos sectores pueden quedar rezagados debido al acceso limitado a la tecnología, los recursos o el conocimiento, por lo que las políticas de fomento de la productividad y la eficiencia ambiental deberían precautelar que no se exacerbén las desigualdades ni que se marginen a ciertos grupos o sectores.

El neoestructuralismo ecológico confía en el desarrollo del conocimiento, la tecnología y la innovación, confianza que viene de la tradición schumpeteriana. Se trata, sin embargo, de un optimismo tecnológico relativo y condicionado a los límites biofísicos, y a la necesidad de mantener el patrimonio natural y los servicios ecosistémicos críticos en momentos de gran incertidumbre (CEPAL, 2022). Una lectura propositiva sobre el rol de los recursos naturales en el desarrollo sostenible admite el punto de partida problemático de la especialización productiva con base en dichos recursos, pero reconoce también el potencial de transformación a partir de ellos que ofrecen los cambios tecnológicos profundos que están ocurriendo en el mundo (véase el capítulo II de Marín y Pérez, y el capítulo III de Katz, en este libro).

El neoestructuralismo ecológico aborda el optimismo tecnológico con cautela y adopta una perspectiva crítica e integral. Está en desacuerdo con posturas deterministas que suponen que el progreso tecnológico por sí solo conducirá automáticamente al desarrollo sostenible, esto porque la tecnología está integrada en sistemas sociales y ecológicos complejos. Si bien la tecnología puede ofrecer soluciones a ciertos desafíos de la sostenibilidad, es necesario considerar las implicaciones sociales, económicas, culturales, éticas, institucionales y ambientales de su difusión y uso, así como los posibles beneficios y riesgos asociados, y las consecuencias no deseadas. Los avances tecnológicos deben orientarse por la misión de apoyar el logro de los objetivos de desarrollo sostenible y contribuir al bienestar social y ecológico. En particular, debe seguirse el principio de precaución cuando se trata de tecnologías nuevas y emergentes, ya que estas pueden tener riesgos desconocidos o impactos inciertos a largo plazo en los ecosistemas y la sociedad.

Es importante que el mundo se aleje de las tecnologías que contribuyen a la degradación ambiental, el agotamiento de los recursos y las desigualdades sociales. Es cada vez más urgente el desarrollo, difusión y adopción de tecnologías limpias y sostenibles que reduzcan la brecha digital, minimicen los impactos ambientales, conserven el patrimonio natural y los ecosistemas críticos, y mejoren el bienestar social, sin dejar a nadie atrás. Para no exacerbar las desigualdades sociales existentes, es importante abordar la distribución de los beneficios y riesgos tecnológicos y garantizar que los avances de la tecnología sean accesibles y asequibles para todos, en particular para los países en desarrollo y los grupos de población de menores recursos. Para ello, se requiere de instituciones, políticas, mecanismos de gobernanza, marcos regulatorios e incentivos que promuevan la innovación responsable, consideraciones éticas y la evaluación de los impactos tecnológicos en el medio ambiente y la sociedad. El progreso tecnológico debe ser ambientalmente amigable, socialmente inclusivo y económicamente viable.

El proceso de cambio estructural debe reconocer el rol de los recursos naturales y el potencial de construir, sobre la base de ellos, capacidades, tecnologías, innovación y diversificación productiva y de exportaciones. Los avances en conocimiento e innovación en las áreas de la biotecnología, nanotecnología,

genética, inteligencia artificial, tecnología digital, con aplicaciones en materiales, energía, bioeconomía, movilidad y servicios, deben incorporarse estratégicamente en los planes de desarrollo en la medida en que aporten a la sostenibilidad. Por otra parte, han surgido nuevas tendencias que abonan en la importancia de la sostenibilidad y que abren importantes oportunidades para actividades productivas con base en recursos naturales en la región: exigencias por parte de los mercados y las comunidades locales de mayor sostenibilidad ambiental y transparencia en toda la cadena de valor de cada producto o recurso, mayor segmentación de los mercados, nichos de mercado con mayores estándares sociales y ambientales, el *re-shoring*, *friend-shoring* y el *near-shoring*.

Por otra parte, la especialización de varios países de la región en la exportación de materias primas se ha constituido en una limitación para el desarrollo sostenible de muchos de ellos, en la medida en que no valoran los recursos naturales adecuadamente (ej. no se consideran todos los costos ambientales y sociales); sufren los efectos de la volatilidad de los mercados de *commodities*, sin políticas adecuadas que los contrarresten; y exacerban dinámicamente la brecha externa al no ampliar el tejido económico nacional mientras importan de forma creciente productos de alta tecnología y valor agregado que tienen mercados más dinámicos. Además, sin una gestión macroeconómica apropiada de la renta económica de los recursos naturales y sin una distribución justa de los costos y los beneficios, se termina afectando sobre todo a las comunidades locales que normalmente se quedan con los pasivos ambientales sin recibir las compensaciones respectivas. Sin embargo, este resultado no es ineludible; puede ser distinto si se condiciona el uso de los recursos naturales a las exigencias del desarrollo sostenible, lo que demanda repensar la política, las instituciones y la gobernanza.

Para el neoestructuralismo ecológico, los recursos naturales no representan una maldición; al contrario, estos constituyen un patrimonio que debe aportar al desarrollo sostenible de las generaciones presentes y futuras de la región. Para ello se requiere de una gobernanza adecuada y un manejo sostenible de los recursos naturales. La gobernanza adecuada es clave no solo por la necesidad de participación, inclusión y sostenibilidad, sino por el ascenso de la conflictividad socioambiental que está experimentando la región por la explotación creciente de los recursos naturales. La nueva gobernanza debe concebir a la conflictividad también como una fuente que incentiva la innovación tecnológica, social e institucional (Scheidel y otros, 2018) y como una oportunidad para replantear el modelo de desarrollo seguido e incluir a los actores en territorio para redireccionar la estrategia de uso y gestión de los recursos naturales hacia una mayor sostenibilidad. Esta gobernanza tiene que ser multinivel, democrática y efectiva, con un enfoque que considere todo el ciclo de vida de los recursos naturales y los territorios donde estos se localizan, para minimizar los pasivos ambientales y evitar que estos deban ser asumidos desproporcionadamente por las comunidades afectadas y las generaciones futuras.

Una adecuada gobernanza de los recursos naturales debe facilitar la planificación de largo plazo, el ordenamiento territorial, y las políticas y regulaciones que norman la propiedad, el acceso, el uso y la distribución de costos y beneficios en consideración del bien público y el bienestar de las comunidades locales donde se asientan los recursos. Por otra parte, la gobernanza debe precautelar el patrimonio natural y los servicios ecosistémicos críticos que se deja a las nuevas generaciones, así como los activos y la inversión lograda con los recursos provenientes de la explotación del patrimonio natural. Estos objetivos distributivos y ambientales no están libres de tensiones, por ello se requiere de una gobernanza participativa que incorpore a los distintos actores de interés. Los recursos naturales pueden ser una oportunidad si se utilizan de manera sostenible y si se asegura un reparto justo de los activos y pasivos ambientales y de los costos y beneficios de su explotación o conservación. Para ello, es necesario establecer una estrategia distributiva clara de los costos y beneficios de la explotación o conservación de los recursos naturales en condiciones de mayor justicia intra e intergeneracional, e internacional.

La nueva gobernanza debe garantizar la adecuada captación y uso de la renta de los recursos naturales que propicie la justicia distributiva. Por el lado de la captación de rentas económicas, hay una serie de criterios de políticas a considerar. Primero, para compensar la pérdida o desgaste del patrimonio natural debido a su explotación, es muy importante la captación progresiva de la renta económica de los

recursos no renovables o la imposición de impuestos a las exportaciones intensivas en recursos naturales. Asimismo, en un contexto de volatilidad de los precios internacionales de los *commodities*, es clave capturar las rentas extraordinarias en los ciclos altos de los precios de los recursos en cuestión. Segundo, se debe promover una adecuada coordinación regulatoria entre los países de la región y evitar la carrera hacia el fondo en los estándares tributarios, sociales y ambientales. Tercero, se deben eliminar los espacios para la evasión y la elusión fiscal a través de las prácticas de comercio internacional de los *commodities* como la subfacturación de bienes exportados, sea por el abuso de los precios de transferencia o por bienes declarados incorrectamente.

Por el lado del uso de la renta económica de los recursos naturales, particularmente de los extractivos, es clave gestionar las rentas para favorecer una macroeconomía estable que modere la vulnerabilidad a los choques externos mediante instrumentos fiscales, como los fondos de ahorro y estabilización, que amortigüen los efectos de los ciclos de los precios de los *commodities* y los choques externos que pueden afectar, por ejemplo, a la seguridad alimentaria y energética, sobre todo de la población más pobre. Además, se debe invertir en capacidades humanas, productivas y tecnológicas de la sociedad que aseguren la generación de capital perdurable (educación, ciencia, tecnología, innovación e infraestructura) y el desarrollo sostenible para las generaciones actuales y futuras.

Finalmente, la gobernanza y la gestión de los recursos naturales debe necesariamente incorporar la dimensión regional para ganar efectos de escala, complementariedad y resiliencia frente a los choques externos. Por un lado, se debe buscar la integración y complementariedad regional energética, minera, hídrica, alimentaria, de la biodiversidad, considerando la interrelación sin fronteras entre ecosistemas, el ciclo hídrico y el manejo adecuado de activos y pasivos ambientales. Por otro lado, es fundamental integrar y tejer redes no solo productivas (cadenas regionales de valor), sino de conocimiento, innovación, tecnología y gestión adecuada de los recursos naturales. Asimismo, para minimizar los efectos de los choques externos, como las recientes crisis sanitaria, energética y alimentaria, se deben establecer mecanismos de coordinación regional para posibilitar posiciones y respuestas integradas que apoyen a las economías y logren seguridades básicas como la alimentaria, sanitaria, hídrica y energética.

En conclusión, el neoestructuralismo ecológico propone aprovechar los recursos naturales para superar las brechas social, ambiental y económica, pero considerando los límites biofísicos y el cuidado del patrimonio natural y los ecosistemas críticos. Ello requerirá romper la inercia y generar un gran impulso para la sostenibilidad que provoque cambios estructurales mediante políticas articuladas y las inversiones necesarias.

La siguiente sección complementa la propuesta del neoestructuralismo ecológico con la presentación del modelo de tres brechas, el cual es un modelo para el análisis integrado del desarrollo sostenible y la formulación de la propuesta normativa de lo que la CEPAL (2018, 2020, 2022b) ha definido como el gran impulso para la sostenibilidad.

C. El modelo de tres brechas: un marco analítico integrado para el desarrollo sostenible

El modelo de tres brechas surge del esfuerzo por integrar en un marco analítico relativamente sencillo las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la económica, la social y la ambiental. Para lograr esa integración, se definen tres tasas de crecimiento: la tasa máxima de crecimiento compatible con el equilibrio externo y^T , que define la sostenibilidad económica; la tasa mínima de crecimiento necesaria para reducir las desigualdades y erradicar la pobreza, que es la requerida para la sostenibilidad social y^S ; y la tasa máxima de crecimiento compatible con los límites ambientales y el derecho de las futuras generaciones a contar con los servicios del medio ambiente para su propio desarrollo, que define la sostenibilidad ambiental y^A .

Ejercicios de simulación desarrollados por CEPAL (2020) indican que $y^S > y^T > y^A$, es decir, que la tasa de sostenibilidad social es superior a aquella que puede alcanzar la región sin comprometer el equilibrio externo; y que ésta última es superior a la máxima que puede alcanzar la región sin comprometer el medio ambiente. Una trayectoria de desarrollo sostenible se define como una trayectoria de crecimiento en la cual se verifica la igualdad entre las tres tasas, esto es $y^S = y^T = y^A$. Si se cumple esa condición, la economía transita por un sendero que no genera desequilibrios persistentes en el sector externo que puedan provocar una crisis de balanza de pagos; que es capaz de generar los empleos de calidad e ingresos fiscales necesarios para erradicar la pobreza y promover mayor igualdad (con las implicaciones positivas que ello conlleva en el plano de la estabilidad democrática); y que ha logrado —gracias a la intensidad y dirección de las innovaciones ambientales— un grado de desacople entre crecimiento y daño ambiental que evite pérdidas irreversibles para las futuras generaciones.

¿Cómo se define cada una de esas tres tasas?

Siguiendo la tradición estructuralista en teoría del crecimiento, se define la tasa de crecimiento sostenible desde el punto de vista económico como aquella que no genera desequilibrios en el sector externo que puedan conducir a una crisis cambiaria o a un endeudamiento explosivo. Esta sería la tasa de crecimiento para la cual la balanza básica de la balanza de pagos se mantiene en equilibrio en el largo plazo, a pesar de que pueda haber fluctuaciones en el corto plazo. En este capítulo se adoptará una definición más sencilla de equilibrio externo, a saber, una balanza comercial en equilibrio en el largo plazo.

Esta tasa se puede expresar por medio de una ecuación sencilla en la que y^T representa el crecimiento de una economía latinoamericana o caribeña (periferia) e y^W el crecimiento del resto del mundo (centro):

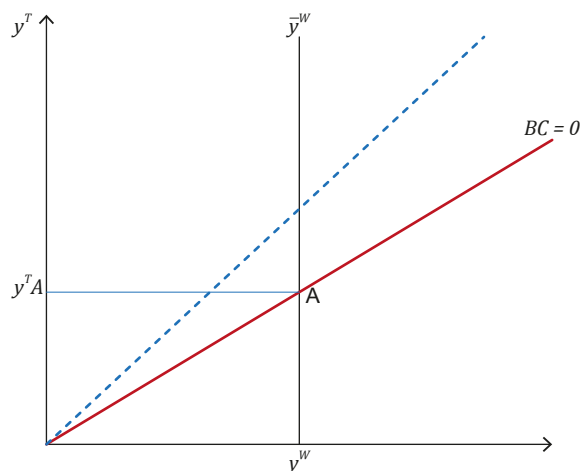
$$y^T = \frac{e}{m} y^W$$

La ecuación anterior expresa lo siguiente: la tasa de crecimiento de largo plazo de una economía con equilibrio externo (y^T) debe ser igual a la tasa de crecimiento del resto del mundo (y^W) multiplicada por la elasticidad ingreso de la demanda de exportaciones (e) dividida por la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones (m) (Moreno-Brid y otros, 2004-2005; Thirlwall, 2011; una revisión de la literatura sobre este tipo de modelos puede encontrarse en Blecker y Setterfield, 2019, y Blecker, 2016). Por simplicidad, en lo restante del capítulo la economía nacional será la periferia latinoamericana, mientras que “resto del mundo” y “centro” se utilizarán como sinónimos, aun cuando parte del resto del mundo también sea periferia.

La intuición que proporciona el modelo es bastante directa. Asumiendo una situación inicial de equilibrio en la cuenta corriente y un tipo de cambio real estable, el crecimiento de las cantidades exportadas debe ser igual al crecimiento de las cantidades importadas. Ahora bien, las exportaciones dependen del crecimiento del centro y de sus efectos sobre la demanda de bienes y servicios de la periferia. Este efecto se expresa en la elasticidad ingreso de la demanda de exportaciones (e). Por otro lado, la tasa de crecimiento de las importaciones de la economía periférica desde el centro depende de su propio crecimiento y de la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones (m). El diagrama 1 muestra la tasa de crecimiento con equilibrio externo y^T para cada tasa de crecimiento (y^W) de la economía mundial. El papel clave de la relación e/m se refleja en el hecho de que dicha relación es el coeficiente angular de la curva de crecimiento con equilibrio externo $BC=0$, que representa el equilibrio en balanza comercial.

La tasa con equilibrio externo en el diagrama 1 es $y^T A$. La pregunta clave en este caso es entonces de qué dependen las elasticidades, ya que si se asume que y^W es igual a un valor exógeno \bar{y}^W (un supuesto razonable porque la economía periférica es una economía pequeña frente al resto del mundo), entonces la tasa de crecimiento de equilibrio dependerá enteramente del cociente entre las elasticidades ingreso de la demanda de exportaciones e importaciones, e/m . Obsérvese que si $e/m < 1$, la recta $BC=0$ estará por debajo de la línea de 45 grados que marca la igualdad entre las tasas de crecimiento del centro y la periferia, y por lo tanto la periferia se rezaga en ingresos per cápita.

Diagrama 1
Tasa de crecimiento con equilibrio externo



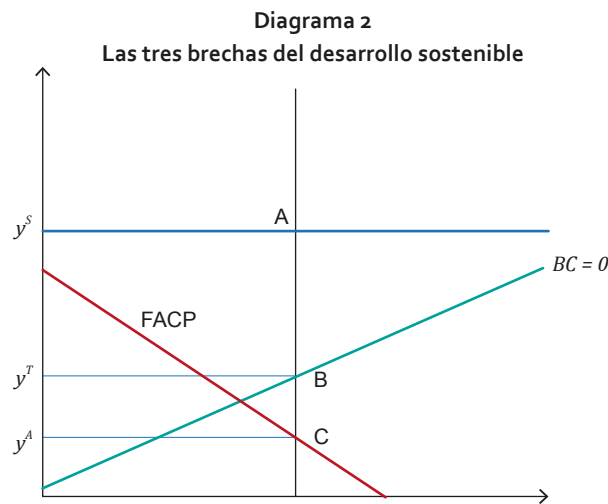
Fuente: Elaboración propia.

Dicho cociente es a su vez una función del patrón de especialización (ver los análisis de Rodríguez, 1977 y 2006). Economías diversificadas y más avanzadas tecnológicamente producen para mercados más dinámicos, capturan nuevos y expanden sus exportaciones más rápidamente que las economías que se rezagan tecnológicamente. Por ello logran alcanzar una relación e/m más elevada. Inversamente, economías poco diversificadas y muy dependientes de pocas *commodities* para sus exportaciones (y muy dependientes de bienes de alta tecnología en sus importaciones) tendrán menor e/m . Los especializados en *commodities* solo lograrán superar la restricción externa al crecimiento cuando son afortunados en la "lotería de las *commodities*", esto es, en períodos de auge de la demanda de productos primarios. Ese tipo de auge ocurre durante cortos períodos; en el largo plazo, la tecnología es la clave de la competitividad internacional.

En resumen, el cociente entre las elasticidades y su evolución depende de la transformación productiva, la cual tiene como un determinante fundamental la innovación tecnológica y la difusión de las mejores prácticas productivas. La "competitividad auténtica" de Fajnzylber (basada en tecnología y no en bajos salarios o la mera explotación de los recursos naturales) es la conductora del cambio en el perfil del comercio internacional.

La segunda tasa a considerar es la tasa de crecimiento que respeta los límites ambientales, y^A . Si bien estos límites van más allá de lo que se refiere a las emisiones de gases de efecto invernadero, se usarán las mismas como un indicador de la sostenibilidad ambiental del crecimiento. Más específicamente, esta tasa se define como la máxima a la que la economía puede crecer sin sobrepasar el nivel de emisiones compatible con un aumento de la temperatura terrestre inferior a los 1,5 grados centígrados. De acuerdo con la ciencia del cambio climático, si se sobrepasara ese umbral de emisiones, los efectos podrían llegar a ser catastróficos para la vida en la Tierra.

Se llamará frontera ambiental centro-periferia (FACP) a todas las combinaciones de crecimiento de la periferia (y^A) y crecimiento del centro (y^W) que generan un nivel de emisiones igual al máximo compatible con el límite de los 1,5 grados centígrados. Esta frontera muestra una relación inversa entre el crecimiento de la periferia y el del centro. Cuanto más crece el centro, menor será y^A porque habrá menos espacio para las emisiones de la periferia (si se pensara en un presupuesto de carbón, a mayor crecimiento del centro, menos presupuesto de carbón queda disponible para el crecimiento de la periferia). La FACP se representa como una línea verde negativamente inclinada en el diagrama 2, mientras que la tasa de crecimiento con equilibrio externo se representa como una línea roja positivamente inclinada.



Fuente: Elaboración propia.

Nota: y^r : crecimiento con equilibrio externo en la periferia; y^s : crecimiento con equilibrio social en la periferia; FACP: tasa de crecimiento de la periferia con equilibrio ambiental global.

Finalmente, la tasa de crecimiento necesaria para el equilibrio social es la tasa mínima capaz de generar empleos de productividad creciente y recursos fiscales necesarios a la construcción de un estado de bienestar. Esta se representa como una línea horizontal azul en el diagrama 2, indicando una tasa objetivo a ser alcanzada por una política de plena inclusión y erradicación de la pobreza (como está establecido en los Objetivos del Desarrollo Sostenible). La tasa de crecimiento del centro, como en el diagrama 1, es exógena e independiente de la periferia, por lo que se presenta como una línea vertical.

La diferencia entre las tres tasas genera las tres brechas del desarrollo sostenible: la que existe entre el crecimiento necesario para el equilibrio social y el máximo posible con el equilibrio externo, dado el patrón de especialización de la periferia (distancia entre A y B, brecha social); la que existe entre la tasa con equilibrio externa y la tasa compatible con la sostenibilidad ambiental (distancia entre B y C, brecha ambiental); y la suma de las dos brechas, que es la brecha del desarrollo sostenible (distancia entre A y C). La política de desarrollo sostenible debe lograr que las tres tasas converjan a la tasa necesaria para el equilibrio social, que es la mayor de las tres.

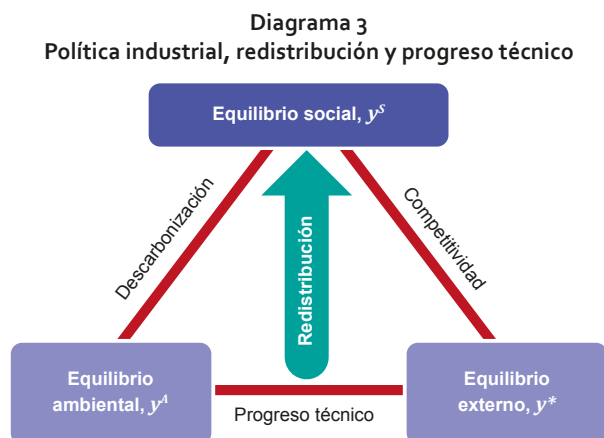
No hay fuerzas endógenas en el mercado que aseguren la igualdad entre las tres tasas de crecimiento. En realidad, las fuerzas de equilibrio externo son las que predominan, ya que, si el crecimiento supera dicha tasa, habría un proceso de endeudamiento y una posible crisis de pagos y de tipo de cambio. Siendo así, la igualdad entre las tres tasas depende crucialmente de la existencia de políticas que redirijan la inversión y la distribución del ingreso hacia la innovación ambiental y la protección social. Esto, en el marco de un ordenamiento territorial adecuado que respete el patrimonio natural y los servicios ecosistémicos críticos.

Las implicaciones de política del modelo apuntan a la necesidad de una política social fuertemente redistributiva que propenda a la igualdad, combinada con políticas industriales y tecnológicas que aceleren el progreso técnico en dirección a la sostenibilidad ambiental. Las innovaciones "verdes" deben promover al mismo tiempo el desacople entre crecimiento y emisiones, el cuidado del patrimonio natural, y una inserción más dinámica en el comercio internacional.

Se destaca la posibilidad de interacciones positivas entre las dimensiones redistributivas, de competitividad y de cuidado del medio ambiente. La construcción de un estado de bienestar y la reducción de la desigualdad hace que con menos crecimiento se logre erradicar la pobreza. Una economía que garantice el acceso a la salud y a la educación abre más espacios para el aprendizaje y el progreso técnico; y mayores capacidades tecnológicas y planificación territorial ayudan a responder a los desafíos de la sostenibilidad

de manera más eficaz. En particular, si hay un acuerdo global en cuanto a las responsabilidades comunes pero diferenciadas, y también el deber de cuidar el medio ambiente e impulsar la difusión de tecnología y la apertura de mercados para bienes y servicios “verdes” de la periferia con una adecuada compensación al intercambio ecológico desigual.

El diagrama 3, tomado de CEPAL (2020) con pequeñas modificaciones, ofrece una ilustración de como las tres tasas se conectan y de la necesidad de una combinación de políticas sociales, industriales y ambientales para lograr su convergencia. Las tres tasas de crecimiento pueden representarse por medio de un triángulo, uno de cuyos vértices es la tasa de equilibrio social, otro es la tasa de equilibrio externo, y el tercero es la tasa máxima compatible con el cuidado del medio ambiente. La flecha vertical indica políticas sociales y redistributivas para reducir la desigualdad, las que son transversales a todas las otras políticas. Al mismo tiempo, el progreso técnico está en la base del triángulo, sosteniendo el conjunto del sistema. Por un lado, las innovaciones ambientales son la clave para que y^A converja hacia y^S ; por otro lado, el progreso técnico define la competitividad auténtica y es el vector del cambio estructural (cambio en las elasticidades) necesario para que y^* converja a y^S . Al tiempo que permite redefinir la inserción de la economía periférica en el sistema de comercio mundial, el cambio estructural debe conducir a la transformación de la matriz energética a favor de las fuentes de energía renovables, y viabilizar patrones de producción y consumo con menor huella ambiental.



Fuente: CEPAL (2020).

En otras palabras, el progreso técnico debe ser intenso para tornar la economía competitiva y hacer posible la convergencia de ingresos, y debe estar dirigido hacia las innovaciones ambientales para que el aumento de la producción no amenace la vida en el planeta y tome en cuenta los límites planetarios y biofísicos de los ecosistemas.

La búsqueda de estas tres tasas puede generar sinergias importantes, de tal modo que los avances en una dimensión apoyen los avances en otras. Así, la igualdad y la competitividad auténtica se refuerzan mutuamente: sociedades más igualitarias, que logran universalizar el acceso a la salud y a la educación, tienden a promover y aceptar más fácilmente el cambio técnico, con impactos favorables sobre la productividad (CEPAL, 2010); y hacen que las políticas de desarrollo estén menos expuestas a ser capturadas por el poder económico concentrado (CEPAL, 2018; Doner y Ross-Schneider, 2016). Por otro lado, la competitividad auténtica y la sostenibilidad ambiental también pueden reforzarse mutuamente. Sin capacidades tecnológicas endógenas no es posible responder adecuadamente a los desafíos ambientales; a su vez, las innovaciones ambientales pueden favorecer la competitividad de la firma innovadora a medida que los consumidores se educan y prefieren aquellos bienes producidos con menor impacto ambiental.

Todas estas dimensiones deberían expresarse en un conjunto articulado de inversiones y políticas que conforman lo que CEPAL ha denominado un gran impulso para la sostenibilidad (CEPAL, 2016). Esto significa priorizar y redireccionar inversiones a favor de sectores capaces de desacoplar crecimiento y emisiones, reducir impactos sobre la biodiversidad y la contaminación de las aguas, al tiempo que permiten crear empleos de calidad y fortalecer capacidades tecnológicas endógenas.

D. Reflexiones finales

En este capítulo se han presentado los principales elementos del neoestructuralismo ecológico, el cual es un enfoque económico que busca proporcionar un marco analítico y normativo que integre consideraciones económicas, sociales y ambientales, con el propósito de contribuir a un sendero de desarrollo sostenible en la región que respete los límites del entorno natural y promueva el bienestar social para todos. Para el neoestructuralismo ecológico, el desarrollo no debe lograrse a costa de la degradación ambiental y la desigualdad social.

El desarrollo sostenible —desacoplar el crecimiento de las emisiones y la huella ambiental, y aumentar la complejidad de la economía con base en el progreso técnico, en el marco de un proceso de construcción de un estado de bienestar— implica un cambio de calidad en el estilo de desarrollo que es intensivo en instituciones y políticas públicas, y que requiere un esfuerzo de inversión en una escala muy superior a la que se ha observado históricamente en América Latina y el Caribe. Es en ese sentido que el enfoque del neoestructuralismo ecológico y la idea de un gran impulso de inversiones para la sostenibilidad, en la tradición de la gran teoría del desarrollo, cobra sentido. Pero un esfuerzo inversor y de construcción institucional de esta magnitud requiere lograr nuevos consensos y alianzas. ¿Hay alguna señal de que el mundo post-COVID reúna condiciones más favorables para estas alianzas?

La crisis del COVID-19, con sus costos humanos y económicos, dejó enseñanzas que no se pueden ignorar. En primer lugar, así como la crisis del 2008 representó el final de la idea de que la minimización del papel estado (y la eliminación de las barreras a los movimientos de bienes y capital enmarcadas en la hiperglobalización) sería capaz de generar una economía internacional más dinámica, la crisis del COVID-19 mostró la importancia de tener mecanismos de protección universales y del papel de la política fiscal como instrumento clave de la recuperación y transformación de la economía. Se ha revalorizado la inversión pública: la sostenibilidad de un déficit se evalúa por la evolución de la relación deuda/PIB, lo que implica considerar el impacto del gasto sobre el PIB, sus multiplicadores y la superación de problemas de oferta (la inversión en infraestructura y la transición energética son paradigmáticas en ese sentido). La mirada de la austeridad como ejemplo de buenas políticas ha dejado lugar a la mirada de la recuperación y de la productividad, estrechamente asociada a un nuevo papel de la política fiscal y la política industrial con amplio impacto social y menor impacto ambiental.

En segundo lugar, hace ya mucho que no se discute si debe o no hacerse política industrial, sino qué tipo de política industrial se requiere para superar los problemas estructurales que afligen a la economía global, y en particular a las economías latinoamericanas. Hay trampas de bajo dinamismo tecnológico que se reproducen en ciertas instituciones, estructuras e incentivos específicos, bloqueando el aprendizaje y la convergencia tecnológica. De esas trampas solo es posible escapar a partir de una política industrial y tecnológica que redefina estos incentivos e instituciones, y destrabe el proceso de cambio estructural.

Un papel tan importante para las políticas y la inversión pública requiere una especial atención a la transparencia de las decisiones y la vigencia de la democracia constitucional, con sus mecanismos de control y participación de la sociedad civil. Esta tarea la define Osvaldo Sunkel (2007, p. 486) como un patrón de desarrollo sociocéntrico, es decir, centrado en la sociedad y no en el estado o el mercado, que implemente políticas sociales y de transformación de la estructura ocupacional que respondan a las demandas de inclusión social de la sociedad civil, junto con políticas tecnológicas y de transformación de la estructura productiva orientadas a una inserción dinámica en la economía internacional y globalizada.

Para lograr una sociedad más sostenible y justa, es necesaria la acción colectiva y la colaboración entre el estado, la sociedad civil, las comunidades, el sector privado y las instituciones académicas. Los actores específicos a la hora de impulsar el cambio estructural y la sostenibilidad tienen diversos roles y responsabilidades. Las instituciones gubernamentales deben establecer objetivos de desarrollo sostenible, planificar a largo plazo, e implementar políticas, regulaciones, incentivos e instrumentos de financiamiento que promuevan prácticas sostenibles e impulsen la transición hacia una sociedad más justa y ecológica. Las organizaciones de la sociedad civil desempeñan un papel vital en la promoción de cambios en las políticas públicas y privadas, la sensibilización, la movilización de las comunidades y la responsabilización de los gobiernos y las corporaciones por sus impactos ambientales y sociales. La agencia y el poder de los individuos y las comunidades locales es clave para crear conciencia ecológica, proteger los recursos naturales y los ecosistemas sensibles, defender la justicia social y fomentar un desarrollo sostenible e inclusivo. Por su parte, el sector privado debe incluir la sostenibilidad como un principio fundamental, integrar consideraciones sociales y ambientales en las estrategias productivas y comerciales, pagar adecuadamente sus impuestos y adoptar prácticas responsables en sus cadenas de suministro. Asimismo, debe impulsar la innovación, invertir en el desarrollo de tecnologías limpias y sostenibles, en especial de energías renovables, y fomentar emprendimientos con menor huella ambiental. Por último, las instituciones académicas y de investigación son fundamentales para la generación de conocimiento, la realización de análisis críticos y la asesoría para la toma de decisiones políticas. Estas instituciones son importantes para desarrollar teorías y modelos que incorporen principios sociales y ecológicos y que desafíen las nociones convencionales de desarrollo. También desempeñan un papel en la educación de las generaciones presentes y futuras, y en el fomento de la colaboración interdisciplinaria para abordar desafíos ambientales, económicos y sociales cada vez más complejos.

Finalmente, hay algunas señales positivas desde el sistema político internacional. La crisis ambiental y las presiones migratorias son fuente de dificultades que se manifiestan tanto en el mundo desarrollado como en desarrollo. La desigualdad global termina literalmente desbordando las fronteras de los países desarrollados, agudizando en estos las tensiones políticas. Los efectos del calentamiento global y la pérdida de biodiversidad se manifiestan con intensidad en todo el mundo. Cambia la economía política y se percibe más claramente que ningún país es una isla. Nada garantiza, mientras tanto, que estas tensiones no se transformen en fragmentación geopolítica y xenofobia, en lugar de políticas efectivas a favor del desarrollo sostenible. Por ese motivo se ha vuelto especialmente urgente fortalecer el multilateralismo, el espacio de políticas en los países en desarrollo, la cooperación en materia de difusión internacional de tecnología, los compromisos ambientales, para reducir tensiones geopolíticas y evitar que se materialicen los potenciales efectos catastróficos de la destrucción del medio ambiente.

Se reconoce la necesidad de acción colectiva, cooperación e instituciones y mecanismos multilaterales de gobernanza global para abordar con mayor eficacia cuestiones como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la desigualdad social, el intercambio comercial y la difusión de la tecnología, pero también se exige un multilateralismo más inclusivo, democrático y equitativo que involucre activamente a todas las partes interesadas, evite el dominio de las naciones poderosas y los intereses corporativos en la configuración de las agendas globales, y priorice la sostenibilidad, la justicia social y el bienestar de las generaciones presentes y futuras.

La gobernanza global debe reconocer la necesidad de que la economía opere dentro de los límites planetarios y los límites biofísicos de los ecosistemas. Esto implica desarrollar e implementar acuerdos, marcos y políticas internacionales que promuevan de manera efectiva y justa el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente. Para ello, los mecanismos multilaterales deben incluir y volver operativo de una manera eficaz, equitativa y justa el principio de responsabilidades compartidas pero diferenciadas en el contexto del desarrollo sostenible. No todos los países tienen las mismas responsabilidades, vulnerabilidades, capacidades y recursos para abordar las cuestiones del desarrollo sostenible, en general, y los problemas ambientales, en particular.

Bibliografía

- Azqueta, D. (1994), *Gestión y valoración de los proyectos de recursos naturales*, ILPES-CEPAL, Santiago.
- Bárcena, A. y A. Prado (2015), "Introducción", Bárcena, A. y A. Prado (eds.), *Neoestructuralismo y Corrientes heterodoxas en América Latina y el Caribe a inicios del siglo XXI*, Libros de la CEPAL, N° 132, Santiago.
- Bárcena, A., J. Samaniego y C. De Miguel (2019), "Osvaldo Sunkel: un antes y un después para la dimensión ambiental del desarrollo en el pensamiento estructuralista de la CEPAL", en Bárcena, A. y M. Torres (Eds.), *Del estructuralismo al neoestructuralismo. La travesía intelectual de Osvaldo Sunkel*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Bielschowsky, R. (2009), "Sesenta años de la CEPAL: estructuralismo y neoestructuralismo", *Revista de la CEPAL*, N° 97, Santiago.
- CEPAL (2022a), *Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe*, CEPAL, Santiago.
- _____(2022b), *Hacia la transformación del modelo de desarrollo en América Latina y el Caribe: producción, inclusión y sostenibilidad*, CEPAL, Santiago.
- _____(2020), *Construir un nuevo futuro. Una recuperación transformadora con igualdad y sostenibilidad*, CEPAL, Santiago.
- _____(2019), *Cambio climático y derechos humanos: contribuciones desde y para América Latina y el Caribe*, CEPAL y Comisión Europea, Santiago.
- _____(2018), *La ineficiencia de la desigualdad*, CEPAL, Santiago.
- Cimoli, M. y G. Porcile (2015), "Productividad y cambio estructural: el estructuralismo y su diálogo con otras corrientes heterodoxas", en Bárcena, A. y A. Prado (Eds.), *Neoestructuralismo y corrientes heterodoxas en América Latina y el Caribe a inicios del siglo XXI*, CEPAL, Santiago.
- Doner, R. y B. Ross-Schneider (2016), "The Middle-Income Trap: More Politics than Economics", *World Politics*, vol. 68, N° 4, págs. 608-644.
- Fajnzylber, F. (1992), "La transformación productiva con equidad y la sustentabilidad ambiental", *Industrialización y desarrollo tecnológico*, CEPAL/ONUDI, N° 12.
- _____(1990a), "El medio ambiente en la actual estrategia de crecimiento económico", *Ambiente y Desarrollo*, vol. 6, N° 2.
- _____(1990b), "Industrialización en América Latina: de la caja negra al 'casillero vacío': comparación de patrones contemporáneos de industrialización", *Cuadernos de la CEPAL*, N° 60, Santiago de Chile.
- _____(1988), "Competitividad internacional: evolución y lecciones", *Revista de la CEPAL*, N° 36, Santiago de Chile.
- _____(1983), *La industrialización trunca de América Latina*, Nueva Imagen, Ciudad de México.
- Ffrench-Davis, R. (1988), "Esbozo de un planteamiento neoestructuralista", *Revista de la CEPAL*, N° 34, Santiago de Chile.
- Gligo, N. (1991), "Medio ambiente y recursos naturales en el desarrollo latinoamericano", *El Desarrollo desde dentro: un enfoque neoestructuralista para la América Latina*, Sunkel, O. (comp.), Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México.
- _____(1987), "El concepto de sustentabilidad Ambiental en las estrategias de desarrollo", *Ambiente y Desarrollo*, vol. 3, N° 1-2.
- _____(1986), "La elaboración de inventarios y cuentas del patrimonio natural y cultural", *Revista de la CEPAL*, No. 28, Santiago de Chile.
- Katz, J. y Alvin, E. (1977), "Tecnología y exportaciones industriales: un análisis microeconómico de la experiencia argentina reciente", *Revista Desarrollo Económico*, vol 17, N° 65.
- León, M., Lewinsohn, J. y Sánchez, J. (2020), "Balanza comercial física e intercambio, uso y eficiencia de materiales en América Latina y el Caribe", *Serie Recursos Naturales*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Marin, A. y Pérez, C. (2015), "Cambio tecnológico y desarrollo sostenible", *Revista Integración y Comercio*, Banco Interamericano para el Desarrollo (BID) e Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe (INTAL), N° 39.
- Martínez-Alier, J. y R. Muradian (Eds.) (2015), *Handbook of Ecological Economics*, Edward Elgar Publishing.
- Martínez-Alier, J. y J. Roca-Jusmet (2015), *Economía Ecológica y Política Ambiental*, Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México.

- Moreno-Brid, J. C., E. Pérez Caldentey y P. N. Ruiz (2005), "The Washington consensus: a Latin American perspective fifteen years later", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 27, N° 2345, págs. 345-365.
- Ocampo, J. (2011), "Macroeconomy for development: countercyclical policies and production sector transformation", *Cepal Review*, N° 104, Santiago de Chile.
- _____(2017), "Commodity-led development in Latin America", en Carbonnier, G., H. Campodónico y S. Tezanos (Eds.), *Alternative Pathways to Sustainable Development: Lesson from Latin America*, Brill.
- Prebisch, R. (1959), "Commercial Policy in the Underdeveloped Countries", *American Economic Review*, vol. 49, N° 2, págs. 251-273.
- _____(1963), *Hacia una dinámica del desarrollo latinoamericano*, Fondo de Cultura Económica (FCE), Ciudad de México.
- Rodríguez, O. (1977), "Sobre la Concepción del Sistema Centro-Periferia", *Revista de la CEPAL*, Santiago.
- _____(2006), *El Estructuralismo Latinoamericano*, Siglo XXI y CEPAL, Ciudad de México.
- Samaniego, J., J. Sánchez y J. Alatorre (2022), "Medio ambiente y desarrollo en un contexto centro-periferia", *El Trimestre Económico*, vol. 89, N° 353, págs. 229-256.
- Sánchez, J. (Coord.), R. Domínguez, M. León, J. Samaniego y O. Sunkel (2019), *Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad, 70 años de pensamiento de la Cepal*, CEPAL, Santiago.
- Scheidel, A., L. Temper, F. Demaria y J. Martínez-Alier (2018), "Ecological distribution conflicts as forces for sustainability: An overview...", *Sustainability Science*, vol. 13, N° 3, págs. 585-598.
- Spash, C. L. (Ed.) (2017), *Routledge Handbook of Ecological Economics: Nature and Society* (1st ed.), Routledge.
- Sunkel, O. (2007), "En Busca del Desarrollo Perdido", en Vidal, G. y A. Guillén (Comps.), *Repensar la teoría del desarrollo en un contexto de globalización, Homenaje a Celso Furtado*, CLACSO, Buenos Aires.
- _____(Comp.) (1991), *El desarrollo desde dentro: un enfoque neoestructuralista para la América Latina*, Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México.
- _____(1990), "El difícil contexto internacional para un desarrollo sustentable", en Maihold G. y V. Uquidi (Eds.), *Diálogo con nuestro futuro común: perspectivas latinoamericanas del Informe Brundtland*, Nueva Sociedad, Caracas.
- _____(1987), "Beyond the world conservation strategy: integrating development and the environment in Latin America and the Caribbean", en Jacobs, P. y D. Munro (Eds), *Conservation with Equity: Strategies for Sustainable Development*, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN), Cambridge.
- _____(1980a), "Introducción: la interacción entre los estilos de desarrollo y el medio ambiente en América Latina", en Sunkel, O. y N. Gligo (Comps.), *Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina*, Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México.
- _____(1980b), "La interacción entre los estilos de desarrollo y el medio ambiente en América Latina", *Revista de la CEPAL*, N° 12, Santiago.
- Titelman, D. y E. Pérez (2015), "Macroeconomía para el desarrollo en América Latina y el Caribe: nuevas consideraciones sobre las políticas anticíclicas", en: Bárcena A. y A. Prado (Eds.), *Neoestructuralismo y corrientes heterodoxas en América Latina y el Caribe a inicios del siglo XXI*, CEPAL, Santiago de Chile.

II. Nuevas perspectivas para el desarrollo en base a recursos naturales: una visión neo-schumpeteriana para América Latina

Anabel Marín⁶
Carlota Pérez⁷

A. Introducción

El estancamiento económico y las limitaciones para sostener un proceso de desarrollo sostenido en América Latina en las últimas décadas demandan un replanteo profundo y audaz de las políticas de desarrollo productivo y tecnológico. Este replanteo requiere, en primer lugar, reconceptualizar y revalorizar el rol de los sectores basados en recursos naturales y, en segundo lugar, el desarrollo de una institucionalidad radicalmente diferente a la existente que facilite la negociación y el trabajo cooperativo entre actores económicos y sociales diversos.

Durante décadas los sectores de recursos naturales fueron considerados sectores con bajo potencial para favorecer el desarrollo productivo y tecnológico (Prebisch, 1954; Hirschman 1958; Klevorick y otros 1995; Humphreys y otros, 2007; Cimoli y Porcile, 2009). Estos estaban asociados a inestabilidad de precios, posibilidad de enfermedad holandesa, escaso progreso técnico y encadenamientos, y múltiples problemas políticos. La narrativa dominante era que la abundancia de recursos naturales es una maldición para el desarrollo. Las políticas productivas se orientaron a favorecer otros sectores, como los manufactureros, considerados con mayor potencial para promover el crecimiento, y los recursos naturales se convirtieron en meros financiadores de los aparatos estatales y del desarrollo de esos otros sectores.

En los últimos quince años, sin embargo, esto cambió. Empieza a surgir un nuevo consenso entre los economistas del desarrollo sobre las posibilidades de diversificación asociadas a industrias basadas en recursos naturales. Se reconoce su potencial para explotar y generar nuevo conocimiento y tecnologías,

⁶ Investigadora de CONICET Argentina, Leader of the Business, Markets & State Cluster, The Institute of Development Studies.

⁷ Profesora Honorífica en el Instituto para la Innovación y el Propósito Público (IPP-UCL), University College London, y en la Unidad de Investigaciones de Política Científica y Tecnológica (SPRU), Universidad de Sussex.

promover innovaciones de producto y procesos, y generar encadenamientos con otros sectores cruciales para el desarrollo productivo y tecnológico de los países que los poseen (Pérez, 2010; Marín y otros 2015; Andersen y otros 2016, 2018; Katz 2020; Lebdioui, 2020). Abundante evidencia empezó a dar cuenta de múltiples casos de empresas exitosas de América Latina que lograron insertarse como proveedoras de recursos naturales en base al desarrollo de nuevas tecnologías e innovación (Kaplan y Kaplinsky, 1999; Stubrin, 2017; Figueiredo y Cohen, 2019; Marín y otros, 2022). Al mismo tiempo, las políticas industriales y tecnológicas han empezado gradualmente a orientarse al apoyo y fortalecimiento de proveedores tecnológicos a los sectores de recursos naturales.

Dos grandes desafíos persisten. El primero es direccionar los esfuerzos drásticamente hacia la sostenibilidad ambiental y social, aprovechando las oportunidades abiertas por las nuevas tecnologías (ej. tecnologías de la información, biotecnología). El segundo es repensar enteramente y transformar la institucionalidad y políticas relacionadas al desarrollo productivo y tecnológico con el doble objetivo de ganar escala, y legitimidad para direccionar.

La crisis ambiental requiere enfoques basados en la sostenibilidad. El nuevo potencial está ahora en la producción que pueda demostrar capacidad de revalorizar y regenerar el medio ambiente ecológico y social. América Latina podría y debería liderar un proceso de desarrollo basado en la sostenibilidad ambiental y social de las actividades de recursos naturales. Los mercados globales lo demandan y las comunidades locales lo exigen. Los países centrales y las empresas globales están crecientemente obligadas a responder por la sostenibilidad de sus procesos. Los estándares y requerimientos se están multiplicando; el monitoreo de los consumidores, que antes solo alcanzaba los mercados de productos de consumo, está ahora alcanzando los mercados de insumos y los productores de materias primas (ej. los fabricantes de vehículos eléctricos están empezando a demandar cobre extraído con prácticas social y ambientalmente sostenibles). En consecuencia, la producción y el desarrollo tecnológico deben orientarse a lograr una transición en direcciones sostenibles (ej. producción agrícola con bioinsumos, extracción de litio con utilización eficiente de agua).

Ahora bien, el desarrollo y adopción de prácticas más sostenibles lleva tiempo; las actividades de recursos naturales utilizan recursos comunes, y generan múltiples problemas sociales y ambientales. En América Latina se vienen multiplicando los conflictos con relación al acceso a tierras, el uso de agua, a la contaminación, los desperdicios, y otros riesgos ambientales, de salud y trabajo. Los impactos ambientales y sociales, así como la dificultad para obtener la denominada licencia social para operar, son crecientes obstáculos para el aprovechamiento de las nuevas oportunidades. Al mismo tiempo, la institucionalidad existente se está mostrando impotente para abordar este desafío. Se necesita un cambio radical y profundo. El aprovechamiento de las nuevas oportunidades y la atención de las nuevas urgencias requiere un nuevo marco socio-institucional. Las estructuras y prácticas que fueron exitosas en el pasado no son pertinentes en este nuevo contexto. El Estado y las políticas tienen hoy que enfrentar retos diferentes. Las revoluciones tecnológicas requieren innovaciones institucionales para adecuarse al nuevo potencial y para ser viables. Aprovechar la oportunidad actual requiere una estrategia co-diseñada entre actores económicos y sociales diversos e invertir en las innovaciones institucionales necesarias para negociar nuevas formas de trabajo conjunto: entre empresas, Estado y sociedad civil.

En la primera parte de este capítulo se presenta brevemente el marco teórico general de análisis, inspirado en la visión neo-schumpeteriana del desarrollo. En la segunda, se utiliza esta perspectiva para analizar las nuevas oportunidades de desarrollo tecnológico y económico en base a los recursos naturales, destacando el potencial y desafíos que presentan para América Latina. Los argumentos principales son ilustrados con ejemplos de casos de la región. Finalmente, el capítulo analiza las innovaciones de política e institucionalidad necesarias para el aprovechamiento de esas oportunidades.

B. Marco conceptual general: la teoría económica evolucionista y neo-schumpeteriana: conceptos centrales y avances recientes

El enfoque neo-schumpeteriano ofrece una perspectiva innovadora que contrasta con las visiones ortodoxas utilizadas en el pasado para analizar las posibilidades de desarrollo en asociación a los recursos naturales. Desde esta perspectiva, estos no solo deben ser vistos como fuentes de ingresos, empleos, inversiones y exportaciones, sino que estos pueden ser utilizados como plataformas para el desarrollo de nuevas tecnologías y promover un cambio estructural sostenible, en base a su potencial de aprendizaje, desarrollo y aplicación de nuevo conocimiento y tecnologías, innovación y encadenamientos. Además, este marco interdisciplinario analítico de su potencial y de las políticas necesarias para su aprovechamiento exige tomar en cuenta, de modo central, el contexto histórico específico, en especial el momento en el proceso de propagación de la revolución tecnológica en cuestión.

Desde una perspectiva neo-schumpeteriana, el motor del crecimiento y desarrollo es la innovación. El crecimiento no está basado en la acumulación de factores que ocurre en procesos de equilibrio, sino que viene de la mano de disrupciones originadas en innovaciones, primero radicales y luego incrementales, que generan, al mismo tiempo, destrucción creativa y nuevas oportunidades tecnológicas. Ello conduce al desarrollo de nuevas industrias, a oportunidades de inversión y la expansión de la demanda, impulsando así el crecimiento. La innovación es además central para abordar problemas sociales y ambientales urgentes. Abundante evidencia, cuantitativa e histórica, apoya esta idea. La innovación ha sido asociada al crecimiento tanto de países como de firmas individuales y aglomeradas, regiones y redes de firmas (OECD, 2007; Fagerberg y Verspagen, 2009; Fagerberg y otros, 2010; Cohen, 2010). Su rol en la explicación del modo y calidad de vida de las personas es, además, irrefutable.

La literatura neo-schumpeteriana define innovación de manera amplia. Puede ser más o menos radical; verse reflejada en mejoras en los productos, servicios, procesos de producción, o en formas organizacionales e institucionales (Schumpeter, 1911, 1934; Rosenberg 1974). Puede surgir en conexión con conocimiento científico o de otros tipos, nuevo o existente. Puede estar originada en procesos de mercado, o tener origen en procesos liderados por el Estado u otros actores sociales. En todos los casos, sin embargo, debe estar dirigida a solucionar un problema, un desafío actual o futuro, de una manera novedosa y para tener éxito requiere ser apreciada por el mercado, el Estado u otros actores sociales. Por esta razón, los estudios de innovación tradicionalmente distinguen entre invención e innovación, donde la primera es simplemente la comprobación de factibilidad, mientras que la segunda es la introducción al mercado o al espacio social donde se aplica (Rosenberg, 1974).

En base a estas ideas, una gran parte de los esfuerzos en los estudios de innovación se ha focalizado en entender los factores que favorecen la innovación, sus múltiples impactos, y cómo promoverla con el objetivo de generar prosperidad. En asociación con los desafíos globales del presente, la atención ha girado a comprender cómo redireccionarla para que contribuya al cambio en el rumbo de sistemas completos de solución de problemas (ej. transporte, alimentación, energía renovable) (Kemp y otros 1998; Geels, 2002; Geels and Schot, 2007; Köhler y otros, 2019).

Dos grandes acuerdos dentro de esta literatura son que la innovación es sistémica e histórica. En un contexto de gran resistencia y tensiones asociadas a los cambios radicales que se requieren en este contexto, se ha empezado a dar énfasis creciente también a su carácter social, cultural y político.

Las conductas y esfuerzos individuales son importantes. Las firmas (y otros actores individuales) son heterogéneos en su capacidad para innovar. Su desempeño innovador depende de su carácter emprendedor, la disposición o aversión al riesgo, los esfuerzos de aprendizaje, las capacidades y configuración de los recursos únicos que desarrollan, los cuales en gran parte son intransferibles, y sus redes de interacción. Sin embargo, el alcance y efectividad de los esfuerzos de innovación realizados por actores individuales, así como su impacto, depende de las características del sistema nacional, regional o sectorial de innovación en el que operan (Lundvall, 1985; Freeman 2008; Arocena y Sutz, 2012). Estos sistemas están caracterizados por instituciones e interacciones complejas, entre consumidores, instituciones, firmas y otros actores económicos, sociales, científicos y tecnológicos. Algunas de estas interacciones están mediadas por el

mercado, otras no. Cada ambiente —país, región— tiene su propio sistema de innovación, dependiendo de su historia, recursos y cultura. Algunos son más exitosos que otros en generar innovaciones que solucionan sus problemas locales y/o en alcanzar el mercado global (Freeman, 1995; Arocena y Stuz, 2000). Depende de su capacidad para generar nuevo conocimiento, adoptarlo, adaptarlo, intercambiarlo, difundirlo y publicitarlo, y así aprovecharlo para generar soluciones valoradas por los mercados.

Hay diferencias significativas también en la manera y el ritmo con el que innovan los diferentes sectores. Algunos lo hacen fundamentalmente en base a nuevo conocimiento científico u otro, lo que lleva con frecuencia a innovaciones radicales. Estos sectores suelen estar asociados a las tecnologías más dinámicas centrales a la revolución tecnológica en proceso de difusión, con alta tasa de innovación. En la actualidad, por ejemplo, las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), la ciencia de materiales o la biología molecular. La mayoría, sin embargo, avanza en base a innovaciones incrementales realizadas para mejorar los productos, los procesos, los insumos, la organización del trabajo entre otros aspectos, la que se da típicamente en base a procesos de aprendizaje dentro de la empresa, o en interacción con usuarios o el Estado. Estos sectores en general trabajan con tecnologías ya maduras, con poco potencial para innovaciones radicales. La capacidad para innovar exitosamente depende también de la existencia o no de barreras institucionales o resistencia social, que también diverge entre sectores.

Las políticas productivas y de ciencia y tecnología deben tener en cuenta estas características para diseñar estrategias de cambio estructural y desarrollo basadas en la innovación. Sin embargo, estas no son efectivas si no se diseñan y ejecutan considerando las oportunidades y barreras generadas por marcos históricos específicos. Cada medio siglo, la economía mundial es transformada por una revolución tecnológica (Schumpeter, 1939). Cada una de estas revoluciones combina nuevas tecnologías multipropósito, una red de infraestructura que extiende y acelera el comercio y las comunicaciones, y un nuevo paradigma de óptima práctica organizativa y de innovación (Pérez, 2002, 2004). El análisis de los procesos de difusión y asimilación de cada oleada de cambios tecnológicos nos permite observar una secuencia regular: irrupción, burbuja financiera, colapso, recesión y época dorada, la cual dura hasta el agotamiento de ese potencial, creando las condiciones para la irrupción de la revolución siguiente (Pérez, 2002 y 2004). En la actualidad estamos dejando atrás la revolución de la producción en masa, también llamada *fordista* o del automóvil, y entrando de lleno en la revolución de las TIC. El paradigma *fordista* estaba basado en la energía barata para el transporte, la electricidad y los materiales sintéticos; mientras que el actual paradigma de las TIC se basa en la información, las telecomunicaciones y la microelectrónica a bajo costo (ver recuadro 1). Un gran desafío en este nuevo paradigma es cómo abandonar la centralidad de las energías fósiles, y moverse hacia el uso de energía limpias. Mientras tanto, tal como en ocasiones anteriores, aquellas tecnologías que probablemente formen parte de la revolución por venir se encuentran en gestación. La computación, la electrónica y las telecomunicaciones evolucionaron en el contexto de la revolución fordista; hoy vemos como la biotecnología y la ciencia de materiales dan grandes saltos apoyadas por el poder de la revolución digital.

Recuadro 1 Revolución actual

El bajo costo del acceso a la información y las comunicaciones en la actualidad está ampliando las posibilidades de generar productos intangibles (ej. basados en *big data* y en la inteligencia artificial) en todos los sectores. Cada industria está haciendo su propia transformación, por ejemplo, la distribución del cine, la música, el periodismo y los libros; en la medicina, los servicios personales, la educación, y la producción de alimentos y materias primas. Las tecnologías digitales y la eficiencia en las telecomunicaciones están favoreciendo también los modelos de producción flexibles, inteligentes y descentralizados. Con las TIC se pueden entender mejor y rediseñar los materiales para hacerlos más estrechamente especificados a su uso, permitiendo menos material por unidad de producto (ej. el grafeno, un nanomaterial de una fortaleza casi equivalente al acero en láminas extremadamente livianas y delgadas). También se pueden perfeccionar los procesos y la logística, así como combinar tecnologías dispares, optimizar rutas de transporte y medios, integrar cadenas de valor y todo tipo de redes para minimizar el uso de energía y alcanzar metas verdes.

Finalmente, las TIC están favoreciendo modelos de producción y distribución más descentralizados y flexibles, los cuales permiten atender necesidades variadas y específicas, con una diversidad de escalas de producción y de mercados. Ello ha conducido a la hiper segmentación de los mercados, las actividades y las tecnologías (Pérez, 2010) con lo cual, en lugar del objetivo tradicional de producción homogénea a gran escala, las empresas pueden encontrar ventajas en la multiplicidad de segmentos de demanda, asociados también al creciente cambio en los estilos de vida.

Fuente: Elaboración propia.

La crisis climática, además, ha cambiado el escenario económico global drásticamente en un proceso que se ha acelerado en la última década. El imperativo ahora es reducir las emisiones, el uso de materiales y la contaminación ambiental. Las tecnologías de la información tienen en principio el potencial para redireccionar la economía hacia procesos, productos y servicios más sostenibles. Ellas permiten la generación de intangibles, la conversión de productos en servicios, al igual que la “servicialización” de activos físicos mediante el alquiler o el compartir. Igualmente, facilita el reciclaje, la economía circular, y la adaptación y control de procesos para reducir el desperdicio, todo lo cual favorece la generación de valor con menos uso de materiales y energía.

El espacio de posibilidades es amplio. La dirección que tome el sistema, sin embargo, depende de la demanda y del marco institucional. Lo tecnológicamente factible solo puede ser explotado en forma rentable y direccionada cuando encuentre una demanda solvente y dinámica, así como una institucionalidad que facilite y promueva innovaciones sostenibles social y ambientalmente, y que, al mismo tiempo, aborde las múltiples resistencias a los cambios que emergen de los sistemas existentes y sus varias interrelaciones. En el contexto presente, sin señales claras de mercado en algunos sectores, ni suficiente presión de las instituciones todavía comprometidas con el pasado, es necesario estar alerta de otras posibles fuerzas transformadoras que puedan acelerar cambios en las direcciones requeridas, como por ejemplo las presiones de la sociedad civil (Walter y Wagner, 2021).

Cada revolución tecnológica ha dado lugar a un cambio radical en las formas de vida compatibles con la gama de productos moldeados por las nuevas tecnologías y por lo tanto en los patrones de consumo y la demanda. Durante el periodo *fordista*, se difundió el “modo de vida americano” (*the american way of life*). En la actualidad las nuevas tecnologías permiten una economía de la diversidad con una vasta gama de posibilidades para estilos de vida y desarrollo alternativos, con modelos de consumo más diferenciados, adaptados y sostenibles. Los problemas de contaminación de aire y agua, junto a la nueva agenda global de cambio climático, aunque lentamente, están induciendo cambios en los patrones de consumo. En los países avanzados se está dando un proceso de aprovechamiento de las TIC en la dirección ambientalista, modificando el tradicional consumismo. Los países emergentes, aunque con mercados de consumo de menor tamaño y/o más fragmentados, se están empezando a mover en la misma dirección.

La fuerza de atracción del modelo de vida intensivo en energía fósil y de alto desperdicio es, sin embargo, aún muy grande. El proceso de cambio en los modos de vida con las nuevas tecnologías está siendo lento. Requiere de transformaciones culturales y de valores más radicales y profundos. Los cambios necesarios en este período son cualitativos e involucran aspectos normativos. No todo consumo es bueno. Las nuevas tecnologías se están difundiendo en los diferentes sectores y áreas de la economía y la sociedad, facilitando nuevas preferencias, pero una de las resistencias más profundas a los cambios viene de los valores y la cultura, todavía muy asociados en ciertos sectores y regiones al modo de vida intensivo en energía, materiales y desperdicios.

No es sorprendente luego que la literatura neo-schumpeteriana, en su interés por entender cómo promover transformaciones en direcciones más sostenibles, en las últimas dos décadas haya enfatizado la importancia de entender y atender diferentes tipos de resistencias al cambio, con énfasis en las cuestiones de poder y en las barreras generadas en procesos culturales e institucionales (Geels y Schot, 2007; Smith y otros, 2010; Köhler y otros, 2019). El rol del Estado, las instituciones y políticas también han ganado centralidad en los debates sobre las posibilidades de cambio. Estos deben y pueden cumplir un

rol activo en el redireccionamiento de los sistemas de resolución de problemas. La historia demuestra que han sido capaces de hacerlo en el pasado. Así, la magnitud de los desafíos actuales demanda que el gobierno cumpla un rol activo en el presente (Evans, 1996b; Rodrik, 2007; Mazzucato, 2014).

Dependientes de los ingresos que generan los sectores contaminantes con gran peso en los sistemas económicos existentes, los aparatos estatales con sus actuales configuraciones se muestran impotentes para resistir algunas de las presiones derivadas de los sistemas dominantes y envían señales contradictorias. La Comunidad Europea anunció que el petróleo y los vehículos a gasolina se prohibirán en 2030, y Estados Unidos ha establecido la meta de llegar a 2035 con una matriz energética basada enteramente en energías renovables (Klare, 2021, Carey, 2021). Sin embargo, los subsidios a la industria del petróleo se duplicaron en 2021 con respecto a 2020⁸.

Los desafíos del presente, por lo tanto, requieren una transformación profunda en el Estado, sus instituciones y su *modus operandi*. En el *boom* de la postguerra, durante el despliegue de la revolución *fordista*, el “Estado del Bienestar” promovió el consumo de masas centrado en la suburbanización y “la casa propia”. Para ello fortaleció los sindicatos, aumentó los impuestos a los más ricos, redistribuyó el ingreso, respaldó los préstamos inmobiliarios y, con todo ello, logró el crecimiento de una clase media capaz de consumir productos estandarizados manufacturados a escala. Esas políticas fueron centrales para el aprovechamiento de las nuevas tecnologías y el fortalecimiento del modo de producción en masa. En este período, América Latina implementó el proceso de sustitución protegida de importaciones. Los gobiernos, con esas mismas tecnologías, tuvieron como propósito emular esencialmente, si no el Estado del Bienestar, algunas de sus políticas en educación y salud y, ciertamente, el empeño en crear una gruesa capa consumista con el mismo modelo de desperdicio.

En la actualidad, sin embargo, la institucionalidad heredada de ese período es impotente para responder a los nuevos desafíos y promover el máximo aprovechamiento de las nuevas oportunidades abiertas por las TIC y la evolución de la demanda en los mercados globales.

Se necesita un nuevo modelo de Estado e instituciones que puedan albergar nuevas formas de toma de decisiones e implementación de políticas. Este debe ser capaz de incorporar y trabajar con distintos *stakeholders* de las políticas y con las tensiones y contradicciones del presente, y aprovecharlas para impulsar transformaciones, no negarlas. Al mismo tiempo, debe abordar las dinámicas de poder e injusticias que emerjan en los diferentes procesos de cambio. Ideas sobre los nuevos modelos de Estado, y la nueva institucionalidad, radicalmente diferentes a la existente, no han ganado centralidad en el debate, y necesitan una reflexión informada conducente a una experimentación audaz.

A continuación, se analizan las posibilidades y desafíos para el desarrollo en base a recursos naturales centrado en la innovación, la sostenibilidad y la justicia, en este nuevo contexto histórico. Luego, en la última sección, se discuten elementos centrales para pensar la nueva institucionalidad y modelo de Estado.

C. Innovación, recursos naturales y desarrollo en América Latina

La marginalidad de países enteros, en su capacidad para beneficiarse del nuevo conocimiento y del progreso que traen las nuevas tecnologías y la innovación, ha llevado por años a tratar de entender el vínculo entre innovación y desarrollo. La pregunta central ha sido cómo favorecer y aprovechar las nuevas tecnologías y la innovación para el crecimiento, junto con la mejora del nivel de vida de la población. En general, se ha llegado a importantes acuerdos. Se comprende que es necesario invertir en ciencia y tecnología, pero que eso no es suficiente. Se requiere también fortalecer las instituciones, promover el aprendizaje, la difusión del conocimiento y la innovación a nivel de firmas, todo ello teniendo en cuenta su carácter sistémico.

⁸ Para más información, revisar artículo en The Guardian (2022), *Global fossil fuel subsidies almost doubled in 2021, analysis finds*, [en línea], <https://www.theguardian.com/environment/2022/aug/31/fossil-fuel-subsidies-almost-doubled-in-2021-analysis-finds>.

Ahora bien, el momento histórico no es neutral. Las oportunidades para el desarrollo son un blanco móvil (Pérez, 2001). Los procesos de crecimiento o desarrollo se dan cuando una oportunidad tecnológica se conjuga con posibilidades de mercado y capacidades previamente adquiridas, en un contexto de ventajas comparativas estáticas y dinámicas. La conjunción de estos factores se da de modo distinto en los diferentes períodos y para cada región o país específico. Los aprendizajes y esfuerzos, por lo tanto, tienen que ser selectivos y direccionados hacia tecnologías y sectores específicos.

Durante la tercera revolución tecnológica, a finales del siglo XIX y comienzos del XX, los recursos naturales jugaron un papel central para el desarrollo y financiamiento de países hoy de altos ingresos como Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda y los países escandinavos. En el período que siguió, denominado *fordista*, con tecnologías y mercados que favorecían la producción en masa, los sectores que dinamizaron la economía global y la de los países que consiguieron ventaja fueron fundamentalmente los manufactureros, intensivos en capital, basados en trabajo de alta productividad y energía, así como en materias primas de bajo costo. Durante esta época comenzaron a difundirse e instalarse ideas como la de “tijeras de precios” (Prebisch 1950; Singer 1949); de recursos naturales como enclave (Hirschman, 1958); en la década de 1970, la enfermedad holandesa (The Economist, 1977, Corden, 1984); en las décadas de 1980 y 1990, la “maldición de los recursos naturales” (Sachs y Warner, 1995, Auty 1995), y conceptos como el bajo dinamismo tecnológico o “low-tech” (OECD, 1997; Galindo-Rueda y Verger, 2016) (véase recuadro 2).

Recuadro 2

Argumentos centrales en contra de los recursos naturales

La “tijera de precios” se refiere al deterioro observado en los términos de intercambio en la década de 1950, y por los economistas de la escuela estructuralista (Prebisch 1950, Singer 1950). Dichos autores atribuyeron el fenómeno a rigideces en los mercados de *commodities* basados en recursos naturales, tanto de demanda (baja elasticidad de ingresos) como de oferta (el progreso tecnológico no mejora tanto su productividad como en otros sectores, y cuando lo hace, tiende a traducirse en bajas de precios).

La idea de enclave atribuye a los recursos naturales una escasa capacidad para generar vínculos con el resto de la economía, más aún si estos están dominados por empresas multinacionales (Singer 1950, Hirschman 1958, Singer 1975).

La experiencia de los Países Bajos a fines de los sesenta, cuando el descubrimiento de yacimientos de gas convirtió al país en un gran exportador del producto, pero afectó al resto de la economía, al fortalecer la moneda reduciendo la competitividad de las exportaciones y promoviendo la importación de manufacturas más baratas. La revista *The Economist* se refirió al fenómeno como la “enfermedad holandesa”. Como consecuencia de tal proceso, la economía sufre un efecto de *crowding-out* desplazando recursos desde los sectores transables hacia los no transables. Esta reasignación de recursos puede afectar la balanza comercial y la competitividad del sector manufacturero local, generando una estructura productiva menos diversificada y una posible desindustrialización.

Más tarde, en los años ochenta y noventa, se difundió una amplia literatura referida a lo que se denominó la “maldición de los recursos naturales”, utilizando los argumentos anteriores y agregando la cuestión de la volatilidad de precios (Nurkse, 1958; Levin, 1960) y varios argumentos sobre la economía política e institucionales como falta de buen gobierno, concentración de poder económico fuera del Estado, miopía, corto-placismo, estado rentista, fallas de gobierno, captura, lobby y, especialmente, corrupción (ej. Tornell y Lane, 1999; Gylfason, 2004; Torvik, 2009; Isham y otros, 2005). Otros autores sirvieron de base a una literatura más amplia que se dedicó a realizar estimaciones vinculando la especialización en recursos naturales con un pobre desempeño económico (Nurkse, 1958; Levin, 1960; Wallich, 1960; Watkins, 1963; Bodin, 1967).

Por su parte, la literatura de innovación también se ha venido refiriendo a los recursos naturales en general como industrias con bajo potencial para contribuir a procesos de crecimiento y desarrollo por dos razones. Una que son de baja intensidad tecnológica y de conocimiento, con escaso potencial para el progreso técnico y el crecimiento. La otra razón es su carácter de enclave, con escasos vínculos con otros sectores, que no facilitan encadenamientos y diversificación. Estas ideas se reflejan, por ejemplo, en las taxonomías industriales, donde se clasifican las actividades vinculadas a los recursos naturales entre las de menor dinamismo tecnológico (OECD, 1997; Lall, 2000; Katz y Stumpo, 2001; Galindo-Rueda y Verger, 2016).

Fuente: Elaboración propia.

Este fue el sustento teórico para las políticas de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) aplicadas en América Latina entre 1950 y 1980. El objetivo era alentar un proceso de cambio estructural para alejarse de las actividades de recursos naturales, hacia actividades consideradas más dinámicas como las manufactureras. La siguiente frase resume las ideas dominantes durante este período, pero que continuaron influenciando el pensamiento y políticas todavía en los años 2000: *“la riqueza de los recursos naturales no necesita ser producida, sino que simplemente necesita ser extraída [...] La generación de la riqueza de recursos naturales puede ocurrir independientemente de otros procesos económicos que tengan lugar en un país”* (Humphreys y otros, 2007: pág. 4).

En trabajos anteriores (Pérez, 2010; Pérez y otros, 2013; Marín y otros, 2015) se ha argumentado que las TIC y la globalización, le presentan a Latinoamérica una oportunidad tecnológica única en el período actual, asociada a la explotación y procesamiento de los recursos naturales. Lo anterior, combinado con una oportunidad de mercado en el crecimiento de los requerimientos de materiales y alimentos en los países emergentes, especialmente en Asia, y las exigencias de la transición verde. Su aprovechamiento implicaría no “alejarse de las materias primas”, como fue la consigna de la sustitución de importaciones, sino por el contrario, utilizarlas como plataforma de tecnologización, industrialización, innovación e inclusión social.

Se ha argumentado también que la crisis climática y la preocupación creciente sobre el impacto que las actividades productivas tienen sobre el medio ambiente y la sociedad son factores de oportunidad. De esta forma, es imperativo entender esta oportunidad en un contexto de racionalización del uso de los materiales y energía, así como entender los cambios en la demanda, sociales y políticos, incentivados por las TIC (Marín y Pérez, 2015). En esta nueva etapa sería posible nuevamente favorecer y promover procesos de crecimiento y desarrollo utilizando los recursos naturales como base. Sin embargo, el imperativo ahora es la sostenibilidad ambiental y social. El diagrama 4 resume las cuatro fuerzas de cambio.

Diagrama 4
Nuevas oportunidades para la innovación en actividades asociadas a recursos naturales



Fuente: Elaboración propia.

Un nuevo contexto global, caracterizado por el crecimiento rápido de países emergentes en Asia como China e India y la transición energética, ha venido incrementando la demanda global de materias primas, minerales y alimentos y lo seguirá haciendo aún más en el futuro. La demanda mundial de productos agrícolas ha ido aumentando y se espera que siga haciéndolo en las próximas décadas (FAO, 2018). Además, se prevé que casi toda la expansión de la superficie cultivada en los países en desarrollo tenga lugar en los países emergentes, en el África subsahariana, América Latina y algunos países de Europa del Este. Gran parte de las tierras que se destinen a la producción no se habrán utilizado para la agricultura antes, sean menos productivas, sufran condiciones agroecológicas adversas, o bien, sean vulnerables a enfermedades y malezas locales. Se requerirán grandes esfuerzos de innovación para que la producción sea posible, económicamente viable y sostenible. Asimismo, un riesgo importante es la deforestación de bosques primarios con alta biodiversidad. La transición energética demandará aumentos de hasta 5000% en algunos minerales críticos. Con depósitos ya exhaustos de muchos de estos minerales, como el cobre, y la concentración de su explotación en un número reducido de países emergentes, se necesitan innovaciones significativas —en tecnologías duras y blandas— para extraer y producir sin destruir el ambiente donde se encuentran y la vida de las personas que allí viven.

Las posibilidades tecnológicas existen. La revolución informática, biotecnológica y de materiales ha ampliado el espectro de acción tecnológica y también las posibilidades de acceso. Las TIC aplicadas a la producción agrícola y en la extracción de minerales ofrecen mayores posibilidades de controlar procesos, para hacerlos eficientes y reducir desperdicios. También permiten el geoposicionamiento de espacios ricos o sensibles, lo cual favorece su mejor aprovechamiento, manejo y seguimiento de las diferentes actividades dentro de las cadenas de valor, dando mayor trazabilidad a los procesos. Nuevos desarrollos biotecnológicos, permiten incrementar la productividad agrícola, reducir el uso de pesticidas y extraer minerales reduciendo el uso de agua y energía, entre otros. Las tecnologías digitales como las impresoras 3D permiten adaptar piezas y partes a las necesidades específicas de cada espacio y/o proceso, con mínimo o ningún desperdicio de material. Además, un mejor entendimiento de nuevos materiales permite la adaptación a los requerimientos específicos de su aplicación y, de esta manera, utilizar menos material a menor costo, aunque su precio por unidad sea mayor.

La híper-segmentación de la demanda, que se viene dando con los cambios facilitados por las TIC, permite generar y capturar valor con la diferenciación y la adaptación al uso específico, de múltiples productos y procesos. Este fenómeno, históricamente exclusivo de las manufacturas, se está extendiendo al ámbito de los recursos naturales en los que se valora cada vez más la diferenciación y la calidad. La variedad de productos basados en recursos naturales ofrecidos actualmente en el mercado —para fines culinarios, cosméticos, de salud y/o decoración— habría sido impensable hace dos o tres décadas cuando predominaba la estandarización y las posibilidades de diferenciación en bienes basados en recursos naturales eran mínimas. Esto abre posibilidades de innovación orientadas a cubrir necesidades cada vez más específicas y exigentes, tanto de productores como de usuarios finales.

Las crecientes preocupaciones ligadas a la sostenibilidad ambiental y social presionan por patrones más sostenibles de explotación de recursos naturales. Un número creciente de consumidores prefiere productos que pueden dar cierta garantía de respeto ambiental y social en los productos, o en los procesos (ej. productos orgánicos, de comercio justo, etc.). Estos cambios en los patrones de demanda generan nuevas posibilidades de innovación y la creación de nuevos mercados de nicho (muchos de los llamados precios *Premium*), y desafían la idea de que a partir de los recursos naturales solo pueden producirse *commodities* o productos no diferenciados.

Las preocupaciones y tensiones abiertas por la pandemia, la guerra ruso-ucraniana, la crisis económica post-pandemia, así como el giro hacia el nacionalismo y la ultraderecha de algunos países de gran influencia, pueden exigir el rediseño del proceso de globalización iniciado en la década de 1990. Las empresas globales, sin embargo, difícilmente vuelvan atrás en sus procesos de internacionalización de actividades clave. Su interés por el aprovechamiento de recursos y capacidades locales muy probablemente seguirá abriendo posibilidades para el desarrollo local a través de inversiones y de subcontratación y alianzas con empresas locales. América Latina está idealmente posicionada para aprovechar esa tendencia a la relocalización. Asimismo, la competencia por los recursos Este-Oeste podría facilitar negociar mejores condiciones de participación tecnológica y de aprendizaje.

Un interrogante importante se abre con relación a las posibilidades de utilizar los recursos naturales para generar nuevo conocimiento, tecnologías, innovación y diversificación en un mundo en transición hacia una disminución en el uso de materiales. El proceso de transición hacia una economía basada en la reutilización en lugar de la extracción de materiales es, sin embargo, lento. Los requerimientos de ciertos materiales continuarán e incluso se incrementarán por cierto tiempo debido a las exigencias de los procesos más urgentes. La demanda de minerales críticos (ej. cobre, litio) por ejemplo aumentará inevitablemente en las próximas décadas por los requerimientos de la transición energética. Es en esta transición justamente que se propone utilizar los recursos naturales no solo como plataformas para financiar otros sectores, sino para generar y aplicar nuevo conocimiento y tecnologías. Ello cumpliría con dos propósitos: i) aprender a generar valor e innovar en asociación con la naturaleza, regenerándola y revalorizándola, en lugar de explotarla y destruirla, y ii) diversificar el aparato productivo y tecnológico hacia sectores de conocimiento e innovación, impulsados por los requisitos de materias primas del proceso de transición.

Estudios recientes muestran numerosos casos de innovación en los sectores de recursos naturales en América Latina en las dos direcciones tanto en innovación como en revalorización y diversificación. Los sectores y actividades económicas que trabajan en asociación con la naturaleza se están reinventando, generando valor en los procesos, en la diferenciación, ofreciendo servicios y productos basados en la naturaleza y el trabajo conjunto con las comunidades, y no solo en su explotación (Marín y van Zwanenberg, 2023).

Un número importante de proveedores locales ha logrado aprovechar las nuevas oportunidades, en base a ventajas de localización, de adaptación e incluso ofreciendo soluciones novedosas basadas en nuevo conocimiento (Morris y otros, 2012; Stubrin, 2017; Andersen y otros 2018; Marín y otros, 2022) (véase el recuadro 3 con algunos de estos ejemplos).

Recuadro 3

Un ejemplo de creación de valor en armonía con la naturaleza y las comunidades

Coopsol es una cooperativa, con sede en el norte de Argentina, que produce miel orgánica y de comercio justo, la mayor parte de la cual se exporta a Europa y Estados Unidos. Las actividades de Coopsol se guían por los principios de rentabilidad, pero también por los de desarrollo local y preservación del medio ambiente. Coopsol ayuda a preservar los recursos medioambientales del Chaco fomentando la apicultura en zonas en las que las alternativas son la agricultura a gran escala o, para los pequeños productores, la producción de carbón vegetal, y ambas implican la deforestación. La empresa también contribuye a los objetivos sociales. La apicultura a pequeña escala no es suficiente para mantener a una familia, por lo que Coopsol trabaja con ONG locales como Gran Chaco para animar a los apicultores a diversificar su producción. La cooperativa también trabaja con el Banco Internacional de Desarrollo para construir una infraestructura digital que facilite la comunicación. Es un ejemplo de que se puede generar valor y beneficios valorizando y cuidando el medio ambiente (Marín y van Zwanenberg, 2023).

Fuente: Elaboración propia.

Estos casos, sin embargo, son todavía aislados y han requerido grandes proezas por parte de las firmas para superar las barreras de entrada de mercados finales exigentes y altamente regulados y de proveedores de recursos naturales hiper concentrados (ej. vinos, miel, café, semillas). Para que estos se expandan, escalen y multipliquen es necesario apuntar al desarrollo de una red de empresas e instituciones de apoyo, hiper especializadas en sus áreas tecnológicas —tanto en el área digital como en la biotecnológica y la de materiales—, capaces de brindar servicios a múltiples empresas y sectores sociales en diversas áreas.

En esta era de la información se puede considerar que el conjunto de actores está conformando un nuevo tipo de infraestructura tecnológica, ofreciendo un nuevo tipo de externalidades. La existencia o no de tal infraestructura, puede ser el factor definitorio de las posibilidades de aprovechamiento de las nuevas oportunidades. Parte de esa red puede estar dentro del sector público, especialmente en los institutos de investigación, pero el nivel de especialización requerido en ciertos servicios hace más efectivo el contar con una red de empresas pequeñas intensivas en conocimiento (EPICs). Estas pueden eventualmente convertirse, ellas mismas, en exportadoras de alta tecnología (véase recuadro 4 para algunos ejemplos).

Recuadro 4
Ejemplos de EPICs en la minería chilena y el sector agrícola en Argentina

- TIMining: *Software* para visualización remota en 3D de toda la mina, uso de inteligencia artificial para monitoreo, análisis, decisiones, identificación de inestabilidades geotécnicas, etc.
- Domolif: Productos bio- y nanotecnológicos para controlar contenidos de minerales, fabricar concreto “verde” para construcción a partir de relaves mineros, etc.
- Antara: *Software* de seguimiento de la calidad y ubicación de productos, principalmente cátodos de cobre y oro, desde la exploración inicial hasta la entrega (Trazabilidad).
- FMA: Diseño, fabricación y reparación de equipos de gran envergadura para la minería mundial aumento de eficiencia (hasta 70%), de seguridad (reducción de lesiones) y sostenibilidad.
- Neptuno Pumps: Primer modelo de economía circular en la industria de las bombas a nivel global, con reuso y reciclaje de material de sus equipos antiguos y chatarra. Ha recibido varios premios mundiales.
- Bioceres: Desarrollo de insumos biotecnológicos para el sector agrícola. Empezó como una asociación privada-pública en 2001, entre 200 productores agropecuarios y un laboratorio de investigación. Hoy opera en 46 países, tiene más de 100 patentes, con aproximadamente 640 empleados y dos plantas e instalaciones de investigación y desarrollo (en California, y Rosario, Argentina).
- El Grupo Don Mario (GDM), en 40 años pasó de ser un proveedor nacional de semillas importadas a ser el cuarto mayor proveedor de semillas de soja del mundo, después de las grandes multinacionales globales (MNC): Bayer, Corteva y Syngenta.

Fuente: Elaboración propia.

La multiplicación y crecimiento de estas empresas no son típicos de las PYME tradicionales. Estas empresas se caracterizan por la irregularidad de sus ingresos, el alto costo de su personal y la falta de activos tangibles para ofrecer como garantía. Para que estos casos aislados se difundan, y las experiencias exitosas pasen de ser únicas a convertirse en sistémicas, se necesitan entonces innovaciones radicales en las instituciones y las políticas. Se requiere innovación en programas especiales para fomentar este nuevo tipo de infraestructura, con los mismos argumentos que se tienen para apoyar internet universal o carreteras. También se requieren innovaciones institucionales importantes para atender el creciente descontento en las comunidades locales cercanas a las actividades de explotación de recursos naturales y la sociedad civil. Las protestas ocurren por las consecuencias de las prácticas tecnológicas más difundidas para la extracción y producción de recursos naturales, tales como el uso de pesticidas para la producción agrícola a gran escala o el uso intensivo de agua para la extracción de minerales. La creciente concientización sobre los efectos secundarios más problemáticos de estas prácticas ha hecho que la oposición a las actividades de recursos naturales, antes solo local, se globalice y sea cada vez más firme y eficaz, en un contexto mundial de crisis y cuestionamiento de las ideas convencionales sobre desarrollo.

Las presiones de la demanda para orientar productos y procesos hacia direcciones más sostenibles están empezando a tener cierto impacto, en términos de cambios en las prácticas productivas, pero estos se han hecho sentir hasta ahora solo en mercados de productos finales (ej. alimentos), que pueden ser monitoreados directamente por los consumidores. Los sectores que producen materias primas, como los minerales, enfrentan menos presiones directas de los consumidores para cambiar procesos ya que en su mayoría estos son insumos industriales y los consumidores se encuentran distantes, física y emocionalmente de los problemas sociales y ambientales que genera su producción. Las empresas globales están cambiando sus estrategias de responsabilidad corporativa con el objetivo de adquirir la denominada “licencia para operar” establecida en muchos países, así como enfrentar la presión creciente de la sociedad civil, tanto local como global. Los resultados esperados están aún lejos de obtenerse. Los conflictos siguen en pie en la mayoría de los casos y afectan las actividades de regiones y empresas. Nuevamente, para que las oportunidades asociadas a la riqueza natural puedan aprovecharse con justicia, se requieren nuevos enfoques de política y una institucionalidad radicalmente diferente a la existente.

En la próxima sección se discuten elementos centrales de esas innovaciones.

D. Innovaciones en políticas e instituciones para una estrategia de desarrollo basado en recursos naturales en América Latina

Una estrategia que vea a los recursos naturales como plataforma para el desarrollo de nuevas tecnologías, innovación y encadenamientos tendrá que ser una política de innovación y productividad, entendiendo esta en un sentido más amplio, como del trabajo, del capital y de la energía y materiales en términos de volumen (Pérez, 2016). La teoría económica tradicional ha justificado la inversión y la promoción pública de la innovación por la existencia de fallas de mercado, que implican que se invierta menos de lo necesario en ciencia e innovación.

De acuerdo con el estructuralismo y la literatura neo-schumpeteriana, no todas las actividades tienen el mismo potencial para contribuir al crecimiento y al desarrollo. Las actividades económicas basadas en nuevo conocimiento, que utilizan intensivamente nuevas tecnologías y están basadas en la innovación, son más dinámicas, generan mayores rentas, externalidades y encadenamientos. Es deseable, por lo tanto, incentivar un cambio estructural en la dirección de estas actividades más dinámicas. Por ejemplo, no es lo mismo especializarse solo en soja, aceite de soja y harina de soja, que desarrollar y exportar semillas, maquinaria agrícola especializada, y servicios de software. Con este objetivo, el Estado y las políticas no solo deben “ayudar” a los mercados a incrementar los montos invertidos en nuevo conocimiento e innovaciones en general, sino que deben activamente identificar y apoyar sectores y tecnologías, dinámicos y estratégicos para el desarrollo e incluso invertir en ellas (Klevorick y otros 1995; Cimoli y Porcile 2009; Mazzucato, 2018).

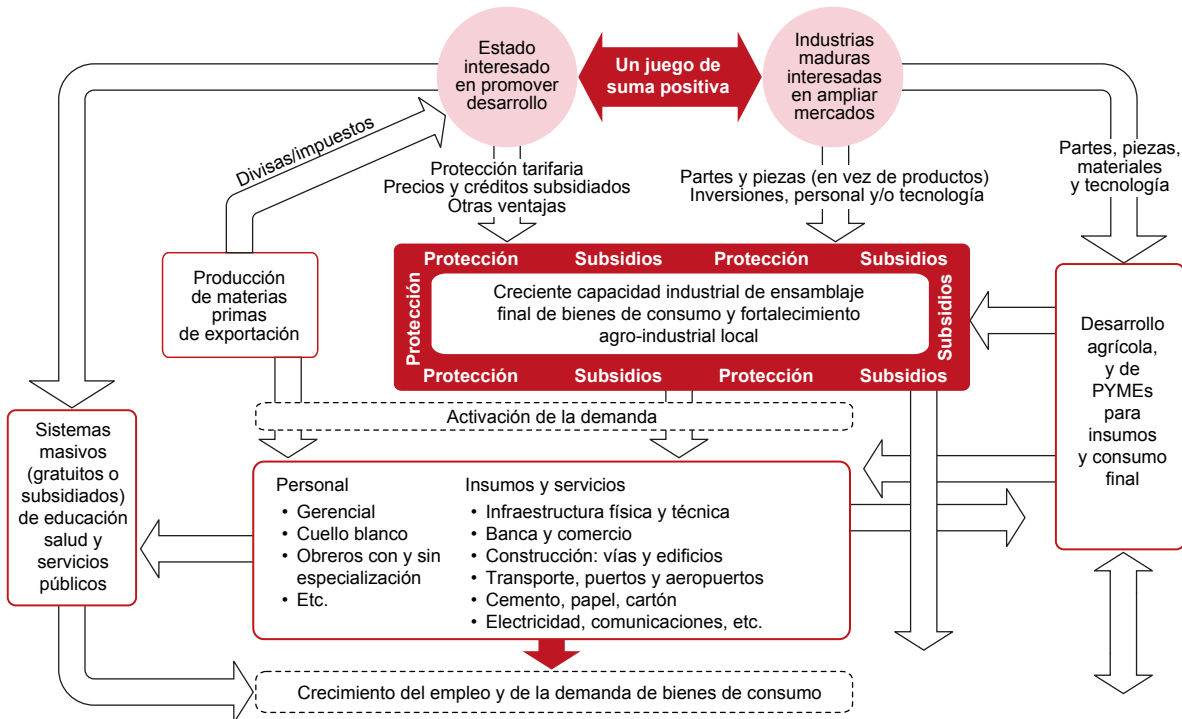
Los ejemplos de los países líderes como Estados Unidos, tradicionalmente apoyando sus industrias farmacéutica, espacial y militar, y ahora las industrias microelectrónicas y “verdes”; el de Europa también empeñada en fortalecer las industrias de la transición ambiental, y el de China financiando el desarrollo de la inteligencia artificial y las tecnologías sostenibles, muestran la necesidad de políticas dirigidas a sectores y áreas específicas. Esa intervención activa inteligente orientada a sectores seleccionados se ha de convertir en la práctica normal del sector público y de su relación con el sector privado, a medida que se desarrolla plenamente la sociedad de la información y el conocimiento.

Con los desafíos globales, ha ido creciendo también la idea de que desde la política y el Estado es necesario promover grandes cambios sistémicos, tecnológicos y sociales. El sistema económico actual ha llevado a la mayor falla de mercado que se haya visto, la crisis climática; “*the greatest market failure the world has ever seen*” (Stern, 2006). Se necesitan transformaciones radicales, que abarquen todas las dimensiones involucradas en la solución de problemas claves (ej. el transporte, la provisión de alimentos, vivienda).

La idea de “misiones” ha colaborado con mover la discusión de políticas desde las ideas de fallas de mercado y selección de sectores específicos, a la idea de problemas que requieren cambios sistémicos, al igual que coordinación e integración entre actores y sectores diversos (Ergas, 1987; Evans y Heller, 2015; Mazzucato, 2018). Dentro de esta perspectiva, el Estado debe y puede liderar estos cambios sistémicos. Debe impulsar y direccionar lo nuevo, invirtiendo y tomando riesgos junto a los privados, colaborando en la creación de nuevos mercados (Evans, 1996a, 1996b; Mazzucato, 2014; Rodrick, 2014). Al mismo tiempo, hay que abordar activamente, desde la política, la resistencia de quienes se oponen al cambio (Smith y otros, 2005). En el abordaje de estas resistencias, las cuestiones de poder y culturales son tan importantes como las de mercado, técnicas y cognitivas.

La industrialización por sustitución de importaciones (ISI) fue una gran misión en América Latina, que movilizó con éxito un conjunto de políticas orientadas a enfrentar el problema de la súper especialización en sectores primarios, el atraso industrial y la pobreza en el contexto específico de la época. El esfuerzo incluyó cambios institucionales, el entrenamiento por el ILPES de millares de empleados públicos para manejar las diversas políticas y el apoyo decidido de la CEPAL, liderada por Raúl Prebisch, el promotor original. La oportunidad aprovechada entonces fue la fase de madurez de las tecnologías de la revolución *fordista*, cuando las principales empresas productoras enfrentaban límites a la productividad y la saturación del mercado (véase el diagrama 5 y el recuadro 5, donde se presenta el modelo con sus consecuencias positivas y negativas).

Diagrama 5
El modelo latinoamericano de industrialización por sustitución de importaciones



Fuente: Elaboración propia.

Recuadro 5
ISI, modelo, aprendizajes y legados

El modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), para América Latina representado en el diagrama 5, llevó al crecimiento del empleo y de la demanda de bienes de consumo. Para manejarlo, fueron entrenados millares de empleados públicos a lo largo de la región.

La herencia positiva:

- Ampliar y completar la infraestructura de transporte, energía, telecomunicaciones, etc.
- Facilitar el crecimiento de los sectores comerciales, bancarios y de la construcción
- Desarrollar capacidades tecnológicas en las industrias de procesos y las no transables
- El fortalecimiento de una clase media educada capaz de contribuir al desarrollo como gerente, empleada y consumidora
- Iniciar la modernización del campo y la creación de una capa obrera disciplinada
- Ampliar los sistemas públicos de educación y salud

La herencia negativa:

- Un sector privado acostumbrado a no competir, ni dentro del país ni exportando
- Las ganancias no dependían de la productividad sino del volumen
- En consecuencia, sin experiencia de innovación y con hábitos rentistas
- Un estado burocrático y protector, apoyando sin exigencias ni condiciones
- Un sistema impositivo débil, dependiendo más de regalías que de ciudadanos responsables
- Un sistema educativo que no privilegiaba las carreras tecnológicas

Las segundas pueden ser vistas como lo que impidió aprovechar la oportunidad que tomaron los "Cuatro Tigres" asiáticos; las primeras son parte importante de lo que permite aprovechar la oportunidad actual.

Fuente: Elaboración propia.

En este nuevo período, frente al estancamiento económico y las limitaciones para sostener un proceso de desarrollo sostenido, con el incremento en la demanda de alimentos, energía y materiales, junto con los requisitos de la transición verde, una gran misión para la región de América Latina es direccionar el aparato productivo hacia el aprovechamiento de las nuevas oportunidades de innovación y la transformación de las actividades asociadas a los recursos naturales hacia la sostenibilidad. El Estado, instituciones y políticas que lleven adelante esta estrategia no pueden ser, sin embargo, los mismos que se desarrollaron y utilizaron durante el período ISI, ni en el período de libre mercado que le siguió. Las revoluciones tecnológicas requieren innovaciones institucionales para adecuarse al nuevo potencial y ser viables. Igual ocurre con la direccionalidad específica seleccionada para aprovecharlas.

Cada revolución tecnológica ha requerido una adaptación en el marco socio-institucional para facilitar su óptimo despliegue. Esto ha ocurrido tanto a escala nacional como a escala global. De hecho, son esos cambios profundos en las políticas y en las estructuras de gobierno los que han llevado a las sucesivas "épocas doradas": el *boom* victoriano, la *Belle Époque* y el *boom* de la postguerra en los países centrales (Pérez, 2002). Igualmente, los grandes avances de países en la periferia, como Sur Corea, Taiwán y Singapur, han sido promovidos y apoyados por rediseños institucionales y su éxito ha dependido en mucho de ese marco, al igual que de la oportunidad específica que aprovechan (Wade y Wolfson, 1997; Amsden y Tschang, 2003; Rodrik, 2014; Wade, 2018). Para realizar el rediseño requerido ahora, es importante comprender la naturaleza y las exigencias de la oportunidad actual.

Un aspecto importante del cambio que ocurre con cada revolución es la redefinición del territorio por el tipo de infraestructura de transporte y comunicación. Los ferrocarriles de hierro de la segunda revolución permitieron la formación de mercados nacionales; los transcontinentales de acero de la tercera, junto con el telégrafo transoceánico y los vapores, llevaron a la primera globalización; la masificación del automóvil, de la cuarta, al abrir el uso de todo el territorio (en contraste con las estaciones de ferrocarril) permitió la suburbanización y la vuelta a la primacía de las economías nacionales manejadas con enfoques keynesianos y al comercio internacional. El paso de la era de la producción en masa a esta quinta era de la información ha involucrado el paso de la internacionalización a la globalización, con base en las nuevas infraestructuras: la internet, los contenedores y el sistema eléctrico renovable y variado. Pero ello, al igual que en la primera globalización, lejos de implicar una reducción del rol del Estado nacional, requiere su fortalecimiento para definir y moldear su participación en la economía global, como muestran todos los casos de salto al desarrollo desde los ochenta. Además, este nuevo período de globalización con base en la internet incluye también la localización. La homogenización del mercado impuesta por la producción en masa, incluyendo la represión de las diversas identidades dentro de cada nación, puede ser superada con la flexibilidad del paradigma de la era digital. Los casos de España y el Reino Unido con la devolución de poderes y el rescate de los lenguajes regionales, al igual que el empoderamiento de los gobiernos de las grandes ciudades, son testimonio de una nueva forma de ver el territorio y de concebir la gobernanza. Es posible y necesario encontrar modos de manejar eficientemente una estructura multinivel, donde los diferentes estratos, desde el supranacional hasta el más local, cuenten con el poder suficiente y el capital económico y humano adecuado para llegar a consensos y actuar exitosamente con la participación de todos los involucrados.

Esto es aún más crucial en una estrategia de desarrollo que utilice los recursos naturales como objeto, la cual necesariamente requiere el reconocimiento de la población que ocupa el territorio en cuestión. La movilización hacia las ciudades fue típica de la industrialización concentrada en centros urbanos. El período actual sin embargo requiere otro enfoque. Todo proyecto agrícola o de minería debe ser convertido en un proyecto colaborativo de desarrollo local. No solo existen ahora mejores posibilidades, sino que hay una necesidad de hacerlo de ese modo, dada la conflictividad creciente.

Las actividades de recursos naturales utilizan recursos comunes y generan múltiples desafíos locales. El descontento y los conflictos relacionados con los impactos ambientales y sociales de este tipo de actividades se han multiplicado en los últimos años en América Latina (Bebbington y Bury, 2009; Jaskoski, 2011; PNUMA, 2011; Carvalho, 2017). Se disputan temas como el acceso a tierras, el uso de

agua, contaminación, desperdicios, así como riesgos ambientales, de salud y trabajo. La conflictividad limita las posibilidades de implementar políticas orientadas a promover inversiones y diseñar políticas productivas y tecnológicas. También está afectando cada vez más a las empresas. Millones de inversiones están frenadas por conflictos (Marín, 2023). Tensiones y disputas antes solo locales ahora se globalizan y afectan tanto la reputación y operaciones globales de las grandes multinacionales, como el acceso al financiamiento. La denominada licencia social para operar se ha convertido en una de las barreras más importantes para la inversión por parte de las empresas.

Las soluciones transaccionales aplicadas en el pasado no están capturando la complejidad de los nuevos fenómenos. El estado *fordista* cerrado y jerárquico y sus instituciones desarrollistas centralizadas están viendo limitadas sus acciones e impacto por la difusión de la sociedad red y el estado moderno competente y multinivel (Evans, 1996a,b; Ostrom, 1996). Los actores locales (proveedores y las comunidades locales) reclaman participación en los procesos, no solo distributivos sino también de toma de decisiones con respecto a esos bienes comunes y los gobiernos locales requieren tener alta competencia para manejar la nueva complejidad.

Existe por lo tanto la urgencia y oportunidad para el diseño de nuevos enfoques de políticas que impulsen cambios significativos en las prácticas y tecnologías de gobernanza, explotación y producción de recursos naturales, los que al mismo tiempo sirvan para abordar los desafíos sociales y ambientales y direccionar los sectores hacia trayectorias más sostenibles. Es necesario repensar las instituciones y políticas necesarias para el aprovechamiento de las nuevas oportunidades tecnológicas asociadas a estos recursos y el abordaje de los desafíos económicos, sociales y ambientales que generan.

El nuevo Estado tiene que ser más abierto, transparente, y con instituciones más descentralizadas y flexibles. Las viejas pirámides burocráticas de las grandes corporaciones han sido convertidas en complejas redes flexibles. Las empresas están reconociendo la necesidad de pasar de modelos de responsabilidad corporativa pragmáticos y normativos a modelos llamados políticos, donde la clave es encontrar nuevos procesos para involucrar a la ciudadanía (Scherer y Palazzo, 2008). El Estado debe moverse en la misma dirección. Los gobiernos tendrán que repensar su forma de trabajo, moverse de modelos jerárquicos, *top-down*, a modelos de deliberación, negociación y trabajo conjunto en todos los niveles y con todos los actores. En particular, se debe repensar el modo de trabajo con empresas y con la sociedad civil. Asimismo, se debe generar interdependencias dinámicas entre empresas, reguladores y comunidades, reconociendo las tensiones inherentes a los procesos, y trabajando con ellas para impulsar cambios en vez de tratar de negarlas o eliminarlas. El imperativo es construir una institucionalidad que promueva y facilite el trabajo conjunto y la coordinación, entre actores diversos, aún en presencia de fuertes tensiones. Esta, en vez de orientarse a eliminar conflictos o "solucionarlos", debería ser capaz de utilizarlos para impulsar cambios y dar garantías de sostenibilidad, no solo ambiental sino también social.

1. Nuevas capacidades y acciones

Con estos nuevos desafíos, el Estado debe ganar nuevos conocimientos y desarrollar nuevas habilidades (Mazzucato, 2013; Kattel y otros, 2022). Es necesario fortalecer el Estado desde adentro, entender cuáles son las nuevas habilidades que necesita y desarrollarlas. No es suficiente en este momento, tener capacidad de intervenir en la economía, guiando y direccionando procesos productivos y tecnológicos a través de impuestos o subsidios. Un gran desafío en la actualidad es ser capaz de articular, coordinar actores diversos dentro del sistema con capacidades, recursos, intereses e incluso visiones diversas (Evans y Heller, 2015).

En el caso de políticas para el aprovechamiento de oportunidades asociadas a los recursos naturales en América Latina, un gran desafío para el Estado y las instituciones es desarrollar capacidades para negociar, codiseñar y legitimar las políticas. Ello se debe a la gran diversidad sociocultural y de perspectivas y cosmovisiones sobre el desarrollo, muchas precoloniales. Esas diversas visiones e intereses deben ser incorporadas en los procesos y no ignoradas, y para esto las instituciones deben aprender a trabajar en modos más deliberativos.

Tres tipos de negociación y coordinación son cruciales, publico-público, público-privado, y público-sociedad civil.

a) Coordinación dentro del sector público

La literatura de políticas industriales “verdes” resalta tres tipos de políticas para fomentar la transformación en direcciones más sostenibles de consumo, productivas y de innovación (Anzolin y Lebdioui, 2021).

En el caso de los recursos naturales esas políticas deben además estar altamente coordinadas entre sí y con las políticas comerciales, medioambientales y de salud.

Las actividades de estos recursos generan impactos en el ambiente y utilizan tecnologías e insumos que tienen impactos en la salud, por ejemplo, los pesticidas en la agricultura intensiva, o el cianuro en la extracción de minerales. Las políticas y regulaciones ambientales, tecnológicas y de innovación deben estar alineadas, en torno a objetivos claros comerciales, ambientales y de salud. Si esto no es considerado centralmente, las inversiones en C&T subsidiadas por el Estado para incentivar el desarrollo de innovaciones en sectores de recursos naturales y/o el desarrollo de proveedores locales, en áreas altamente reguladas, pueden no generar los beneficios privados y sociales esperados. Los procesos de captura de renta privada se dificultan o bloquean, y las innovaciones son adquiridas por empresas que tienen las capacidades para lidiar con procesos complejos de desregulación como las grandes empresas globales (Marín y otros, 2023).

Considerando la orientación exportadora de muchas de las actividades de recursos naturales con más peso en la región, a esta lista debemos agregar la de políticas de comercio exterior. Los tratados de comercio que los distintos países firman, más allá del acceso a mercados, a menudo incluyen cláusulas sobre temas regulatorios, como los relacionados a acceso a biodiversidad, propiedad intelectual, uso de datos, etc. Estos derechos no se pueden tratar con desdén, pues son determinantes en las posibilidades de fomentar la innovación y el desarrollo de proveedores tecnológicos avanzados en el área de recursos naturales. Las políticas comerciales, por lo tanto, deben también estar coordinadas con las de ciencia, tecnología, innovación y producción.

Es importante coordinar también con las políticas de atracción de inversiones extranjeras. Muchos de estos sectores son liderados a escala internacional por un reducido número de empresas globales, que dominan las tecnologías más avanzadas y tienen acceso al financiamiento internacional de la escala necesaria para invertir en actividades de envergadura. Con el objetivo de atraer inversiones, algunas leyes otorgan beneficios a las empresas multinacionales, como las que reducen barreras para importar bienes de capital y tecnologías. Estas deben ser coordinadas con las políticas de desarrollo de proveedores para no contradecir y dilapidar esfuerzos públicos en esta dirección.

La coordinación regional resulta fundamental para el trabajo en conjunto con empresas globales, como la mejor forma de contrarrestar las asimetrías de poder existentes en muchos casos entre empresas y gobiernos. Esto es más evidente en países federales, en los que los gobiernos provinciales o federales, en muchos casos dueños de los recursos, tienen que negociar con empresas globales, de mayor envergadura, y movilidad. La coordinación regional, además, abriría la posibilidad de establecer una estrategia proactiva de inserción global, que posicione a la región en ventaja competitiva frente a otras regiones con recursos, en función de sus riquezas adicionales históricas, sociales y culturales.

Todo ello supone atraer y mantener personal altamente capacitado para la función pública. Ello implica niveles de prestigio y satisfacción que dependen de la capacidad de tener influencia real sobre los procesos y manejar recursos suficientes para el logro de los objetivos.

Finalmente, las políticas de desarrollo de los sectores deben coordinar las políticas orientadas a fomentar la competitividad y las orientadas a dar apoyo a sectores más vulnerables, o marginalizados, para evitar las contradicciones.

Para esto, es necesario superar las divisiones ministeriales verticales, y trabajar con agendas horizontales y colaborativas que articulen en torno a objetivos comunes áreas tan diversas como las que están a cargo del medio ambiente, lo social, la energía, la ciencia y la tecnología, y la economía.

b) Coordinación público- privada: nuevos desafíos

La historia muestra la importancia de la colaboración público-privada. Corea, Estados Unidos, y Alemania, tanto en los tiempos de su ascenso como en la actualidad, mantienen fuertes vínculos entre gobierno y empresas en todos los sectores de especial importancia, empezando por lo militar y espacial y abarcando lo que se relaciona con tecnologías de punta, seguridad y relaciones internacionales. También en América Latina varios países han avanzado en esta dirección en los últimos años, por ejemplo, con la organización de mesas de trabajo y articulación público-privada, en sectores específicos (PNUD Perú, 2012; Obaya y Stein, 2021).

Sin embargo, el trabajo orientado a transformaciones en direcciones más sostenibles, con una agenda clara de transformación agrega nuevos requerimientos. El desafío no es solo aumentar o mejorar la competitividad; es necesario el trabajo cooperativo para redireccionar, e impulsar un cambio tecnológico, duro y blando. Las tecnologías “verdes” son emergentes y particularmente inciertas y riesgosas. Hay alternativas que compiten entre sí, por ejemplo, la energía solar y la basada en hidrógeno verde; los productos transgénicos y los orgánicos. No es claro cuáles son las mejores para abordar los desafíos, que también son inciertos. Como en todos los sectores incipientes, las firmas son reticentes a invertir debido a la gran incertidumbre. Hay asimetrías de información importantes, por lo cual es necesario construir confianza, intercambiar información, así como nutrir vínculos con universidades e instituciones del exterior.

Entran en juego aspectos definicionales: ¿qué es sostenible? ¿cuáles son los parámetros? ¿se trata de reutilizar, remediar o regenerar? ¿cuánto y a qué velocidad?

Asimismo, es necesario distinguir cuando se trata de impulsar nuevas actividades y tecnologías sostenibles, o de adaptar los sectores existentes y la estructura productiva actual a los nuevos requerimientos. En el segundo caso, hay costos enormes, ya que hay que destruir, así como crear. Ello incrementa las tensiones. Por ejemplo, la actividad agrícola y la minería a gran escala son actividades tradicionales en la región. Los actores privados que lideran estos sectores tienen poder económico y político. Las transformaciones que involucren pérdidas para estos actores deben ser, por lo tanto, diseñadas en coordinación con estos actores para que sean sostenibles.

El nuevo período histórico requiere coordinación, articulación, e intensa negociación con el sector privado. Ello, para abordar las tensiones, reducir el riesgo en las inversiones y asegurar eficacia de las políticas, así como su cumplimiento.

El trabajo colaborativo con el sector privado ayuda a que se reduzcan las asimetrías de información. Los productores conocen las características y desafíos de los recursos en cada localidad. Conocen también las alternativas tecnológicas disponibles y posibles. La información sobre alternativas debiera ser pública para evaluar costos y beneficios privados de cada una (véase recuadro 6).

Las políticas deben, en conjunto con el sector privado, identificar alternativas y evaluar costos y beneficios no solo privados, sino también públicos.

c) Coordinación y negociación con organizaciones de la sociedad civil y legitimidad

Mientras la coordinación con las empresas es importante, el Estado tiene que permanecer autónomo, evitando los problemas de captura. Asimismo, debe evitar reproducir las fallas que intenta corregir, incluyendo conductas de captura de renta (Rodrik, 2014). La literatura habla de *embedded autonomy*, un concepto que sugiere que el Estado y sus instituciones deben estar insertas en el sistema productivo, pero permaneciendo autónomas (Evans, 1995). Para esto, es importante que sea monitoreado por la sociedad civil; que rinda cuentas (Ostrom, 1990, 1996; Ocampo-Melgar y otros, 2019; Marín, 2021). Esto asegura además una mejor distribución de recursos y poder.

Como ya se discutió, sin embargo, las actividades de recursos naturales están asociadas a importantes problemas y desafíos ambientales. América Latina tiene una gran diversidad territorial, social y cultural, además de económica. Para algunos sectores sociales importantes, no todo crecimiento es bueno, ni lo es toda innovación. Los temas normativos ganan centralidad, al dirigirse en direcciones más sostenibles, pero nuevamente, ¿qué es sostenibilidad?, ¿para quién? ¿cómo se define, o a través de qué procesos?

No solo diferentes intereses entran en tensión, sino también visiones. Por ejemplo, mientras el gobierno tiene interés en generar actividad económica en asociación a un recurso, las comunidades locales que habitan los territorios donde están los recursos pueden darle un valor cultural o religioso a los recursos. En este contexto, de tensiones con otros actores sociales, más allá del sector privado, ganan centralidad los expertos, y el Estado ya no tiene la autoridad que solía tener. La política productiva y de I&D necesita ser negociada y legitimada.

Recuadro 6

Un caso de cooperación público-privada para evitar el *lock-in* en tecnologías sub-óptimas

El agua es una de las principales causas de conflictos en Chile, un país con una severa escasez de agua donde la minería utiliza hasta el 50 % de este recurso en ciertas áreas (por ejemplo, Antofagasta). Para abordar este problema, varias minas importantes (ej. La Escondida, Anglo American; Los Pelambres, Antofagasta Minerals; y Spence, BHP) han estado experimentando y ampliando proyectos para desalinizar agua de mar para la extracción de cobre. Este enfoque tecnológico, que es seis a siete veces más costoso que el enfoque dominante basado en agua dulce, es considerado cada vez más crucial por las grandes empresas para la viabilidad de la actividad en áreas donde las presiones sociales han ido en aumento en relación con el uso del agua (Odell, 2021). Sin embargo, una alternativa es utilizar agua de mar sin desalinización. Esta opción, implementada por primera vez a escala en Chile en la década de 1970, luego de las primeras adopciones e innovaciones de las empresas nacionales en la década de 1920, se considera menos riesgosa para el medio ambiente ya que no genera un residuo contaminante como la salmuera que puede contaminar el mar, pero es más problemático para las empresas porque puede dañar la maquinaria existente y, por lo tanto, requiere cambios más profundos en todos los procesos de extracción (ej. Tocopilla, Pudahuel y Michilla) (Goya y Benavente, 2011; Odell, 2021).

Siguiendo las regulaciones existentes, las autoridades regulatorias evalúan los proyectos una vez finalizados por las empresas, cuando las tecnologías ya han sido seleccionadas por estas puertas adentro. Sin embargo, cada alternativa tecnológica genera diferentes costos sociales y privados. Si las opciones más rentables, pero sub-óptimas desde el punto de vista social, son seleccionadas por las empresas en base a consideraciones de costos privados, y las evaluaciones no son realizadas en base a información transparente en relación con las opciones tecnológicas, hay altos riesgos de *lock-in* en tecnologías que no son las mejores desde el punto de vista social o ambiental.

Coordinación público-privada en todas las fases de los proyectos desde sus inicios, y transparencia de opciones tecnológicas, colaboraría en la reducción en las asimetrías de información, y evitaría *lock-in* alrededor de tecnologías con altos costos sociales.

Fuente: Elaboración propia.

Lo anterior, particularmente cuando está vinculada, como en este caso, al uso de recursos comunes. La empresa estatal CORFO, dueña de los dos únicos salares en explotación de Chile, los cuales han sido concesionados a dos empresas productoras de litio, está en un proceso de revisión de uno de los contratos de concesión con la empresa SQM. Ello, luego de que la Corte Suprema de Chile le requirió realizar consulta ciudadana, debido a que dos de las doce comunidades que habían firmado acuerdos con las empresas para autorizar la explotación en sus territorios, se negaron a continuar con los acuerdos firmados (Marín, 2023). En Argentina, en marzo de 2003, en la localidad de Esquel, luego de que la empresa Meridian Gold comenzara exploración de un yacimiento de oro, frente al rechazo masivo por parte de la comunidad al proyecto, se realizó un plebiscito municipal, que dio como resultado un 81% de rechazo al proyecto. Este conflicto se destaca por ser el primero de su tipo en llegar a medios de comunicación nacionales y principalmente por la sanción de una ley provincial que restringe las actividades mineras y el uso de cianuro. El conflicto de Esquel puso sobre la mesa la discusión sobre los impactos socioambientales y económicos de la actividad minera, así como también la importancia acerca de los derechos de las poblaciones locales a elegir cómo llevar a cabo el desarrollo del lugar (Walter, 2008; Walter y Wagner, 2021).

Pero estos no son casos aislados. El Atlas de Justicia Ambiental ha registrado más de 2.000 conflictos sociales y medioambientales activos en todo el mundo. Muchos de estos conflictos terminan en el cierre de plantas, o el retraso de proyectos. Algunas estimaciones existentes indican que las disputas con las comunidades y la sociedad civil han ralentizado o detenido en la actualidad unos 25.000 millones de dólares en proyectos mineros, con costos para las empresas de hasta 20 millones de dólares por semana (Banerjee, 2007).

En Argentina y Chile, 50% de la actividad minera está en disputa con la sociedad civil por conflictos (Marín, 2023). En Argentina, esto ha significado que siete provincias ricas en recursos no autoricen o limiten la actividad, lo que pone un freno importante a la expansión del sector impulsada por el gobierno desde los años 1990. En Chile, según el Observatorio de la Productividad (2020), USD 25 mil millones de inversiones en el sector se han retrasado o detenido por conflictos sociales. En Perú, la actividad minera se expandió 9,7% en el 2021, pero pudo haberse expandido 12% sin conflictos sociales. Ello habría significado un costo de más de USD 400 millones, según cálculos del IPE (Instituto Peruano de Economía).

El desarrollo en base a recursos naturales involucra tensiones y controversias más importantes que en otros sectores y actividades, posicionados en diferentes lugares sociales, económicos e históricos. La necesidad de transición y transformación es particularmente clave en el aprovechamiento de las nuevas oportunidades tecnológicas. El rol del Estado dando direccionalidad a los procesos es importante, pero la idea de una gran nueva misión para la región, como la de desarrollo en base a recursos naturales, no evita los desacuerdos, sobre todo en una región como la de América Latina donde prevalecen las visiones alternativas de desarrollo, algunas de ellas prehispánicas, que han ganado peso en las últimas décadas con la crisis climática.

Se ha vuelto central entonces, negociar entre actores con intereses contrapuestos, y que el Estado desarrolle capacidades para negociar y legitimar sus políticas con diferentes actores sociales.

2. El cambio institucional necesario

La idea de misiones es importante, pero es necesario abrir la caja negra de los consensos y pensar nuevas metodologías y enfoques de trabajo con la sociedad civil. Los enfoques dominantes de la participación comunitaria no están funcionando. Las prácticas productivas más controversiales persisten, así como los conflictos. El resultado es una situación que implica un bloqueo tecnológico, social y político fuerte en los sectores en torno a tecnologías de gobernanza y explotación (que se refuerzan mutuamente) que, a pesar de ser muy problemáticas y cuestionadas, han seguido siendo dominantes durante décadas (o siglos) (véase Klitkou y otros 2015). En el caso de la minería, por ejemplo, el principio de la libre entrada, que confiere a las empresas mineras el derecho a acceder sin restricciones a los territorios con potencial minero y a obtener el arrendamiento de los minerales, se introdujo por primera vez en la década de 1880 y sigue prevaleciendo (St-Laurent y Le Billon, 2015). Del mismo modo, las tecnologías de extracción basadas en la molienda de rocas en grandes molinos y el uso de productos químicos peligrosos, a pesar de ser intensivas en agua y energía, y arriesgadas para los trabajadores y el medio ambiente, han sufrido pocas modificaciones durante más de 60 años. En la agricultura, el uso intensivo de pesticidas trae enormes consecuencias para el ambiente y la salud humana, sin embargo, sigue siendo utilizado masivamente en las actividades agrícolas industriales en América del Sur.

Se necesita de enfoques radicalmente diferentes, experimentación con nuevas instituciones participativas/deliberativas —más allá de las asociaciones público— privadas orientadas a promover cambios/transformaciones, y con mayor foco en la promoción de innovaciones sociales y tecnológicas, no solo diálogo o resolución de conflictos. Esto involucra moverse de los enfoques existentes y dominantes promovidos por los gobiernos y las empresas para involucrar a la sociedad civil desde enfoques de “participación pasiva e instrumental” o “participación simbólica/participación como consulta”, hacia enfoques transformadores, que apunten a la innovación social, tecnológica e institucional. Estos no solo deben abordar las cuestiones relativas a los desequilibrios de poder, sino también el potencial transformador.

Los modelos deliberativos, orientados a la transformación, tienen al menos dos tipos de ventajas. Por una parte, son pragmáticos, ya que i) dan legitimidad a los procesos, lo cual es de crucial importancia en el contexto actual, de difusión de la sociedad en red donde los Estados se ven debilitados y necesitan el apoyo de la sociedad civil (claro por la evidencia de los conflictos); ii) colaboran con la eficiencia ya que las comunidades locales tienen experiencia, interés y conocimiento de primera mano sobre los recursos, los desafíos y oportunidades y han estado comprometidas en muchos casos desde hace décadas con la

sostenibilidad en su uso, y iii) son importantes para la competitividad de largo plazo, ya que el concepto amplio de sostenibilidad va a incluir cada vez aspectos sociales, y la normativa internacional lo incluirá como requisito. Por otra parte, tienen ventajas normativas, ya que promueven procesos más justos, democráticos, que incluyen el derecho a decidir, importante para la justicia no solo distributiva sino también de procedimiento.

E. Conclusiones

Los países de América Latina tienen una matriz productiva con fuerte peso de industrias de recursos naturales. Durante el período de sustitución de importaciones, y en las décadas siguientes, las industrias basadas en recursos naturales se utilizaron fundamentalmente para generar recursos y divisas, y financiar el desarrollo de otros sectores.

En la última década la discusión sobre recursos naturales y desarrollo se ha visto renovada luego de la publicación de varios artículos que, desde diferentes perspectivas, cuestionan las visiones tradicionales alineadas con las ideas convencionales sobre el vínculo entre recursos y desarrollo. Estos artículos, por un lado, enfatizaron la importancia de prestar atención a la experiencia de países que lograron desarrollarse partiendo de una estructura con fuerte peso de recursos naturales, como Noruega y Australia; y, por otro lado, la necesidad de adoptar un enfoque que tome en cuenta el momento histórico actual para analizar las oportunidades de desarrollo en el presente. Según el segundo tipo de análisis, discutido por las autoras de este capítulo en investigaciones previas (Pérez, 2010; Marín y otros, 2015), alineado con una visión neo-schumpeteriana, la experiencia de los países que lograron desarrollarse en base a recursos naturales es importante, pero las oportunidades de desarrollo no son las mismas hoy, en el contexto del paradigma tecnológico actual donde las tecnologías de la información juegan un papel clave en la economía y la sociedad, y la biotecnología y los nuevos materiales están empezando a ganar centralidad. Por lo tanto, es necesario entender las oportunidades y desafíos en el presente para dimensionar cómo los recursos naturales pueden aportar al desarrollo la región.

En este capítulo, en base a conceptos e ideas de la literatura neo-schumpeteriana, se argumenta que en la actualidad existe una oportunidad histórica única para utilizar la especialización en recursos naturales que tiene la región para el desarrollo de nuevas tecnologías y sectores centrales a las revoluciones tecnológicas actuales y venideras. La nueva oportunidad, sin embargo, no elimina los desafíos tradicionales asociados a los recursos naturales, relacionados a los problemas de institucionalidad y ambientales, los que han sido fuente de fuertes conflictos en la región. Esta oportunidad, por lo tanto, para ser aprovechada, requiere no solo un Estado fuerte y presente, sino también una estrategia consensuada entre diversos actores sociales e invertir en las innovaciones institucionales necesarias para negociar los acuerdos y cursos de acción centrales que se requieran.

Las nuevas oportunidades tecnológicas solo pueden ser aprovechadas con una estrategia clara de desarrollo y nuevas instituciones para el diseño e implementación de políticas, orientadas a promover la cooperación entre actores privados y el sector público. Cada revolución tecnológica necesita nuevas instituciones para el aprovechamiento del máximo potencial ofrecido por las nuevas tecnologías. En este nuevo período histórico, marcado por cambios promovidos por las tecnologías de la información, es necesario desarrollar nuevas instituciones para involucrar a la sociedad civil en la toma de decisiones relacionadas a los recursos. Estas son cruciales para una estrategia de desarrollo alrededor de recursos naturales, ya que estos están localizados en áreas geográficas específicas, y dada la alta conflictividad que estos sectores enfrentan en la región. Las actividades de recursos naturales tienen larga data en los países de la región, y sectores importantes de la sociedad las rechazan por las consecuencias negativas que estas han tenido sobre el medio ambiente y la sociedad en muchas regiones. En un contexto de más información y demanda social por involucramiento en la toma de decisiones relacionadas a actividades productivas, es necesario diseñar nuevas instituciones de diálogo y trabajo conjunto para el diseño de una estrategia en base a recursos naturales, que involucrará indefectiblemente el uso de recursos comunes en disputa.

Bibliografía

- Amsden, A. H., y F.T. Tschang (2003), "A new approach to assessing the technological complexity of different categories of R&D (with examples from Singapore)", *Research Policy*, vol. 32, N° 4, págs. 553-572.
- Andersen, A.D., B. Johnson, A. Marín, D. Kaplan, L.I. Stubrin, B.A. Lundvall y R. Kaplinsky (2016), *Natural resources innovation and development*, Aalborg University.
- Andersen, A.D., A. Marín y E.O. Simensen (2018), "Innovation in natural resource-based industries: a pathway to development? Introduction to special issue", *Innovation and Development*, vol. 8, N° 1, págs. 1-27.
- Arocena, R., y J. Sutz (2000), "Looking at national systems of innovation from the South", *Industry and innovation*, vol. 7, N° 1, págs. 55-75.
- _____(2012), "Research and innovation policies for social inclusion: an opportunity for developing countries", *Innovation and Development*, vol. 2, N° 1, págs. 147-158.
- Auty, R.M. (1995), *Patterns of development: resources policy and economic growth*.
- Anzolin, G. y A. Lebioui (2021), "Three Dimensions of Green Industrial Policy in the Context of Climate Change and Sustainable Development", *European Journal of Development Research*, vol. 33, N° 2, págs. 371-405.
- Bebbington, A.J., y J.T. Bury (2009), "Institutional challenges for mining and sustainability in Peru", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 106, N° 41, págs. 17296-17301.
- Cimoli, M. y G. Porcile (2009), "Sources of learning paths and technological capabilities: an introductory roadmap of development processes", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 18, N° 7, págs. 675-694.
- Carvalho, F.P. (2017), "Pesticides, environment, and food safety", *Food and energy security*, vol. 6, N° 2, págs. 48-60.
- Cohen, W.M. (2010), "Fifty years of empirical studies of innovative activity and performance", *Handbook of the Economics of Innovation*, vol. 1, págs. 129-213.
- Corden, W.M. (1984), "Booming sector and Dutch disease economics: survey and consolidation", *Oxford Economic Papers*, vol. 36, N° 3, págs. 359-380.
- Evans, P. (1995), *Embedded autonomy*, Princeton University Press.
- Evans, P. (1996a), "Government action, social capital and development: reviewing the evidence on synergy", *World development*, vol. 24, N° 6, págs. 1119-1132.
- Evans, P. (1996b), "Introduction: Development strategies across the public-private divide", *World development*, vol. 24, N° 6, págs. 1-1037.
- Evans, P. y P. Heller (2015), "Human development, state transformation, and the politics of the developmental state", *The Oxford handbook of transformations of the state*.
- Fagerberg, J. y B. Verspagen (2009), "Innovation Studies – The Emerging Structure of a New Scientific Field." *Research Policy*, vol. 38, N° 2, págs. 218–233.
- Fagerberg, J., M. Srholec y B. Verspagen (2010), "Innovation and economic development", *Handbook of the Economics of Innovation*, vol. 2, págs. 833-872.
- FAO, FIDA, UNICEF, PMA y OMS (2018), *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo: fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición*, [en línea], <https://hdl.handle.net/11537/27978>.
- Figueiredo, P.N. y M. Cohen (2019), "Explaining early entry into path-creation technological catch-up in the forestry and pulp industry: Evidence from Brazil", *Research Policy*, vol. 48, N° 7, págs. 1694-1713.
- Freeman, C. (1995), "The 'National System of Innovation' in historical perspective", *Cambridge Journal of economics*, vol. 19, N° 1, págs. 5-24.
- _____(2008), "Innovation and growth", *Systems of Innovation*, págs. 74-89.
- Galindo-Rueda, F. y F. Verger (2016), "OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity", *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, No. 2016/04, OECD Publishing, Paris.
- Geels, F.W. (2002), "Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study", *Research policy*, vol. 31, N° 8-9, págs. 1257-1274.
- Geels, F.W. y J. Schot (2007), "Typology of sociotechnical transition pathways", *Research Policy*, vol. 36, págs. 399–417.
- Hirschman, I.I. (1958), *On multiplier transformations*, United States Air Force, Office of Scientific Research.
- Humphreys, M., J.D. Sachs, J.E. Stiglitz y G. Soros (2007), *Escaping the Resource Curse*, Columbia University Press, Nueva York.
- Kaplan, D. y R. Kaplinsky (1999), "Trade and industrial policy on an uneven playing field: the case of the deciduous fruit canning industry in South Africa", *World Development*, vol. 27, N° 10, págs. 1787-1801.

- Kattel, R., W. Drechsler y E. Karo (2022), *How to Make an Entrepreneurial State: Why Innovation Needs Bureaucracy*, Yale University Press.
- Katz, J. y G. Stumpo, G. (2001), "Regímenes competitivos sectoriales, productividad y competitividad internacional", *Revista de la CEPAL*, vol. 75, págs. 137-159.
- Katz, J. (2020), *Recursos naturales y crecimiento: aspectos macro y microeconómicos, temas regulatorios, derechos ambientales e inclusión social*.
- Kemp, R., J. Schot y R. Hoogma (1998), "Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of strategic niche management", *Technology Analysis and Strategic Management*, vol. 10, págs. 175-195.
- Klevorick, A.K., R.C. Levin, R.R. Nelson y S.G. Winter (1995), "On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities", *Research policy*, vol. 24, N° 2, págs. 185-205.
- Klitkou, A., S. Bolwig, T. Hansen y N. Wessberg (2015), "The role of lock-in mechanisms in transition processes: The case of energy for road transport", *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 16, págs. 22-37.
- Köhler, J., F.W. Geels, F. Kern, J. Markard, E. Onsongo, A. Wieczorek y P. Wells (2019), "An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions", *Environmental innovation and societal transitions*, vol. 31, págs. 1-32.
- Jaskoski, M. (2011), *Resource conflicts. Emerging Struggles over Strategic Commodities in Latin America*. Naval Postgraduate School of Monterey, California Center on Contemporary Conflict.
- Lall, S. (2000), "The Technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98", *Oxford development studies*, vol. 28, N° 3, págs. 337-369.
- Lebdoui, A. (2020), "Local content in extractive industries: Evidence and lessons from Chile's copper sector and Malaysia's petroleum sector", *The Extractive Industries and Society*, vol. 7, N° 2, págs. 341-352.
- Lundvall, B.A. (1985), "Product innovation and user-producer interaction", *The Learning Economy and the Economics of Hope*, vol. 19, págs. 19-60.
- Marín, A. (2021), "Minería: ¿Qué entendemos por "sustentable"?" *Revista Anfibia*, 27 de mayo de 2021, [en línea], <https://www.revistaanfibia.com/mineria-entendemos-sustentable/>.
- _____(2023), "Bringing Democracy to Governance of Mining for a Just Energy Transition", *IDS Policy Briefing*, vol. 213, Institute of Development Studies, Brighton.
- Marín, A., L. Navas-Alemán y C. Pérez (2015), "Natural resource industries as a platform for the development of knowledge intensive industries", *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, vol. 106, N° 2, págs. 154-168.
- Marín, A. y C. Pérez (2015), "Nuevas direcciones tecnológicamente viables y sostenibles para el desarrollo de América Latina", *Revista Integración y Comercio*, N° 39, págs. 31-43.
- Marín, A., L.I. Stubrin y R. Palacín Roitberg (2022), "Growing from the South in the seed market: Grupo Don Mario", *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, vol. 12, N° 4, págs. 656-672.
- Marín, A. y P. van Zwanenberg (2023), "A Dialogue Between Innovation Studies of Economic Development and Transition Studies: an Illustration from Argentina's Agriculture Sector", *Innovation and Development*.
- Marín, A., L. Stubrin y P. van Zwanenberg (2023), "Technological Lock-in in Action: Appraisal and Policy Commitment in Argentina's Seed Sector", *Research Policy*, vol. 52, N° 2.
- Mazzucato, M. (2014), *El Estado emprendedor. Mitos del sector público frente al sector privado*, RBA, Barcelona.
- _____(2018), "Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities", *Industrial and Corporate Change*, vol. 27, N° 5, págs. 803-815.
- Morris, M., R. Kaplinsky y D. Kaplan (2012), "One thing leads to another: Commodities, linkages and industrial development", *Resources Policy*, vol. 37, N° 4, págs. 408-416.
- Obaya, M. y E. Stein (2021), *El diálogo público-privado para la formulación de políticas productivas: La experiencia de las mesas sectoriales en Argentina (2016-2019)*, Washington D.C.
- Ocampo-Melgar, A., L. Sagaris y J. Gironas (2019), "Experiences of voluntary early participation in Environmental Impact Assessments in Chilean mining", *Environmental impact assessment review*, vol. 74, págs. 43-53.
- OECD (1997), *Revision of the high technology sector and product classification*, OECD, Paris.
- _____(2007), *OECD Annual Report 2007*, OECD Publishing, Paris.
- Ostrom, E. (1990), *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*, Cambridge university press.

- _____ (1996), "Crossing the great divide: Coproduction, synergy, and development", *World development*, vol. 24, N° 6, págs. 1073-1087.
- Pérez, C. (2001), *Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil*.
- _____ (2002), *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*, Editorial Elgar, Cheltenham.
- _____ (2004), "Technological revolutions, paradigm shifts and socio-institutional change", *Globalization, economic development and inequality: An alternative perspective*, págs. 217-242.
- _____ (2010), "Dinamismo tecnológico e inclusión social en América Latina: una estrategia de desarrollo productivo basada en los recursos naturales", *Revista de la CEPAL*, vol. 100, págs. 123-145.
- Pérez, C., A. Marín y L. Navas-Alemán (2013), *El posible rol dinámico de las redes basadas en recursos naturales para las estrategias de desarrollo en América Latina*, en: Heredia, M. y M. Suárez (Coords.), *Sistemas de Innovación para un desarrollo inclusivo: las experiencias latinoamericanas*, págs. 347-377, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, México.
- PNUD Perú (2012), *Sistematización de la Mesa de Diálogo de Moquegua*, [en línea], <https://www.undp.org/content/dam/peru/docs/Gobernabilidad%20democr%C3%A1tica/pe.Sistematizacion%20Mesa%20de%20Dialogo%20de%20Moquegua.pdf>.
- PNUMA (2011), *Informe anual. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*.
- Prebisch, R. (1950), *The Economic Development of Latin America and its Principal Problems*, United Nations Publications, Nueva York.
- Prebisch, R. (1954), "Estímulo de la demanda, las inversiones y la aceleración del ritmo de crecimiento", *Estudio económico de América Latina*, págs. 11-23.
- Rodrik, D. (2014), "Green industrial policy", *Oxford review of economic policy*, vol. 30, N° 3, págs. 469-491.
- Rosenberg, N. (1974), "Science, invention and economic growth", *The Economic Journal*, vol. 84, N° 333, págs. 90-108.
- Sachs, J. D., y A. Warner (1995), *Natural resource abundance and economic growth*.
- Scherer, A.G. y G. Palazzo (2008), *Globalization and Corporate Social Responsibility*, en Crane, A., A. McWilliams, D. Matten, J. Moon y D. Siegel (Eds.), *The Oxford Handbook of Corporate Social Responsibility*, págs. 413-431, Oxford University Press.
- Schumpeter, J.A. (1934), *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*, Harvard University Press, Cambridge.
- Singer, H.W. (1949), Economic progress in underdeveloped countries. *Social Research*, 1-11.
- Smith, A., A. Stirling y F. Berkhout (2005), "The governance of sustainable socio-technical transitions", *Research policy*, vol. 34, N° 10, págs. 1491-1510.
- Smith, A., J.P. Voß y J. Grin (2010), "Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges", *Research Policy*, vol. 39, N° 4, págs. 435-448.
- Stern, N. (2006), "The Price of Change", *IAEA Bulletin*, vol. 48, N° 2, pág. 25.
- Stubrin, L. (2017), "Innovation, learning and competence building in the mining industry. The case of knowledge intensive mining suppliers (KIMS) in Chile", *Resources Policy*, vol. 54, págs. 167-175.
- St-Laurent, G.P. y P. Le Billon (2015), "Staking claims and shaking hands: Impact and benefit agreements as a technology of government in the mining sector", *The extractive industries and society*, vol. 2, N° 3, págs. 590-602.
- Wade, R.H. (2018), "The developmental state: dead or alive?", *Development and change*, vol. 49, N° 2, págs. 518-546.
- Wade, R. y L. Wolfson (1997), "Japón, el Banco Mundial y el arte del mantenimiento del paradigma: el Milagro del Este Asiático en perspectiva política", *Desarrollo económico*, págs. 351-387.
- Walter, M. (2008), "Nuevos conflictos ambientales mineros en Argentina. El caso Esquel (2002-2003)", *Revibec: revista iberoamericana de economía ecológica*, vol. 8, págs. 15-28.
- Walter, M. y L. Wagner (2021), "Mining struggles in Argentina. The keys of a successful story of mobilization", *The Extractive Industries and Society*, vol. 8, N° 4.

III. Biotecnología, genómica, inteligencia artificial y servicios digitales. Hacia una nueva mirada del papel de los recursos naturales y los servicios en el proceso de desarrollo de los países periféricos⁹

Jorge Katz¹⁰

A. Introducción: la teoría económica recibida y la especificidad de los casos nacionales

La agenda de investigación y la producción académica de los economistas profesionales está muchas veces condicionada por el momento histórico y el contexto económico y político en el que les toca vivir. También lo está, como les recordaba Joseph Schumpeter a sus colegas del *faculty* de Harvard en oportunidad de asumir la presidencia de la American Economic Association en 1948 (Schumpeter, 1949), por la ideología y posición social de cada autor, que influyen en la elección de los **hechos estilizados** sobre los que se intenta teorizar y sobre las herramientas que se usan para interpelar la realidad. Es por ello que resulta peligroso descontextualizar a los autores del momento en que escriben y de las preguntas que predominan en dicho momento en el escenario en que actúan. Ello es particularmente cierto en lo que atañe a sus propuestas de intervención (o no intervención) del Estado en el funcionamiento de la economía.

Dicho lo anterior es importante agregar que la literatura recibida, difundida a través de las revistas más prestigiosas de la profesión, ejerce un papel dominante en la conformación de la agenda de temas

⁹ La primera versión del presente trabajo fue originariamente escrita a pedido de la División de Recursos Naturales de CEPAL, en Santiago de Chile a mediados de 2020. La misma se presentó por vía digital a los miembros de dicha División y, posteriormente, al equipo de investigación del Ministerio de la Producción en Argentina. Se agradecen los comentarios recibidos en ambos casos. Esta versión del trabajo—escrita en el curso de 2021/22—fue presentada en la reunión que la División de Recursos Naturales de la CEPAL en marzo de 2022 y recoge—y agradece—los comentarios del Profesor Rafael Domínguez y varios otros asistentes a dicho encuentro. Agrega, además, ideas surgidas en el debate que se suscitara a partir de lo ocurrido más recientemente en la fase de la post pandemia del COVID-19.

¹⁰ Profesor Titular del Departamento de Economía de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile.

económicos que se discuten en el mundo, sin reparar en el hecho de que muchas veces los problemas que los países periféricos deben enfrentar, y el cuadro institucional en que ello debe hacerse, difieren profundamente del que prevalece en los países centrales.

La economía no es *rocket science*, creemos algunos, sino un arte cargado de imperfecta información e incertidumbre, donde las diferencias institucionales y de comportamiento de los agentes económicos son más la regla que la excepción, y donde la influencia de lo que se discute y enseña en las universidades de países desarrollados —donde completan su educación muchos de los economistas de países en desarrollo— termina ejerciendo una fuerte influencia sobre cómo estos miran la realidad cuando les toca actuar como ejecutores de la política económica en sus países de origen.

Los ejemplos en que se apoya la afirmación anterior abundan, y una breve visita a la escena histórica permite poner en perspectiva lo dicho, como se hace en el apartado B. Seguidamente, en la sección C, se examina críticamente la relación entre la mirada universal y genérica que propone la teoría neoclásica recibida, y su valor heurístico para comprender situaciones y procesos que son país-específicos y que están cargados de una idiosincrasia institucional, de normas y costumbres y de vínculos público privados altamente localistas. En su conjunto, esto hace que las lecciones de política pública que emanan de los países centrales deban ser tomadas con suma cautela cuando se piensa en los temas que demandan ser prioritariamente resueltos en los países en desarrollo. En estos últimos resulta crucial preguntarnos hoy cómo salir de la fase de estancamiento en que ha caído la actividad industrial y la productividad manufacturera en las dos últimas décadas, cómo desandar los procesos ya visibles de desindustrialización, cómo generar empleos de calidad y recapacitar a la población en los nuevos estilos de organización social digitalizada por los rápidos avances de la humanidad, y cómo enfrentar el aumento de la pobreza y exclusión social, que han crecido ostensiblemente en años recientes. A todo ello se agrega ahora el impacto de la crisis sanitaria del COVID-19 que ha agravado significativamente el cuadro histórico del mundo en desarrollo, al punto de que ya hay autores que hablan de una nueva “década perdida”.

Gran parte de los países periféricos son ricos en recursos naturales, renovables y no renovables. A raíz de ello en el apartado D se abre la discusión acerca del papel que dichos recursos tienen en el crecimiento en la actual etapa del capitalismo en la que muchas de estas actividades están entrando en una fase de transformación disruptiva del modelo de organización de la producción, como consecuencia de cambios en la frontera universal de conocimientos en biología, genética, digitalización de procesos, uso de inteligencia artificial, minería de datos y más. Estos cambios están llevando a que sectores relacionados con la explotación de recursos naturales —agricultura, ganadería, minería— y con la provisión de servicios estén gradualmente avanzando hacia formas de organización de la producción basadas en ciencia 4.0, en la jerga contemporánea. Este fenómeno obliga a repensar la visión convencional que se ha tenido de estos sectores en el pasado, como segmentos de la matriz productiva que solo albergaban empresas de bajo valor agregado doméstico, escasamente relevantes en lo que hace la incorporación de cambios tecnológicos y muchas veces estigmatizadas como extractivistas. Como lo argumentan Carlota Pérez, Anabel Marín y otros economistas de mirada evolucionista, esta nueva fase del capitalismo, basado en ciencia, lleva a escenarios donde lo local adquiere predominancia y permite la aparición de nuevos jugadores del mundo periférico capaces de aprovechar las transformaciones que van tomando forma en la frontera universal del conocimiento en lo biológico, genético y digital.

Ahora bien, al adoptar esta perspectiva analítica se debe comprender que se está entrando en un marco analítico distinto al que postula la teoría neoclásica de la producción, al suponer que existe una función de producción universal y única para cada actividad productiva. Al incorporar la idea de que lo local de los procesos productivos y el papel que juega la especificidad de los conocimientos biológicos, genéticos, o de los algoritmos que se usan para operar a distancia una determinada explotación agrícola o minera, lleva indefectiblemente a penetrar en un mundo analítico en el que la construcción de capacidades tecnológicas domésticas se transforma en un eje central de una nueva Teoría del Desarrollo que aun reclama ser construida. El conocimiento tecnológico y la institucionalidad no pueden ser simplemente transferidos de un lugar a otro, como se ha pensado en el pasado, sino que se requiere un fuerte proceso de

construcción local adaptado a las condiciones de uso. Producir zapatos no es lo mismo que producir cobre, salmónes o soja. En el caso de estos últimos la naturaleza del lugar cuenta y esto lleva a la necesidad de adaptar o desarrollar tecnologías **localidad específicas** y construir capacidades domésticas de ingeniería e institucionalidad adaptadas a cada escenario productivo local. Este hecho lleva a que haya que formar localmente técnicos y profesionales, contar con universidades y escuelas técnicas, y gradualmente construir marcos regulatorios y reglas del juego, así como también una base doméstica de subcontratistas en ingeniería de procesos y de firmas locales capaces de producir equipos adaptados a los parámetros biológicos, genéticos, mineralógicos de cada localidad. Es más, como dichos parámetros mutan en el tiempo a raíz de cambios climáticos, movimientos telúricos, disponibilidad hídrica (o no disponibilidad) también las capacidades tecnológicas domésticas, las instituciones y los marcos regulatorios necesitarán ir cambiando en paralelo con todo aquello para hacer frente a lo que impone la naturaleza.

El hecho de que los recursos naturales y los servicios estén transitando hacia tecnologías basadas en ciencia en función de un nuevo conjunto de conocimientos biológicos, genéticos o digitales que va descubriendo el ser humano abre una nueva ventana de oportunidad para el mundo periférico. Este último podrá, a partir de ello, cambiar su modelo de inserción en los patrones internacionales de comercio.

Finalmente, en el apartado E se cierra este capítulo con una breve reflexión acerca del futuro. Tres grandes temas aparecen hoy como prioritarios en la transición de los países periféricos al escenario productivo y de organización social del siglo XXI. Primero, el estancamiento secular que atraviesa la industria manufacturera —y el incipiente proceso de desindustrialización que se observa en muchos países de la periferia— resultando de ello en la pérdida relativa de posición de los países de la periferia en el contexto mundial. Segundo, la ya mencionada aparición de un extenso número de nuevas tecnologías disruptivas basadas en ciencia en los sectores que explotan recursos naturales y producen servicios digitales, que va dando paso a lo que se ha dado en llamar modelos de producción 4.0 de organización de la producción en agricultura, ganadería, minería, servicios digitales, y más que gradualmente van siendo adoptadas por un —reducido hasta ahora— número de empresas locales y subcontratistas domésticos de ingeniería que las abastecen. Pese a que dicho segmento, más bien moderno, de firmas que avanza hacia estos modelos de organización de la producción es aún pequeño, resulta claro que se abre aquí una nueva ventana de oportunidad que obliga a repensar la manera como se aborda la transición entre fases evolutivas del capitalismo periférico. Central a este proceso de pensamiento analítico resulta el papel que se otorga a la generación y difusión de capacidades tecnológicas domésticas y a la producción de equipos y artefactos adaptados a la especificidad local de las actividades productivas a ser abordadas en el futuro.

Tercero, al cuadro anterior se suma ahora un nuevo tema, de reciente aparición, pero de suma importancia: la crisis sanitaria del COVID-19. Esta ha golpeado fuertemente al mundo de la periferia, afectando el nivel de actividad, generando desempleo y acentuando el proceso de exclusión social que ya venía ocurriendo desde tiempo atrás en muchos países en desarrollo. El impacto de la crisis ha sido distinto entre países, en función del papel adoptado por la autoridad gubernamental, la mayor o menor entrega de subsidios fiscales, las restricciones impuestas a la movilidad, las tasas de vacunación y de seguimiento de los casos registrados y la mayor o menor eficiencia de los servicios de atención primaria de la salud, entre otros. Resulta hoy claro que se necesitarán largos años y esfuerzos significativos en la entrega de bienes públicos en salud, educación y seguridad social para recuperar el terreno perdido, particularmente de los tramos más pobres de la sociedad, pero también de sectores de clase media que han pasado a integrar tramos empobrecidos de la población. No se trata solamente de recuperar puestos de trabajo, sino de comprender que la crisis sanitaria ha golpeado en ámbitos más complejos del modelo de organización social de cada comunidad: creando nuevos bolsones de pobreza que previamente no existían, dañando la salud mental y psíquica de segmentos importantes de la comunidad y generando nuevas formas de incertidumbre e inseguridad que reclaman urgente atención.

Serán necesarias intervenciones de corto y medio plazo para revitalizar el empleo y la producción, así como el funcionamiento de sectores como salud o educación, que han sufrido un fuerte deterioro a raíz de la pandemia. Pero, junto a ello, también serán necesarias programas de más largo alcance destinados

a reestructurar la matriz productiva y los patrones de inserción competitiva en los mercados mundiales, mejorando la productividad y aumentando el valor agregado doméstico. Reaparece aquí con fuerza el tema de las nuevas ventanas de oportunidad que se abren a futuro a partir de la digitalización de procesos y el desarrollo de actividades de servicios pre y post venta en todo el campo de los recursos naturales y los servicios asociados a la producción manufacturera. Se deberá avanzar en la descarbonización de la matriz productiva en agricultura, ganadería y minería; en la trazabilidad de los procesos productivos; y en la reestructuración del cuadro energético, sustituyendo energías basadas en recursos fósiles por energía eólica, solar o mareomotriz. Será necesario gradualmente desarrollar y fortalecer proveedores locales de equipos y servicios de ingeniería capaces de cubrir las necesidades de los nuevos modelos de organización de la producción 4.0, a los que resulta necesario acceder partiendo de la especificidad local de los recursos disponibles. El trabajo cierra con una reflexión sobre estos temas.

B. Breve visita a la agenda teórica dominante en economía, sus cambios en el tiempo y su impacto en el mundo en desarrollo

La década de 1930, marcada por la profunda recesión que vive la economía mundial entre 1929 y 1933, ve el surgimiento de dos grandes corrientes de pensamiento que dejan una fuerte impronta en cómo los economistas discuten los temas del desarrollo y el crecimiento¹¹. Por un lado, John Maynard Keynes con *La Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero* (Keynes, 1936) y, por otro, Schumpeter con *Business Cycles*, (Schumpeter, 1936), y *Capitalismo, socialismo y Democracia*, (Schumpeter, 1942), marcan el camino por el cual decenas de economistas profesionales han avanzado en fechas más recientes, estudiando el funcionamiento del capitalismo y el rol del Estado en la economía.

Los objetivos de ambos autores al escribir dichos trabajos eran distintos. Keynes escribe motivado por encontrar una solución a la crisis que atraviesa la economía mundial y la brecha que se observa entre el producto real y el producto potencial en esos años. Encuentra que la intervención del Estado y una política fiscal proactiva de parte del gobierno describen el camino que se debe seguir. Schumpeter, en cambio, intenta explicar la génesis última del capitalismo, el motor que impulsa su evolución y transformación en el tiempo, y encuentra que la innovación, el remplazo de *lo nuevo por lo viejo*, constituye la esencia de la transformación que experimenta la matriz productiva e institucional de la sociedad.

Schumpeter brinda una mirada historicista, *bottom up*, de la evolución del modelo de organización de la sociedad, de cómo actores, instituciones, reglas de competencia y formas de organización social van cambiando en el tiempo y son reemplazadas por otras, por vía de innovaciones disruptivas que transforman la forma de hacer las cosas. Keynes, por su lado, entrega una perspectiva *top down* del funcionamiento de la economía y cómo volver al equilibrio de corto plazo, y al pleno empleo. No se trata de bajar los salarios, sino que, para cerrar la profunda brecha que prevalece entre el producto real y potencial de la economía, se debe incrementar el gasto público y la demanda agregada. Es el cierre de dicha brecha lo que hará incrementar el nivel de ocupación, y no la reducción del salario pagado a los trabajadores.

Claramente, los escritos de Keynes y Schumpeter evidencian dos maneras distintas de mirar el comportamiento de la estructura productiva y la organización social, pero ambos tienen en común que se refieren exclusivamente al funcionamiento de la economía de países desarrollados¹². No hay en dichos

¹¹ Es importante mencionar aquí la voluminosa obra de C. Marx escrita casi un siglo antes y que inspirara el pensamiento de J. Schumpeter en sus años de formación y actuación profesional en Viena y Alemania, e influyendo también, posteriormente, en el pensamiento de economistas de la talla de P. Sweezy, P. Baran, y T. Kalesky, y de la escuela de economía de la Universidad de Cambridge, bajo el liderazgo de J. Robinson y N. Kaldor. Lamentablemente, las aportaciones de Marx casi no se discuten hoy en las principales universidades del mundo, constituyendo ello una pérdida intelectual de importancia.

¹² En Schumpeter, el razonamiento se construye en base al estudio detallado de cinco sectores económicos —automóviles, textiles, ferrocarriles, siderurgia y energía— en tres países desarrollados —Estados Unidos, Reino Unido y Alemania— en tanto que en Keynes no hay referencia alguna a lo sectorial y micro; no se cita empresas específicas; y el argumento gira en torno a los grandes agregados de la economía. Poco después Sir J. Hicks *estiliza* el pensamiento de Keynes con el modelo IS/LM, para una economía cerrada —más tarde generalizada por Mundell y Fleming para el caso de una economía abierta con libertad de movimiento de capitales— siendo este el modelo central que principalmente se enseña hoy en las principales universidades del mundo.

autores reflexión alguna referida a cómo funciona el capitalismo de la periferia. Tampoco la hay sobre el tema del papel que cumplen en el crecimiento los recursos naturales, tema que se pretende examinar más detenidamente en secciones posteriores de la presente monografía (véase apartado D y E).

Las ideas de Keynes rápidamente ganaron prominencia en la academia. Los años 50 y 60 muestran una dominancia del pensamiento Keynesiano entre los economistas teóricos, avalando el papel del estado y del gasto fiscal como ejes de la política anticíclica y el crecimiento. El New Deal norteamericano y el Informe de Lord William Beveridge de 1942 en Gran Bretaña marcan el camino en esa dirección, señalando que el crecimiento, el empleo y la protección del individuo ante situaciones catastróficas que no puede enfrentar por sí solo —el desempleo, por ejemplo—, requieren activa intervención del gobierno.

No es sorprendente en este sentido que los países desarrollados tuvieran en esa época un claro sesgo en apoyo a la política industrial, viendo con buenos ojos el papel que el Estado cumple impulsando la industrialización en el mundo periférico. Ello hace que dicha mirada industrialista se difunda hacia los países en desarrollo y que el sector público adopte una actitud proactiva como actor central, impulsando la instalación de diversas industrias, en particular el acero, la petroquímica, la celulosa y papel, y muchas más. Cumplen un papel central en este sentido CORFO (Chile), NAFINSA (México), BNDE (Brasil) y BND (Argentina), que refleja el clima pro-industrialización liderado por el Estado que reinaba por ese entonces.

La teorización keynesiana apoya también el avance de los gastos sociales, particularmente en campos como salud, educación o seguridad social. En diversos países periféricos surge un incipiente estado de *bienestar criollo*, marcado por la idiosincrasia institucional de cada sociedad.

A diferencia de ello, la década de 1970 trae vientos de cambio. Por un lado, la escena internacional entra en una fase de gran turbulencia asociada a las dos crisis del petróleo en 1973 y 1979. La economía de Estados Unidos sufre fuertes episodios de recesión e inflación. Por otro, el clima político en Estados Unidos, Gran Bretaña y Alemania gira hacia la derecha, con la llegada de gobiernos conservadores que buscan debilitar el papel de los sindicatos y reducir radicalmente el rol del Estado, pregonando su subsidiariedad y priorizando el libre juego de las fuerzas de mercado en el ajuste hacia el equilibrio de la economía.

Estos cambios en el ámbito de las instituciones y la política encuentran eco en la academia, donde, liderado por economistas de la Universidad de Chicago, emerge un nuevo paradigma analítico que cuestiona la mirada keynesiana del rol del Estado y la creencia de que la política fiscal es necesaria en la búsqueda del equilibrio con pleno empleo. La “nueva” economía clásica llega de la mano de las expectativas racionales y del equilibrio Walrasiano de largo plazo, en los escritos de R. Lucas (1972 y 1973), Lucas y Prescott (1971), y otros, que sostienen que la intervención del Estado es innecesaria ya que los precios cumplen eficientemente su papel de llevar la economía al equilibrio con pleno empleo.

A partir de este giro ideológico, se transita hacia a la institucionalidad propia del Estado Subsidiario y campos como salud, educación o previsión social pasan a ser vistos como áreas en las que la prestación privada de servicios está en mejores condiciones que la pública para satisfacer adecuadamente la demanda de las familias. Lo público pierde presencia frente a lo privado; el individualismo gana terreno en la vida de la sociedad.

Este viraje político y teórico hacia la derecha tiene un fuerte impacto en los países periféricos, que atraviesan durante los 80s una crisis estructural a raíz del endeudamiento externo en el que caen tras la llamada *Crisis de la Deuda*. Se entra en los años 80 en lo que se ha dado en llamar la “década perdida”, con sus secuelas de estancamiento, aumento de desempleo, pobreza y exclusión social. Desaparece el apoyo estatal a la industrialización, se desestima la necesidad de llevar adelante esfuerzos domésticos de creación de tecnología pensando que la importación de esta desde los países desarrollados constituye un sustituto adecuado que reduce la necesidad de invertir en capacidades tecnológicas locales. El proceso de industrialización entra en una etapa de estancamiento y se profundiza la especialización en exportaciones de materias primas con bajo valor agregado doméstico. A examinar este tema nos dedicamos la próxima sección.

C. El capitalismo periférico, la “década perdida” y el manejo de la economía en función del equilibrio financiero de corto plazo

La ya mencionada crisis del petróleo, la desaparición de financiamiento externo, y la llegada al poder de gobiernos militares represivos en Chile, Argentina, Uruguay, Brasil y otros países de la región, traen consigo la adopción de programas de manejo de la macroeconomía basados en la apertura y desregulación de los mercados y la privatización de las empresas públicas. Estos modelos priorizan metas de inflación y equilibrio financiero de corto plazo, por sobre las políticas de largo plazo destinadas a transformar la matriz productiva de la economía. El déficit fiscal crece dramáticamente a raíz del alza en la tasa de interés que impone la Reserva Federal Norteamericana para estabilizar el proceso inflacionario que dicho país sufre en ese momento y el déficit fiscal de los países periféricos aumenta exponencialmente, entrando al terreno de los dos dígitos. En adición a ello, la condicionalidad externa impuesta por los organismos internacionales para refinanciar la deuda fuerza a los gobiernos a privatizar empresas públicas, desregular mercados y abrir la economía a la competencia externa. Este nuevo set de políticas públicas induce a una profunda transformación tanto de la matriz productiva como institucional del mundo en desarrollo.

La institucionalidad construida en las décadas de postguerra, con el Estado apoyando la industrialización, se va gradualmente desmantelando. En tanto que en los países desarrollados la política pública sigue cumpliendo un papel central en la regulación de la competencia, en la política *anti trust*, y en la implementación de políticas científicas y tecnológicas; en los países periféricos predomina la idea de la subsidiariedad del Estado y la búsqueda del equilibrio financiero de corto plazo. En estos últimos se prioriza el manejo de lo macro en función de metas de inflación y superávit de las cuentas públicas para enfrentar el endeudamiento externo. Se deja de lado todo lo que se refiere a desarrollo productivo e innovación, así como al papel que el Estado debe cumplir entregando bienes públicos en educación, salud y seguridad social.

Como consecuencia de este nuevo cuadro de políticas públicas la industria manufacturera entra en una fase de estancamiento, y varias economías del mundo periférico comienzan a experimentar procesos incipientes de desindustrialización. Crece relativamente el sector de servicios, particularmente en el campo financiero, y la protección social avanza hacia cuentas individuales de ahorro y capitalización, abandonando los modelos de reparto característicos de la fase anterior. Lo público es visto como peor alternativa que lo privado, desconociéndose la existencia de imperfecciones de mercado, colusión entre empresas, y cooptación de la política por parte del mundo corporativo.

En resumen, la idea de abrir, desregular y privatizar la actividad económica —que tan clara aparece en los planteos del Consenso de Washington— adquiere preeminencias en el mundo periférico, pero sus resultados están lejos de alcanzar lo que de ella se esperaba. La mayor volatilidad de la macro, la caída de la tasa de inversión, el estancamiento de la productividad industrial y el avance de la pobreza y la exclusión social gradualmente llevan a estos países a perder terreno y aumentar la brecha relativa respecto a los países del mundo desarrollado.

La discusión anterior sugiere que el paradigma teórico dominante en los círculos políticos y económicos del mundo desarrollado no siempre se adecua a las necesidades del capitalismo periférico. La Economía tiene mucho de arte, y no solo responde a reglas universales y fundamentos micro de equilibrio inter-temporal, sino que depende crucialmente de la especificidad institucional, los hábitos y las costumbres de cada escenario nacional. Esto explica por qué el lenguaje del equilibrio de corto plazo, el abandono de las políticas de desarrollo productivo y la falta de una estrategia de crecimiento de largo plazo, llevan a que en las últimas tres décadas se haya caído en el estancamiento y que hayan aparecido nuevos segmentos de pobreza y exclusión en la sociedad. Las aportaciones teóricas de la nueva economía clásica, apoyadas en una mirada abstracta que prioriza el corto plazo y la lógica de la mano invisible del mercado, no han dado los resultados esperados en países en los que el **realismo mágico** de Gabriel García Márquez parece estar mucho más cerca de la realidad que las expectativas racionales y el equilibrio walrasiano de largo plazo de R. Lucas³³.

³³ En una conversación entre Vargas Llosa y García Márquez en Lima, en 1967, este último responde a una pregunta del primero diciendo: “Todos intentamos dar explicaciones racionales que falsean la realidad latinoamericana. Yo creo que lo que hay que hacer es asumirla de frente. Es una realidad que puede llevarnos a una nueva forma de pensar” (Estefanía, 2021).

D. Cambios tecnológicos disruptivos en recursos naturales y servicios

Paralelamente a lo descrito en párrafos previos emerge en las últimas dos décadas un nuevo e inesperado fenómeno, asociado a un extenso número de cambios **disruptivos** en la frontera internacional de conocimientos en biología, genómica, Internet y ciencias de la computación, digitalización de procesos, uso de inteligencia artificial y minería de datos. Estos cambios tienen un carácter transversal ya que afectan no solo a las industrias en sí, donde se producen los bienes y artefactos de dichos sectores, sino que se difunden rápidamente a otros campos como la banca, la salud, las telecomunicaciones, y más, constituyendo un efecto sistémico que gradualmente transforma el cuadro productivo, social e institucional.

En el marco de esta transformación de la frontera internacional del conocimiento, la agricultura, la ganadería, la fruticultura, las industrias forestales y la minería, entre otras, comienzan a transitar hacia procesos de producción basados en ciencia, aguas arriba y aguas abajo de la cadena de producción del *commodity* que cada una de dichas industrias produce. Comienzan a desarrollarse servicios intensivos en conocimiento en actividades pre y post venta en la industria de semillas, vacunas y bioproductos; en técnicas de mejoramiento genético en ganadería; en el uso de sensores agregados a la maquinaria agrícola o minera convencional que abren camino a la digitalización de procesos; mejoras en el uso del agua y la energía; gradual difusión de la trazabilidad de los procesos productivos; nuevas técnicas de frío, transporte y logística portuaria; y mucho más. Se está en presencia de un proceso dinámico de aparición de nuevas tecnologías de carácter transversal, que inciden sobre diversos ámbitos de la matriz productiva y que induce la gradual conformación de modelos más cooperativos de organización de la producción entre firmas de la cadena productiva de cada actividad.

Podemos comprender que esta dinámica evolutiva no podía ser parte de la mirada de Schumpeter de los años 30. Tampoco la teoría prestaba gran atención, por ese entonces, a los recursos naturales o a los servicios. Se pensaba que dichos sectores se caracterizan por su baja productividad y su escasa receptividad al cambio tecnológico. Es más, florece en los años 70 una mirada de los recursos naturales que los ve como una maldición para el desarrollo ya que su abundancia lleva a episodios de enfermedad holandesa¹⁴, apreciación cambiaria y dualismo estructural de la matriz productiva.

Hoy se sabe que esa mirada, desde lo macro, no alcanza a comprender las profundas implicancias micro que tienen los cambios en la frontera de conocimientos en campos como biología, genética, internet, inteligencia artificial y la industria de servicios digitales, cambios que gradualmente van penetrando en los modelos de organización de la producción de industrias que previamente recibían poca atención. Esto obliga a mirar estos temas desde una perspectiva más sistémica y a reconocer que la actividad industrial ha entrado en una fase donde la manufactura se entrelaza con los recursos naturales y los servicios, borrándose límites que hasta hace poco tiempo eran difíciles de imaginar. Una implicancia fundamental en el plano analítico de este fenómeno es que abre el camino para que numerosas pequeñas y medianas empresas (PYMEs) intensivas en conocimiento se incorporen a la trama productiva. Esto vuelve mucho más importante las políticas de regulación de la competencia a efectos de impedir procesos de fusiones y adquisiciones, y la concentración de la actividad económica.

Efectivamente, la aparición de nuevas formas de producir *commodities* ya conocidos, o de traer al mercado nuevos productos basados en procesos orgánicos, en tecnologías verdes de menor impacto medioambiental, en mejores usos de la energía y el agua, en servicios digitales, en la incorporación de inteligencia artificial y *big data*, permite identificar un vasto territorio de cambios posibles en la matriz productiva, que va enriqueciendo la mirada de lo industrial y del posible acceso de PYMEs a la trama productiva. Todo esto requiere un profundo cambio institucional y la creación de marcos regulatorios y capacidades tecnológicas domésticas, que vuelven a traer a un primer plano el rol del Estado como promotor y regulador del crecimiento en esta nueva fase evolutiva del capitalismo a la que se está entrando. Este es el camino de futuro que, con seguridad, será necesario transitar.

¹⁴ Se denomina enfermedad holandesa o mal del holandés a aquella situación en la que países periféricos se especializan tanto en un solo sector que distorsiona la economía al disminuir la producción del resto de sectores.

Lo anterior refuerza la mirada aquí propuesta, de que se está frente a un **final abierto**, donde sin abandonar la idea de la industrialización como tal, se incorpora al cuadro analítico el hecho de que el mundo de lo biológico, genético y digital abre una diversidad de nuevas oportunidades de industrializar los recursos naturales y de utilizar servicios de alto valor agregado, que permitirán diversificar la matriz productiva industrial y generar empleos de calidad en años venideros.

Es importante ver que, para avanzar en esta dirección, los países necesitan firmas locales de ingeniería que operen como subcontratistas y proveedores independientes de bienes y servicios en las cadenas productivas dedicadas a la explotación de recursos naturales. Estas firmas, por lo general PYMEs de alto contenido tecnológico, deben verse como parte importante del tejido productivo que requiere ser construido.

Este hecho —la necesidad de contar con proveedores locales de equipos y servicios de ingeniería— constituye quizás uno de los rasgos centrales del nuevo modelo de organización de estas cadenas productivas en los países en desarrollo. No se trata, como con frecuencia se postulaba en la teoría recibida, de importar tecnología del exterior y de evitar gastos innecesarios en ciencia y tecnología locales, sino de ir gradualmente avanzando en la sustitución de ingeniería importada por conocimientos tecnológicos localmente generados y adaptados a la realidad local. Son las firmas locales de ingeniería las que avanzan en la instalación de plantas piloto para experimentar y desarrollar mejoras de procesos, las que deben construir prototipos para llevar delante de manera más eficiente la sustitución y el mantenimiento de equipos importados, la automatización de tareas a lo largo de la línea de producción, y la adaptación a lo local de las nuevas tecnologías que van surgiendo en el mundo. Es en este campo donde se genera la gradual expansión de la densidad tecnológica local y va creciendo el cuadro de sofisticación tecnológica de las sociedades periféricas. Estos subcontratistas locales, PYMEs que emplean biólogos, ingenieros químicos e hidráulicos, especialistas en suelos, tecnólogos ocupados de sostenibilidad ambiental, genetistas produciendo vacunas, especialistas en estrés hídrico, entre otros, son quienes deben llevar adelante la creación de nuevos conocimientos de procesos y el diseño de bienes de capital requeridos para la implantación de sectores productivos nuevos.

Las transformaciones asociadas a la biotecnología, a la genética y al uso de tecnologías digitales en el campo de los recursos naturales permiten avanzar por caminos que solo dos décadas atrás eran difíciles de imaginar. Estas transformaciones revelan la vitalidad del nuevo paradigma productivo que va tomando forma en estos segmentos de la matriz productiva. Se abren nuevos campos para la innovación adaptativa y también nuevas oportunidades para PYMEs locales de alto contenido tecnológico que permitirían abrir nichos novedosos en los mercados mundiales, a partir de un nuevo paradigma, aún en proceso de despliegue. Las universidades y escuelas técnicas locales deben gradualmente formar técnicos y profesionales que entren en estos campos y faciliten la aparición de *start ups* y empresas unicornio¹⁵ locales que vayan avanzando en los mercados internacionales. La banca doméstica de desarrollo debe volver a cumplir un papel crucial, como lo hiciera en los años de post guerra, en financiar programas de esta índole. Pese a que todo esto constituye aún un proceso incipiente, la expansión en el tiempo de este segmento moderno de la matriz productiva del mundo periférico parecería definir un proceso probable de continuidad en el tiempo.

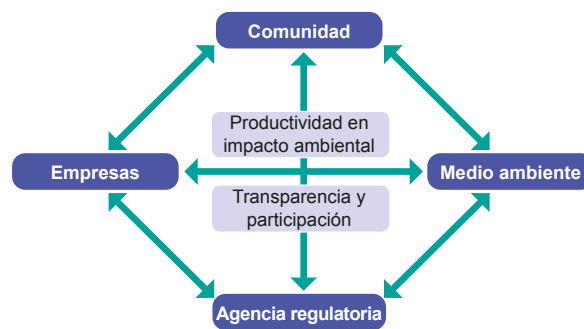
Tanto la innovación adaptativa como la disruptiva son aspectos novedosos de los que aún queda mucho por comprender en la presente fase de reestructuración del capitalismo periférico. Como se indica, se trata de un proceso de final abierto, aún en proceso de despliegue.

Los sectores basados en recursos naturales operan a partir de una lógica de interdependencia dinámica entre las empresas que explotan el recurso, sus proveedores de insumos intermedios y servicios de ingeniería, las agencias regulatorias del Estado que fiscalizan el funcionamiento de estas empresas y monitorean su impacto ambiental, y la comunidad local donde se lleva a cabo la explotación del recurso. Esta lógica de interdependencia dinámica es muy distinta a la lógica neoclásica, del productor aislado que responde a señales de precios.

¹⁵ Empresas unicornio son aquellas que alcanzan una valoración de USD 1.000 millones, sin tener presencia en una bolsa de mercado.

El funcionamiento de las industrias debe ser visto como una secuencia de fases evolutivas, en las que todos y cada uno de los agentes que participan de la cadena productiva, desarrollan procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas a través del tiempo, y ello va dando forma a cambios en la morfología y comportamiento de cada actividad (véase el diagrama 6). En cada etapa evolutiva, se requieren distintos bienes públicos e instituciones, así como un diseño adecuado de una política de desarrollo que contemple las necesidades del sector, comenzando por el acceso al paquete inicial de tecnología y recursos humanos calificados que la industria requiere para instalarse, siguiendo luego con el apoyo al desarrollo de subcontratistas locales de ingeniería, la construcción de plantas piloto e infraestructura de investigación, un adecuado marco regulatorio que proteja la competencia y frene la tendencia a la concentración económica, además de agencias de fiscalización medioambiental que resguarden la sostenibilidad del recurso en el tiempo y fiscalicen el impacto del sector sobre la biósfera. También se requieren escuelas, postas sanitarias, infraestructura vial y conectividad digital, ya que, por lo general, la producción en estas industrias se lleva a cabo en regiones alejadas, carentes de dichos servicios. En otros términos, la política industrial debe ser pensada como una secuencia de intervenciones etapa-específicas que resuelvan las cambiantes necesidades que surgen en cada una de las fases evolutivas que atraviesa el crecimiento sectorial (véase diagrama 7).

Diagrama 6
Interdependencias dinámicas en las industrias basadas en la explotación de recursos naturales



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 7
Fases del desarrollo sectorial y temas de política industrial



Fuente: Elaboración propia.

Esta lógica de fases evolutivas guarda una estrecha relación con la narrativa schumpeteriana de la innovación como factor transformador del capitalismo. Pese a que dicho autor no se ocupa de los recursos naturales *per se*, es posible intuitivamente comprender que su lógica analítica brinda una herramienta útil para comprender lo que está comenzando a ocurrir en el capitalismo periférico, a partir de modelos de explotación basados en ciencia en el área de los recursos naturales y la provisión de servicios digitales.

Se refiere a un paradigma productivo que recién comienza a desplegarse en los países de la periferia y que, tanto por el lado de los adoptantes de los nuevos procesos, como de los productores de equipos y servicios digitales, muestra un largo camino por recorrer hasta que se pueda hablar de un paradigma productivo consolidado. Este nuevo paradigma ha avanzado relativamente más rápido en países desarrollados, pero es claro que está comenzando a tomar forma también en países como Brasil, Argentina, Chile, Colombia o Uruguay, pese a que lo hace con cierto rezago respecto a la frontera tecnológica internacional.

En la última década, resulta notorio el avance de estos países, en biotecnología, genética, industrias digitales, e inteligencia artificial, en PYMEs de capital nacional. La reducida escala y capacidad tecnológica de dichas firmas constituye todavía un factor limitante para poder competir con grandes empresas transnacionales, o con firmas chinas o indias que han experimentado un fuerte proceso de expansión en la esfera internacional en años recientes. Este hecho trae a primer plano la necesidad de tratar el tema desde la perspectiva de la industria incipiente, que tuviera importancia durante la fase de sustitución de importaciones, y ver el desarrollo de proveedores y subcontratistas locales en las primeras etapas de su instalación como un sector de gran importancia en la construcción de capacidades tecnológicas domésticas. Como ya se ha afirmado, los conocimientos biológicos, genéticos, y de digitalización de procesos, entre otros, son altamente sensibles a lo local, lo que otorga una ventaja comparativa a las firmas locales que por esta vía pueden competir con empresas internacionales que solo ofrecen paquetes genéricos de tecnología sin ocuparse de la adaptación de los mismos a la realidad específica del escenario local.

E. De cara al futuro: estancamiento industrial, nuevas tecnologías disruptivas y crisis sanitaria

El panorama hasta aquí presentado describe en trazos gruesos, el cuadro que hoy enfrentan los países en desarrollo. Resaltan tres aspectos centrales. Por un lado, el estancamiento de largo plazo del proceso de industrialización que estos países están experimentando tras la crisis de la deuda. Dicho estancamiento revela la falta de una estrategia de desarrollo productivo y tecnológico de largo plazo, y el haberse adherido acríticamente a metas de equilibrio fiscal y financiero de corto plazo.

Se suma a ello el impacto de la transición hacia tecnologías de organización de la **producción 4.0**, asociadas a la digitalización y automatización de procesos, el uso de inteligencia artificial y demás. Esta transición ya ha comenzado en muchos países en desarrollo y, pese a que solo involucra a un reducido segmento de firmas de la matriz productiva —en países como Brasil, Argentina, Chile, Colombia, o Uruguay—, se trata de un fenómeno irreversible que irá cobrando creciente importancia a futuro.

A estos rasgos estructurales se suma ahora un tercer factor de enorme importancia que es la reciente crisis sanitaria originada con el COVID-19 y sus secuelas en materia de pobreza y exclusión social, que no hacen sino agravar los problemas ya presentes desde hace largo tiempo atrás.

Ha habido enormes diferencias en como los distintos países del mundo en desarrollo han enfrentado el tema del COVID-19. Están aquellos que —como Brasil— inicialmente lo han negado, haciendo caso omiso a la opinión de epidemiólogos, creyendo que se trataba de un fenómeno pasajero, que se iría con solo ignorarlo. El impacto ha sido duro en términos de número de contagios y muertes. Están los que reaccionaron imponiendo extensos programas de confinamiento a la población, sin evidencia suficiente como para evaluar el impacto de estos. Están también los que, preocupados por el equilibrio fiscal, optaron inicialmente por limitar la entrega de ayudas a la población, resultando ello en un rápido crecimiento

del desempleo y la pobreza que, en muchos casos, creció llegando al terreno de los dos dígitos de la fuerza laboral. La falta de ayuda oportuna ocasionó un fuerte distanciamiento entre gobierno y sociedad civil, dando paso a “estallidos” sociales, como los registrados en Chile o Colombia, que muchas veces no son solo consecuencia de la pandemia, sino del impacto acumulado de largos periodos de negación de la exclusión social. Dichos estallidos han cuestionado el funcionamiento de las instituciones de la sociedad y forzado a las autoridades a entregar más subsidios a los que inicialmente esperaban otorgar, creando mayor presión fiscal y efectos inflacionarios mayores que los previstos. Están los que avanzaron tempranamente en negociaciones con firmas transnacionales para asegurarse el acceso a vacunas, y aquellos otros que se rezagaron enormemente en esta materia. Están los que, aun teniendo capacidad científica y tecnológica interna como para producir vacunas y otros insumos para el cuidado de la salud, se han demorado en hacerlo, enfrentando problemas de acceso al material sanitario. En otros términos, la diversidad de situaciones y las consiguientes diferencias de impacto de la pandemia por sobre los rasgos estructurales de pobreza y exclusión social que los países traían del pasado, se han visto aumentados y las consecuencias estarán presentes en la sociedad por varios años más.

En los países desarrollados ha habido un resurgimiento del pensamiento keynesiano, y se han implementado millonarios programas de gasto público y usado líneas especiales de asistencia financiera para sostener el empleo y el funcionamiento de empresas pequeñas y medianas. Ello ha redundado en una fuerte revitalización de la demanda agregada y, aun cuando el empleo no se ha recuperado en idéntica magnitud, se ha ido gestando un recalentamiento de la economía y la aparición de presiones inflacionarias que buscan ser contrarrestadas con aumentos — todavía suaves— de la tasa de interés.

Frente a ello, se observa que, en los países periféricos, los gobiernos han tardado más tiempo en aceptar la necesidad de un rol proactivo para enfrentar la crisis, y cuando lo han hecho, ha sido con transferencias al sector privado significativamente menores que en los países centrales. En muchos casos, ello se fue revertiendo a medida que avanzaba el impacto del COVID-19, al punto que algunos países han recuperado el crecimiento tras una fase contractiva inicial de gran magnitud. Pese a ello, el PIB per cápita se mantiene aún por debajo del alcanzado una década atrás.

Es importante observar que la revitalización de la demanda agregada ha estado centrada básicamente en el consumo y, en mucho menor medida, en la inversión. Esto estaría asociado a la persistencia de incertidumbre acerca de la duración y profundidad de la presente fase de recuperación económica; a la posibilidad de que surjan nuevos rebotes del contagio viral; o al hecho de que las transferencias y subsidios del sector público comenzarán a disminuir. De cualquier forma, lo cierto es que la fase expansiva está llegando a su fin y se prevé un extenso periodo contractivo en varios países en el corto y mediano plazo. El surgimiento de la inflación como tema central de la política pública ha vuelto a aparecer en fechas recientes.

En otros términos, las economías periféricas aparecen hoy habiendo recuperado parte del efecto contractivo de la pandemia, pero los males que traían del pasado, como una baja inversión, pocas mejoras tecnológicas, productividad estancada, así como altos niveles de pobreza y exclusión social, siguen en pie. Nuevos sectores de clase media, anteriormente protegidos, hoy parecen estar engrosando los segmentos excluidos de la comunidad, ante el incipiente aumento de la inflación, de los arriendos urbanos y del encarecimiento de los alimentos y los medicamentos.

Esto sugiere que a los temas tradicionales de debate sobre políticas de desarrollo productivo de largo plazo —como avanzar hacia una matriz productiva moderna que incorpore avances recientes en la frontera del conocimiento— se agregan ahora temas prioritarios de corto y medio plazo asociados a cómo recuperar el terreno perdido, generando empleos de calidad, avanzando en la provisión de servicios de salud, en el acceso a medicamentos, y en servicios educativos, que han decaído significativamente en años recientes. Sin duda estas cuestiones requerirán ingentes gastos del Estado, en países donde las finanzas públicas están ya estresadas. Lo anterior vuelve a traer al primer plano el viejo tema de la relación entre el Estado y el mercado, tanto en el corto y mediano plazo —los próximos tres a cinco años, como en el largo plazo, relacionado con la transformación de la matriz productiva de la sociedad. En el corto plazo, se trata de pensar cómo generar mayor empleo, cómo asegurar el adecuado acceso a

fármacos, vacunas y servicios de salud, así como de revitalizar la actividad educativa. Aun cuando ello es imperioso, no debería inducir a dejar de lado los temas del largo plazo: aspectos como el cambio climático y la necesidad de avanzar en la descarbonización de la matriz productiva; la transición hacia fuentes renovables de energía; el manejo del agua; y el avance hacia la electromovilidad. Todos estos son temas que siguen constituyendo grandes preguntas de futuro que se debaten en el mundo desarrollado y que deben ser traídas a discusión en el mundo periférico.

Esta división entre temas urgentes, que reclaman acciones en el corto y medio plazo, y temas estructurales, que deberían ser atacados en paralelo, llama a pensar en una necesaria reestructuración del papel y la dimensión del Estado; en la construcción de nuevas instituciones regulatorias; y en la naturaleza de los vínculos entre gobiernos y sociedad civil en la post pandemia. Los recursos serán seguramente insuficientes, y ello requerirá aumentar la recaudación impositiva en varios puntos del PIB. Un nuevo pacto social que permita recuperar el crecimiento, mejorando sustantivamente la equidad y la inclusión social, parece ser una necesidad *sine qua non* en la actualidad. Más allá de lo anterior, que sugiere que se deberán concentrar esfuerzos primero en ámbitos locales y municipales para construir nuevas formas descentralizadas de funcionamiento cooperativo que reconstruyan el tejido social dañado por la pandemia, es importante tener presente que ello no debería asumir que se deben aplazar los programas público privados requeridos para revitalizar la matriz productiva de largo plazo, a efectos de cambiar el patrón de inserción competitiva de estos países en los mercados mundiales.

Aquí vuelve a aparecer con fuerza el tema de los recursos naturales y los servicios como una nueva ventana de oportunidad. Nuevas formas de producción de energía, la descarbonización de la matriz productiva, nuevos criterios para el manejo del agua, el avance en la difusión del internet y la inteligencia artificial, constituyen los temas centrales del largo plazo a los que se deberá prestar atención. El papel del Estado creando nuevos mercados e instituciones, expandiendo el gasto en programas de I&D, financiando la innovación, apoyando al desarrollo de capacidades tecnológicas domésticas y PYMEs de alto contenido técnico, emerge con claridad. Se debe abandonar la idea de subsidiariedad del Estado y buscar un nuevo pacto de gobernabilidad que permita sostener la democracia y retomar metas de crecimiento y mejoramiento de la equidad.

Bibliografía

- Anllo, G. y R. Bisang (2015), Bioeconomía. Cambio estructural, nuevos desafíos y respuestas globales: Una ventana de oportunidad para las producciones basadas en Recursos Naturales Renovables, PROSAP/UCAR, Buenos Aires.
- Estefanía, J. (2021), Pobres y no de clase media, *El País*, 20/04/2021.
- Georgescu-Roegen, N. (1971), La ley de la entropía y el proceso económico, Fundación Argentaria, Madrid.
- Hicks, J.R. (1937), "Mr Keynes and the classics: a suggested interpretation", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, págs.147-159.
- Hosono, H. y otros (2016), *Chile's salmon industry*, Springer, Nueva York y Tokio.
- Keynes, J.M. (1964), *The general Theory of employment, interest and money*, MacMillan, Londres.
- Klamer, A. (1984), *Conversations with economists*, Rowman and Allanheld, Nueva Jersey.
- Krugman, P. (2021), Sobre el posible impacto inflacionario del programa Biden/Yellen, *New York Times*, 16/04/2021.
- Kuhn, T. (1962), *The structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago.
- Lucas, R. y L.A. Rapping (1969), "Real wages, employment and inflation", *Journal of Political Economy*, vol. 77, N° 5, págs. 721-754.
- Lucas, R.E. y E.C. Prescott (1971), "Investment under Uncertainty", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, vol. 39, págs.659-681.
- Lucas, R.E. y T. Sargent (s.f.), Optimal investment with rational expectations, en: *Rational expectations and Economic practice*.
- _____(1978), *After Keynesian macroeconomics*, en: *After the Phillips Curve*, Federal Reserve Bank of Boston.
- McCraw, T. (2007), *Prophet of innovation: Joseph Schumpeter and creative destruction*, The Belkna Press of Harvard University Press, Cambridge.

- Meller, P. (2021), Cuando la fruta es no solo fruta, Cieplan/Universidad de Talca, Santiago de Chile.
- Rostow, W. (1960), Las etapas del Desarrollo Económico, FCE, México.
- Schumpeter, J. (1939), Business cycles, a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process, McGraw Hill, Londres y Nueva York.
- _____ (1942), Capitalism, Socialism and Democracy, Harper & Brothers, Londres.
- _____ (1949), "Science and Ideology", American Economic Review, vol. 39, N° 2, págs. 346-359.
- Soskice, D. y P. Hall (2001), Varieties of capitalism. The institutional foundations of comparative advantages, Oxford University Press, Oxford.
- Summers, L. (2021), Posible impacto inflacionario del programa Biden-Yellen, Financial Times, 19/04/2021.

IV. Economía Ecológica para América Latina y el Caribe: bases conceptuales y perspectivas de política pública para la sostenibilidad

Mario Pérez Rincón¹⁶

“... Gran Bretaña necesitó la mitad de los recursos del planeta para alcanzar su prosperidad; ¿cuántos planetas necesitará un país como la India...?” (Mahatma Gandhi, cuando se le preguntó si la India podría obtener el nivel de vida británico).

América Latina y el Caribe es una región con alta diversidad biogeográfica, ecológica, étnica y cultural. Su gran riqueza en recursos naturales, renovables y no renovables, ha enfilado históricamente a su economía hacia la especialización en actividades extractivas y de recursos primarios. Esta especialización no es el resultado de un proceso natural, sino que, en esencia, es un proceso político determinado por el contexto y los actores nacionales e internacionales, donde los fenómenos de la dependencia y la colonialidad fueron altamente influyentes. Tal vez por esto, los resultados sociales y económicos, a lo largo de la historia de América Latina y el Caribe, no han sido los mejores, y los países siempre han encontrado dificultades para convertir las bonanzas en impulsos efectivos para procesos de desarrollo económico de largo plazo (Altomonte y Sánchez, 2016). Además, el subcontinente es una de las regiones que más ha transformado y degradado las áreas naturales debido a la implementación de modelos de desarrollo que basan su crecimiento en la extracción de recursos naturales (PNUMA, 2016). Esta situación ha contribuido a desencadenar conflictos socioambientales por toda la región¹⁷.

Esa es la realidad de América Latina y el Caribe, acentuada, desde la década de 1990, con los procesos de liberalización económica, que profundizaron el modelo extractivista. Sin embargo, esa es una arista de la explicación, pues hay otras más. Una de ellas tiene que ver con la manera como las diferentes disciplinas tradicionales, en especial las ciencias sociales, han percibido la relación entre economía, sociedad y naturaleza. En particular, desde la economía tradicional, la naturaleza solo ha sido vista como un recurso para ser extraído a nombre del desarrollo y el progreso; o como dice Théodore Monod (1962), “es más percibida

¹⁶ Profesor Universidad del Valle-Instituto CINARA.

¹⁷ Más información al respecto puede revisarse en: www.ejatlas.org.

como una presa a devorar que como un patrimonio a preservar". Por el contrario, la Economía Ecológica (EE) construye nuevas formas de entender la relación con los ecosistemas, siendo ello esencial para la reconciliación entre las dinámicas de los mundos natural y social. Este documento está dirigido a presentar el marco conceptual en que se basa la EE para analizar las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, así como sus implicaciones en términos de campos de investigación, herramientas metodológicas y política pública para buscar la sostenibilidad, teniendo como énfasis América Latina y el Caribe.

El documento está estructurado como sigue: después de esta introducción, se abordan los antecedentes y el marco conceptual que soporta a la EE. A partir de la conceptualización realizada, y desde el enfoque de la Escuela de Barcelona, que se usa como marco de referencia, en el siguiente acápite se presentan los principales temas y problemas de investigación de la EE, manteniendo como foco los más pertinentes para la región. Posteriormente, se aborda el debate planteado por la EE frente al concepto de desarrollo sostenible a partir de la discusión entre sostenibilidad débil y sostenibilidad fuerte. En el acápite D, se presentan los enfoques metodológicos y herramientas usadas por la EE, centrándonos en dos: los indicadores biofísicos de sostenibilidad y la evaluación multicriterio social. En la penúltima parte, se plantean los lineamientos de política pública de la EE orientados hacia la sostenibilidad de las relaciones sociedad-naturaleza en América Latina y el Caribe, finalizando con unas conclusiones.

A. Antecedentes y marco conceptual de la Economía Ecológica

1. Historia, definición, debates conceptuales internos y corrientes de la Economía Ecológica

a) Orígenes en el escenario académico internacional

Institucionalmente, la EE es una ciencia nueva. Después de varias reuniones preparatorias realizadas a mediados de los años ochenta, en 1988 se crea la International Society for Ecological Economics (ISEE), apareciendo en 1989 el *Journal of Ecological Economics* (Costanza, 2003). El primer Congreso de la ISEE se realiza en mayo de 1990, en Washington D.C. (Estados Unidos). De este evento se desprende el que se considera el seminario fundacional de la EE realizado en el Instituto Aspen en Maryland, donde se discutió y delineó este campo de trabajo. Las memorias de este Taller resultaron en el libro organizado por Robert Costanza y Joyce Bartholomew, *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability* (publicado en 1991). Estos acontecimientos, junto a la aparición de las sociedades regionales de EE en todos los continentes adscritas a la ISEE¹⁸, posibilitaron el desarrollo de este polifacético y floreciente campo interdisciplinar.

Aunque fundacionalmente la EE es un campo nuevo, ya se habían escrito parte de las bases conceptuales a través de sus pioneros, como Sergei Podolinski, Patrick Geddes y Frederick Soddy a finales del siglo XIX y principios del XX (Martínez-Alier, 1995). Para 1880, ya estaban establecidas la primera y segunda ley de la termodinámica (conservación de la cantidad de energía y pérdida de la calidad de esta por su uso), fenómeno que alimentó los intentos de estos tres autores, junto con Josef Popper-Lynkeus, de promover una visión biofísica de la economía como un subsistema integrado en un sistema mayor sujeto a las leyes de la termodinámica (Martínez-Alier y Schlüpman, 1987). Estos autores no eran economistas, sino médico el primero, biólogo y urbanista el segundo, químico el tercero y humanista el cuarto.

Luego de un largo receso, aparece Nicholas Georgescu-Roegen, autor de *La Ley de la Entropía y el Proceso Económico* (1971) y considerado el padre de la EE. Este ofrece una sólida crítica biofísica a la economía neoclásica al afirmar que el proceso económico consiste esencialmente en un cambio cualitativo de la energía y la materia dictado por las leyes de la termodinámica. Asimismo, aparece Kenneth Boulding (1910-1993), con el famoso artículo "The economics of the coming spaceship" (1966), planteando que

¹⁸ Actualmente existen 11 sociedades: Canadá, Europa, Australia-Nueva Zelanda, India, Rusia, Estados Unidos, África y de América Latina cuatro: Argentina-Uruguay, Brasil, Andina y Mesoamérica y el Caribe.

el sistema económico, al igual que una nave espacial, es un sistema cerrado que tiene un limitado *stock* de *inputs* y una limitada capacidad de asimilación de desperdicios. Esto hace que el crecimiento económico tenga límites pues opera dentro de un planeta que corresponde a un sistema cerrado y finito (Martínez-Alier y Muradian, 2015).

Desde la biología y la ecología, tres pioneros importantes alimentaron a la EE. Estos fueron: el biólogo matemático Alfred Lotka (1880-1949), quien introdujo el término "biofísico" que se convertiría en la base para el desarrollo de la ciencia de los ecosistemas y la energética que los ecologistas de sistemas aplicarían décadas después a los sistemas naturales y sociales (Melgar y Hall, 2020); Crawford Stanley Holling, quien habló sobre la estabilidad y resiliencia de los ecosistemas, conceptos trasladados al estudio de la biodiversidad y posteriormente con gran influencia en la aproximación a modelos integrados y manejos adaptativos en todo tipo de sistemas (Castiblanco, 2007); y, Howard T. Odum (1924-2002) quien aplicó sus conocimientos de ecología de sistemas sobre los flujos de energía en la naturaleza para analizar la interrelación de los sistemas sociales y naturales, contribuyendo al desarrollo de la ecología humana. Varios de sus antiguos alumnos fueron parte de los primeros economistas ecológicos en la década de 1980 (Martínez-Alier y Muradian, 2015).

También hay que reconocer los aportes de algunos geólogos a la EE como Marion King Hubbert (1903-1989), quien desarrolló las pioneras Curvas de Hubbert, que predecían la disponibilidad futura de combustibles fósiles e inició el debate sobre el "pico del petróleo" (Melgar y Hall, 2020). Estas contribuciones alimentaron las críticas biofísicas al crecimiento económico y contribuyeron al debate de la incrustación biofísica de la economía. En este contexto aparecieron dos publicaciones de importancia para la discusión sobre las posibilidades del crecimiento económico al infinito: *La explosión demográfica* (Ehrlich, 1968), abordando el tema malthusiano del crecimiento de la población, y *Los límites al crecimiento económico* (Meadows y otros, 1972).

Es importante recordar que las preocupaciones por los límites al crecimiento económico son herederas del pensamiento fisiócrata (siglo XVIII) y clásico (siglo XIX). Para los fisiócratas, la economía está gobernada por leyes naturales, y su reproducción depende de la capacidad de reproducción del medio natural, la Tierra. Para preservar la sostenibilidad del sistema económico, los excedentes deben destinarse a mantener la capacidad de reproducción del medio natural y del recurso humano. Como señala Passet (1996), "los hombres cuya existencia depende básicamente de la agricultura son sabedores de la necesidad de respetar el orden cósmico". Las nociones sobre límites biofísicos están también claras en el pensamiento clásico. Con Thomas Robert Malthus, donde el crecimiento geométrico de la población se enfrenta con el crecimiento aritmético de la producción de alimentos; con David Ricardo, a través de los rendimientos decrecientes de la tierra; y con John Stuart Mill, en sus pronósticos más explícitos hacia una economía estacionaria (Gómez-Baggethun y Naredo, 2015). Desde el otro lado, Esther Boserup (1910-1999) en los sesenta enriquece el debate al plantear en forma contraria que el cambio técnico contrarresta escalonadamente los rendimientos decrecientes en la agricultura (Boserup, 2003). Así, la discusión sobre los límites al crecimiento ha mantenido una confrontación permanente hasta la actualidad, que se expresa en las posiciones encontradas entre la sostenibilidad débil y la sostenibilidad fuerte, donde uno de los ejes centrales de disputa es el papel del cambio técnico para contrarrestar, retardar o limitar la aparición de estos límites (ver apartado C).

b) La llegada de la economía ecológica a América Latina y el Caribe

La difusión y desarrollo de la EE en América Latina y el Caribe se ha logrado mediante dos vías principales: i) vía institucional: a través de la ISEE y sus sociedades regionales, y ii) vía académica, específicamente a través de la Escuela de Barcelona. Existe una tercera vía, la cual se transmite en forma independiente, pero se desconoce el proceso. Todas estas vías se retroalimentan.

En la primera vía, la creación de la ISEE en 1988 facilitó la difusión del pensamiento de la EE a nivel internacional y en América Latina y el Caribe, a través de la creación de cuatro sociedades regionales: Brasileña (ECO-ECO, 1993), Argentino-Uruguay (ASAUEE, 2001), Mesoamérica y del Caribe (SMEE, 2008) y Andina (SAEE, 2013). La vía académica por su parte, se ha dado principalmente a través de la denominada Escuela de Barcelona, que resulta en un programa de doctorado de ciencias ambientales, con la opción Economía Ecológica (1997), liderada por el profesor Joan Martínez-Alier. El Programa hace parte del

Instituto de Ciencias y Tecnologías Ambientales (ICTA) de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), en España. A través de sus actividades y proyectos de investigación y formación, en los cuales han participado más de 30 egresados de ALC, se ha contribuido a difundir el pensamiento de la EE con su sello particular: el abordaje de esta interdisciplina en conjunción con la ecología política. Por esta razón se le denomina en un sentido amplio la Escuela de Barcelona en Economía Ecológica y Ecología Política¹⁹.

La influencia de esta Escuela en la EE de América Latina y el Caribe se ha dado directamente a través de sus egresados o a través de la vía Institucional. Por ejemplo, egresados del programa de doctorado en EE del ICTA-UAB, han participado directamente en la creación de dos de las sociedades regionales (la Mesoamericana y del Caribe y la Andina) y han influenciado la creación de la Argentino-Uruguaya. Además, por iniciativa de las sociedades regionales y con la participación de estudiantes del Doctorado, se constituyó en 2003 la Red Iberoamericana de Economía Ecológica (REDIBEC), para apoyar la difusión de la EE y coordinar las actividades de las sociedades latinoamericanas. Como resultado de este trabajo, se creó la Revista Iberoamericana de Economía Ecológica (REVIBEC), la cual es la única publicación de este género en la región, apareciendo su primer número en 2004. Hasta hoy cuenta con 35 volúmenes.

c) ¿Qué es Economía Ecológica?

Desde el primer número de la revista *Ecological Economics*, en el primero de sus artículos, aparece la definición fundacional de lo que es la EE en el artículo que se llama precisamente “¿Qué es la Economía Ecológica?” (1989), donde Robert Constanza señala que ésta “aborda las relaciones entre los ecosistemas y los sistemas económicos en el sentido más extenso”. Se dice también que “la EE implica una visión amplia, ecológica, interdisciplinaria y holística para poder entender y gestionar nuestro planeta con sensatez ante los crecientes problemas interdependientes del medio ambiente, la población y el desarrollo económico” (Constanza, 1991). El orden de ubicación de las dos palabras (*Ecological Economics*) se dirige a mostrar un nuevo enfoque tanto para la ecología como para la economía: “La primera, debe ser más sensible a las fuerzas, incentivos y aspectos económicos y la segunda más consciente de los impactos, dependencias y límites ecológicos”. Las raíces comunes del nuevo campo buscan redimensionar la economía a una escala sostenible que se adapte a los límites biofísicos del sistema Tierra. Además, plantean la necesidad de ver cada uno de los subsistemas que conforman el sistema económico-ecológico, no en forma aislada, sino de manera integral, como un conjunto común, pero diverso, de herramientas conceptuales y analíticas (Constanza, 1989).

La complejidad de lo que significa entender un objeto de estudio tan extenso (relaciones entre ecosistemas y sistemas económicos), demanda una visión amplia, holística, ecológica e interdisciplinaria que tome en consideración aspectos biológicos, físicos, químicos, económicos, políticos, sociales, culturales y éticos (Lizarazo, 2018, pág. 16, citando a Baumgärtner y otros, 2008). Esta realidad fundamenta, en sus orígenes, la necesidad de un pluralismo conceptual y metodológico. Como indica Constanza (1989), “probablemente no exista un único enfoque o paradigma correcto, ya que el tema es demasiado grande y complejo para abordarlo todo con un conjunto limitado de herramientas de percepción”. En un sentido similar, y en el mismo número de la revista, Norgaard (1989) señala la necesidad de un “pluralismo metodológico consciente”, dado que es la única manera de entender y gestionar problemas de la complejidad que se enfrenta hoy (Norgaard, 1989, págs. 51-53). Esta amplitud metodológica y conceptual, es retomada en el primer libro de texto de EE (Constanza y otros, 1997, pág. 55).

Rene Passet desde Francia, influenciado por Georgescu-Roegen, dibujó en 1975, en su publicación *L'Économique et le Vivant* (1975), una imagen de las relaciones entre la naturaleza, la sociedad humana y la economía humana (véase diagrama 8). Partiendo de la teoría general de sistemas, con este diagrama, Passet plantea que la reproducción de cada una de esas esferas depende de la reproducción de las restantes: lo económico y lo social no sobrevivirían en el tiempo sin la naturaleza que es su soporte. Identifica jerarquías en los sistemas, en una dirección, desde el más grande hacia el más chico; y unos límites determinados también en dirección similar. Así, los elementos de la esfera económica pertenecen a la biósfera y se rigen por sus leyes. Al contrario, no todos los elementos de la biósfera son de orden económico o están sometidos a sus regulaciones (Passet, 1996, págs. 44-45).

¹⁹ Pronto aparecerá un libro sobre este tema denominado: “The Barcelona school of ecological economics and political ecology: A Companion in Honour of Joan Martínez-Alier” (Muradian y Villamayor, Coords.).

Diagrama 8
La economía ecológica empotrada en la sociedad y en la biósfera



Fuente: Elaboración propia.

Con base en este análisis de sistemas, se llega a una definición que sintetiza las anteriores: la EE es el estudio de la sostenibilidad de la economía, dado el enfrentamiento permanente entre la expansión económica y la integridad del sistema biofísico; es la ciencia de la gestión de la sostenibilidad (Martínez-Alier y Roca-Jusmet, 2018, págs. 17-18). Esta definición, enfatiza en la base biofísica y ecosistémica que soporta a la economía y le plantea límites. En este esquema, el subsistema económico está supeditado a las capacidades de la biósfera. A su vez, el subsistema social y cultural en el que está inserta la economía es también determinante. Acá se retoma la idea de Karl Polanyi que aborda las relaciones entre economía y sociedad como sistemas abiertos donde las dinámicas económicas afectan la manera como los individuos se relacionan entre sí y las fuerzas y estructuras sociales afectan las dinámicas económicas (Polanyi, 2001). Esto quiere decir que los mercados no operan como sistemas autorregulados, sino que dependen de las instituciones sociales. Pero, además, las fuerzas sociales y sus características culturales también son determinantes en la forma como nos relacionamos con la naturaleza.

En ese sentido, el subsistema económico también se aloja dentro de un sistema social, que tiene una estructura de derechos de propiedad sobre los recursos y servicios ambientales, una distribución social del poder y de los ingresos, así como una estructura de género, social, de clases y de castas (Martínez-Alier y Muradian, 2015). La complejidad del sistema de extracción y uso de recursos, de transformación en bienes y servicios, y del consumo final por parte de actores sociales con múltiples culturas, antes de devolver toda la energía y los materiales al medio ambiente, no puede simplificarse en conceptos como producción/productores y consumo/consumidores (Fellner y Spash, 2015). Esta complejidad socioeconómico-metabólica requiere además de instituciones (es decir, convenciones, normas, reglas) para la coordinación y la integración social. Estas instituciones también crean, preservan y destruyen valores en la sociedad. Lo que está permitido y restringido en este proceso social de uso de materiales y energía determina cómo interactúa la economía con el medio ambiente (Spash, 2017).

d) Objetivos y preocupaciones de la Economía Ecológica

Con base en su definición, la EE tiene un objetivo general y tres objetivos específicos centrales. El objetivo general es buscar la sostenibilidad de las relaciones entre el subsistema económico y el sistema natural que lo soporta. Sus objetivos específicos o preocupaciones son: i) el tamaño de la escala del subsistema económico frente a la biósfera; ii) la velocidad del uso de recursos naturales y la generación de contaminantes frente a la capacidad de los ciclos naturales, y iii) la distribución de los bienes y servicios ambientales y de su flujo de beneficios y costos entre países y grupos sociales. Los dos primeros objetivos están relacionados con la capacidad de soporte de los ecosistemas en relación a la dinámica económica y construyen el frente tradicional de la sostenibilidad. El tercer objetivo está ligado a una distribución equitativa que corresponde al frente de la justicia ambiental (Sholberg, 2007; Urkidi y Walter, 2011).

e) Debates conceptuales al interior de la Economía Ecológica

La amplitud del campo estudiado y el pluralismo metodológico y conceptual acrítico han llevado a la EE a debates internos. Se identifican cinco frentes de discusión que se revisan a continuación.

i) *El pluralismo desenfrenado*

Desde su creación y desde sus esferas más elevadas, siempre se ha planteado que la EE debe basarse en el pluralismo conceptual y metodológico. Para Spash (2015), aceptar esto como el orden natural de las cosas parece condenar a la EE a la irrelevancia final. El compromiso con el pluralismo abrió las puertas a las mismas teorías y métodos que en su día fueron el centro de sus críticas, y desde entonces, la EE es más conocida por sus esfuerzos por “economizar” la ecología mediante la valoración monetaria, que de “ecologizar” la economía, como era su propósito inicial (Melgar and Hall, 2020). El resultado ha sido la persistencia de una filosofía de “todo vale”, con tipos de enfoques e información contradictorios (Spash, 2017). Como salida, Spash (2012) plantea la necesidad de proporcionar a la EE una base teórica, epistemológica y metodológica significativas, que endereza ese cuerpo amorfo y contradictorio de literatura. Su propuesta es un pluralismo metodológico de carácter crítico, coherente y estructurado relacionado con los principios epistémicos, éticos y ontológicos de la EE (Spash, 2015).

ii) *El pragmatismo*

La neoliberalización gradual y persistente de la sociedad desde la década de 1980, ha empujado un discurso de política medioambiental con fuerte influencia del lenguaje de la economía y las finanzas que ha permeado la academia en todas las esferas, incluyendo a la EE (Spash y Aslaksen, 2015). Los argumentos usados en su defensa son de tipo pragmático y están orientados más a buscar la validación política que la comprensión científica o validez empírica (Spash, 2008). El mensaje es que, si se quiere tener un impacto político, hay que ofrecer explicaciones sencillas que tengan credibilidad política (no científica). La estrategia en la práctica está relacionada con la “economización de la naturaleza”, adherida a la metodología e ideología de mercantilizar, cuantificar y poner precio al ambiente.

iii) *Descuido de los aspectos sociales*

Uno de los rasgos del nuevo pragmatismo medioambiental es la falta de preocupación por el rigor teórico en las ciencias sociales. Para los nuevos pragmáticos del medio ambiente, “la metodología y la teoría de las ciencias sociales son en gran medida irrelevantes porque no consiguen presentar declaraciones comunicativamente poderosas que ayuden a prestar más atención a los problemas medioambientales” (Spash, 2015). El poder de la neoliberalización del ecologismo y la adopción de conceptos de la economía formal con énfasis en los números se vuelve atractivo también para los científicos naturales, dándole poca importancia a la ciencia social (Spash, 2013). Su propuesta es rescatar lo social y por eso propone llamarla Economía Socio-Ecológica (Spash, 2012).

iv) *Pérdida de énfasis en los aspectos biofísicos*

La economía ecológica se estableció con la ambiciosa visión de desarrollar un nuevo paradigma económico que integrara los sistemas sociales y económicos en el mundo biofísico y reconociera sus límites (Melgar y Hall, 2020; Georgescu-Roegen, 1971). Sin embargo, diferentes fuerzas, donde destacan la neoliberalización del mundo, el pluralismo desenfrenado y el pragmatismo, han configurado la forma en que una corriente de la EE ha combinado los temas y ha reorientado sus énfasis de investigación hacia la “economización” de la naturaleza, descuidando las raíces biofísicas de la economía.

Por ello, para que la EE logre integrar los sistemas socioeconómicos en el mundo de la biósfera, debe volver a sus raíces, colocando la base biofísica del sistema socioeconómico, y la crítica de los principios centrales de la economía convencional, en el centro de su agenda de investigación (Melgar y Hall, 2020, pág. 2). Estos autores recuerdan también que los retos más complejos que enfrenta la humanidad en el siglo XXI son las restricciones biofísicas: “cambio climático, transición energética, límites del crecimiento, contaminación por plásticos, urbanización, pico del petróleo y de todo, escasez de fósforo, contaminación por nutrientes, residuos nucleares, acidificación de los océanos, sobrepesca, deforestación y pérdida de biodiversidad, entre muchos otros”. Reorientar la EE hacia sus preocupaciones biofísicas originales le devolvería su relevancia y pertinencia.

vi) *Pérdida de objetivos políticos e ideológicos*

La EE surgió poniendo en tela de juicio el supuesto de que la dinámica económica actual conduce a la sostenibilidad ambiental. Esta visión corresponde a un objetivo ideológico, lo cual es resaltado por varios autores. Melgar y Hall (2020), afirman que, en esencia, “el paradigma de la EE está dirigido a rechazar la economía convencional (neoclásica), debido a que no presta atención al origen de los bienes y servicios en la naturaleza, ni a la energía y los materiales necesarios para llevarlos a los mercados”. Inge Røpke (2020), una de las historiadoras más reconocidas de la EE, plantea que “los fundamentos de la economía dominante son un serio obstáculo para la búsqueda de transiciones hacia la sostenibilidad socialmente justa”. Por el contrario, muchos trabajos publicados en la revista *Ecological Economics* pertenecen a la corriente principal de la economía de los recursos y del medio ambiente, no a la EE (Castro e Silva y Texeira, 2011; Gaël Plumecocq, 2015). Esto revela una traición a los objetivos originales de la EE, de desafiar y cambiar la sociedad y la economía, en lugar de buscar los objetivos económicos tradicionales de eficiencia y crecimiento (Spash, 2015). La EE debe recuperar ese objetivo político original, dirigido a la transformación de la sociedad hacia un sistema más justo, equitativo y respetuoso con el ambiente. El único camino significativo para la humanidad es instituir una forma de organización social y económica radicalmente diferente a la actual” (Spash, 2012).

Estos debates internos de la EE deben posibilitar construir una perspectiva académico-política más coherente con sus propósitos ideológicos iniciales, que den respuesta a la crisis ambiental actual y la conviertan en un movimiento contrasistema que ayude a superar las limitaciones originadas por sus vertientes más conservadoras y cercanas a la economía ambiental.

f) **Corrientes o escuelas de la Economía Ecológica**

Los diversos debates al interior de la EE ayudan a identificar sus corrientes o escuelas. Spash (2013), identifica tres corrientes: i) Nuevo Pragmatismo Medioambiental, sobre la que ya se hecho referencia antes (A.1.e.); ii) Nueva Economía de los Recursos, que plantea que la EE no es más que un subcampo de la economía neoclásica, sin el cual consideran que no tiene fundamento teórico (Spash, 2013), y iii) Economía Socio-Ecológica, que pretende recuperar los orígenes biofísicos de la EE, su posición crítica frente a la teoría neoclásica, la consolidación de los aspectos sociales y sus fundamentos ideológicos para cambiar la sociedad y la economía. Dentro de esta Escuela, aquí se agregan dos sub-corrientes: a) la Economía Biofísica que hace énfasis en estudiar las bases biofísicas de la economía, sus flujos energéticos y materiales, y la capacidad de soporte de los ecosistemas frente al comportamiento del sistema económico. Esta sub-corriente tiene su propia Sociedad (International Organization for Biphysical Economics, ISBPE); b) la “Escuela de Barcelona” que plantea un vínculo estrecho con la Ecología Política (ver A.1.b.). Una segunda clasificación es la propuesta por David Barkin y otros (2012), que plantean tres versiones: la conservadora, la crítica y la radical. La conservadora está inserta en el pragmatismo y en la de recursos; la crítica corresponde en esencia a la Escuela de Barcelona; y la Economía Ecológica Radical que, desde un enfoque marxista, promueve el cambio de modelo civilizatorio como condición para la sostenibilidad (véase el diagrama 9).

La base conceptual que se utiliza en este documento es la de la Escuela de Barcelona, que hace parte de la corriente de la Economía Socio-Ecológica. Por ser pertinentes para el documento, se detallan estas dos últimas corrientes.

i) *Economía Socio-Ecológica (ESE)*

La economía socio-ecológica (ESE) es de carácter heterodoxo y se distingue de la EE pragmática y de la de los recursos, pues su punto de partida es una crítica a la ortodoxia económica existente que conduzca a: i) una revolución de la teoría económica; ii) un cambio de paradigma (Spash, 2013), o iii) al desarrollo de una nueva economía que apoye las transiciones hacia una sostenibilidad socialmente justa (Røpke, 2020). Epistemológicamente, parte de aceptar que hay múltiples perspectivas sobre los problemas medioambientales. Ello significa aceptar el pluralismo de valores y el papel de los diferentes métodos cuantitativos y cualitativos (es decir, plurales) en la formación del conocimiento (Spash, 2011a).

El pluralismo de valores también significa ser consciente de que el utilitarismo es un sistema ético muy específico, que el instrumentalismo es igualmente una posición restringida y que debemos esperar que el conflicto de valores sea algo habitual (Spash, 2013; Martínez-Alier, 2011). Por ello, es necesario adoptar enfoques institucionales críticos, abordar las relaciones de poder y considerar directamente la base ética de las políticas económicas y públicas. En términos metodológicos, son necesarios los métodos que manejen la inconmensurabilidad de valores y expliciten las diferencias en los mismos. En síntesis, la ESE pretende corregir las críticas generadas por el pluralismo metodológico, el pragmatismo medioambiental, el descuido de los aspectos sociales, la pérdida de énfasis en los aspectos biofísicos y la pérdida del horizonte político-ideológico.

Diagrama 9
Corrientes o Escuelas de la Economía Ecológica



Fuente: Elaboración propia.

ii) La Escuela de Barcelona en Economía Ecológica y Ecología Política

Esta sub-corriente de la ESE tiene en su centro de gravedad, el trabajo conjunto y permanente entre la EE y la Ecología Política (EP). En esa perspectiva, el ámbito temático de la Escuela de Barcelona es amplio, incluyendo aportaciones en el análisis del metabolismo social, la valoración ambiental, los sistemas de conocimiento ecológico, la justicia ambiental, la gestión de los bienes comunes, las políticas climáticas y urbanas, o el decrecimiento. Sintetizando estos campos, se pueden identificar tres pilares centrales: "i) el énfasis en la dimensión biofísica del sistema económico; ii) el interés por los aspectos políticos e históricos que subyacen al desempeño ambiental del capitalismo contemporáneo, y iii) el estudio de formas alternativas de conocer, valorar y organizar la vida social para lograr una relación más justa y sostenible con el medio ambiente, incluyendo el compromiso con el activismo" (Muradian y Villamayor, s.f.). Para esta escuela, un tema central de investigación es la justicia ambiental, donde los conflictos ambientales tienen un papel relevante.

2. Cimientos conceptuales de la Economía Ecológica

a) Bases conceptuales preanalíticas o primer piso de la EE: ontológicas, epistémicas y éticas

Un punto de partida ontológico de la EE es el concepto de "realismo crítico", que postula "la existencia de una realidad objetiva independiente de las personas que se puede conocer y describir, pero al tiempo acepta que todas las afirmaciones de conocimiento son falibles" (Spash, 2012:). Esta realidad interactúa con la realidad social creada por los seres humanos. La realidad biofísica tiene unos

límites en sus capacidades, con lo cual, a diferencia de otras ciencias sociales y de la mayoría de las áreas heterodoxas de la economía, la EE tiene una preocupación primordial por la realidad biofísica y sus relaciones con la economía y la sociedad. Por esta razón, se les da un alto estatus a las leyes de la termodinámica y al comportamiento de los ecosistemas, como realizaciones científicas de la realidad biofísica, fundamentales para entender límites y relaciones entre la sociedad, la economía y la naturaleza (Spash, 2012; Daly y Farley, 2011; Georgescu-Roegen, 1971; Martínez-Alier, 1990; Munda, 1997).

Por otro lado, el entendimiento de las relaciones complejas entre los sistemas económicos humanos, dinámicos y cambiantes, y los sistemas ecológicos, también dinámicos pero con cambios más lentos en el tiempo, requiere una ontología jerárquica con estructura ordenada, que parte desde la realidad biofísica objetiva y contiene, en su interior, las realidades sociales y económicas de cada contexto (Spash, 2012, pág. 45). Por eso, la economía es mirada como un subsistema del sistema social y ambos forman parte de un sistema más grande, finito y global, la biósfera. La estructura del sistema social es de carácter complejo, como lo es lo ambiental. Al interior de la sociedad hay relaciones de poder, instituciones sociales y valores culturales que determinan las interrelaciones con la economía y la naturaleza (Spash, 2017). Así, la sociedad no puede ser reducida a un individuo ideal (*homo economicus*) ni puede ser comprendida por la simple agregación de agentes individuales (Lizarazo, 2018, pág. 18).

Epistemológicamente, el conocimiento científico está sujeto a incertidumbre y nunca será posible probar el descubrimiento de una verdad absoluta (Røpke, 1998, pág. 144; Røpke, 2005). De ahí, el estatus que se da a la ignorancia, a la incertidumbre, y a la indeterminación social y ambiental (Spash, 2012; Spash, 2002). La comprensión e interpretación de la realidad son procesos sociales en los que el conocimiento está sujeto a críticas razonadas a partir de investigación empírica en variedad de formas (Lizarazo, 2018, pág. 18). En ese sentido, la neutralidad ética de la ciencia debe ser rechazada y los intereses en disputa deben ser resaltados de forma explícita en el diálogo de saberes (Spash, 2012). Esto conduce a la necesidad de una propuesta metodológica de carácter plural, crítica, coherente y estructurada, aunque también participativa y democrática.

Los fundamentos éticos son abordados por la EE a través de cuatro elementos centrales: i) creencia en objetivos superiores de los humanos más allá del hedonismo; ii) la justicia ambiental; iii) la posición en torno al naturalismo y el constructivismo social, y iv) el marco ontológico y moral, con proyección jurídica, de las relaciones sociedad-naturaleza. Estos cuatro elementos dan soporte a uno de los conceptos centrales del segundo piso de la EE, el pluralismo de valores:

- i) Hay más aspiraciones humanas aparte del hedonismo consumista y el individualismo, por lo que la justicia social, la equidad y la democracia en la toma de decisiones son elementos fundamentales para el florecimiento y el buen vivir de la especie humana (Lizarazo, 2018, pág. 18, a partir de Spash, 2012).
- ii) Robert Bullard en 1990, define la justicia ambiental (JA) como “el principio mediante el cual todos los pueblos y comunidades tienen derecho a igual protección de las leyes y normativas ambientales y de salud pública” (Mohai, Pellow y Roberts, 2009, págs. 422-423). Con ello, se desprende que la JA estudia el tema distributivo y de equidad en el acceso a los recursos naturales y servicios ecosistémicos, incluyendo también la distribución de la contaminación. La JA reconoce tres alcances: la equidad intrageneracional, centrada en el bienestar humano de una misma generación, ¿quiénes se benefician y quiénes pierden?; la equidad intergeneracional, preocupada por las próximas generaciones de humanos; y la equidad interespecies, preocupada de la ética ambiental que reconoce el valor intrínseco de las otras especies, asignándoles derechos. Todos los seres vivos que habitan el planeta son importantes, no solo los seres humanos y lo que ellos cataloguen como valioso. También, reconoce tres dimensiones (Scholsberg, 2007): la justicia distributiva en relación al acceso a los recursos naturales y a los problemas ambientales derivados de su explotación; la justicia procesal, asociada a la equidad en la participación en los procesos de toma de decisiones que determinan la distribución de beneficios y/o problemas ambientales (Martin y otros, 2014), rescatando la importancia de mecanismos de participación en la construcción de leyes y

normativas ambientales; y, la justicia de reconocimiento enfocada en la aceptación de la identidad cultural y de la cosmovisión de los diferentes grupos poblacionales, como también a eliminar formas de dominancia de unos grupos sobre otros. Se señala que la injusticia de reconocimiento es la madre de todas las injusticias (Lele, 2013; Scholsberg, 2007; Urkidi y Walter, 2011).

- iii) La EE acepta la existencia de una realidad independiente de la cognición humana, pues sin ello, por ejemplo, no creería en las leyes de la termodinámica o en los límites biofísicos, los cuales son restricciones que operan independientes de la sociedad humana (Puller y Smith, 2017). Al mismo tiempo, la EE también cree que la naturaleza, o la imagen que se tiene de ella, está construida socialmente. Esto se expresa en los valores culturales que se tienen sobre el ambiente, donde los saberes indígenas y tradicionales adquieren protagonismo. Esta perspectiva se recoge a través de los denominados valores plurales que postula la EE. Por eso, se propone una tercera vía, la del constructivismo débil, que considera que, en algunos contextos específicos, el concepto de naturaleza construida es necesario ser considerado.
- iv) Algunos economistas ecológicos plantean la necesidad de generar un cambio de paradigma que rompa con la representación dualista, antropocéntrica y utilitaria de las relaciones ser humano-naturaleza (Muradian y Gómez-Bagettum, 2021, pág. 1). Proponen un cambio desde una moral de la utilidad a una moral del cuidado y de la responsabilidad, la reasignación de los derechos de propiedad y la ampliación de la comunidad de justicia a las entidades no humanas.

c) Segundo piso de la Economía Ecológica: conceptos complementarios

Las bases conceptuales preanalíticas configuran la utilización de otros conceptos esenciales que corresponden al segundo piso de la estructura analítica. Estos complementan, operativizan y fortalecen la conceptualización de la EE. Identificamos siete conceptos centrales: la teoría general de sistemas, el pensamiento inter y transdisciplinar, la termodinámica, la teoría de la complejidad, el metabolismo social, la sostenibilidad fuerte y el pluralismo de valores. Estos conceptos permiten estructurar los principales temas y problemas de investigación y las metodologías y herramientas utilizadas por la EE.

i) *Teoría general de sistemas (TGS)*

Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados que presentan un cierto carácter de totalidad más o menos organizada (Bertalanffy, 1989). Además de la estructura jerárquica y ordenada de los sistemas (biósfera → sociedad → economía, diagrama 8), planteada antes como base ontológica de la EE, dos tipos de sistemas son de su interés: i) los sistemas reales que son las entidades percibidas o deducidas de la observación, cuya existencia es independiente del observador; y, ii) la diferenciación tradicional que en la física termodinámica se hace entre sistemas aislados, cerrados y abiertos (Rumer y Rvkin, 1980). En los sistemas cerrados se producen intercambios de energía, pero no de materia, con el medio ambiente circundante (el planeta Tierra). En los sistemas abiertos se dan tanto intercambios de energía como de materia con el exterior (los organismos vivos, una ciudad, la economía). En los sistemas aislados no ocurre ningún tipo de intercambio, ni de energía ni de materia, con el exterior (el Universo).

Bajo esas perspectivas, los economistas ecológicos asumen la economía como un sistema real y abierto. La economía se relaciona mediante flujos reales de materia, energía e información con otros objetos y funciones (naturales) que tienen lugar dentro de espacios más globales (biosfera, ecorregión, cuenca, etc.). En un sistema real y abierto, las relaciones entre economía y naturaleza no pueden resolverse en el estrecho mundo de las variables económicas, pues aparecen otros conceptos con capacidad explicativa: la termodinámica, el funcionamiento de los ecosistemas, el desarrollo coevolucionista, la incertidumbre, la jerarquía del sistema ecológico sobre la sociedad que impone leyes y límites al crecimiento económico. Estas se asocian a la capacidad de asimilación y generación de nuevos recursos dentro de un sistema cerrado como es la Tierra.

ii) *El pensamiento inter y transdisciplinar*

La EE ha sido tradicionalmente una ciencia interdisciplinar. Sin embargo, dependiendo del problema y de los alcances de la investigación, y del enfoque participativo utilizado, también puede ser transdisciplinar. Lo que no es, es una ciencia multidisciplinar, como tampoco un área o campo de trabajo de la disciplina económica como lo señalan los economistas de los recursos²⁰.

En la transdisciplinariedad, los límites tradicionales entre las disciplinas se disuelven en formas de trabajo nuevas e innovadoras, combinando la interdisciplinariedad con un enfoque participativo. En este se vinculan académicos y no académicos de diversas disciplinas (incluido el público en general). Se busca alcanzar un objetivo común o resolver un problema común y crear nuevos conocimientos y teorías, extendiendo la cooperación entre ciencias hacia los actores e instituciones sociales para construir conocimiento válido (Karlqvist, 1999; Russell y otros, 2008). Hay tres campos de trabajo donde la EE es transdisciplinaria. En la "ciencia posnormal", que corresponde a situaciones con alta incertidumbre científica y alto riesgo para la sociedad, como por ejemplo el cambio climático, los transgénicos y el uso del glifosato, entre otras (Funtowicz y Ravetz, 1994). En el análisis multicriterio social, metodología desarrollada por la EE para la toma de decisiones en proyectos con alta complejidad y conflictos de valores. Este método tiene un elevado nivel de participación social para permitir expresar todo tipo de valores y contradicciones. Por último, el enfoque de valoración plural en torno a la naturaleza que promueve la EE, el cual es, en su esencia, una perspectiva transdisciplinar. El reto para la EE es extender el uso de la transdisciplina en más aspectos.

iii) *La termodinámica*

Las leyes de la termodinámica fueron descubiertas y desarrolladas por Sadi Carnot y Rudolf Clausius en el siglo XIX. La incorporación de estas leyes a las bases biofísicas de la EE viene desde su origen con los pioneros, Podolinski, Geddes y Soddy. La termodinámica plantea dos leyes. La primera es que la materia y la energía no se crean ni se destruyen, sino que solo se transforman. Esta Ley permite echar por tierra la noción de externalidades ambientales entendidas como algo ocasional o esporádico del proceso económico. Por el contrario, la generación de residuos es algo inherente a los procesos de producción y consumo (Aguilera-Klink y Alcántara, 1994). La segunda es la ley de la entropía, que señala que la materia y la energía se degradan continua e irrevocablemente desde una forma disponible a una forma no disponible, o de una forma ordenada a una forma desordenada, independientemente de que las usemos o no. Termodinamicamente entonces, lo que confiere valor económico a la materia y energía es su disponibilidad para su uso, por contraste con la energía y materia no disponible o ya utilizada, a la que debemos considerar como residuo en un sentido termodinámico (Aguilera-Klink y Alcántara, 1994). Con base en ello, la actividad económica es un proceso mediante el cual materiales de baja entropía (minerales, energía), se convierten en materiales de alta entropía. En la medida en que se asciende en la cadena de producción, la entropía aumenta irreversiblemente y al tiempo, la exergía (energía disponible para el trabajo) disminuye. Es decir, la elaboración de los bienes dispersa la energía potencial disponible en las materias primas, perdiendo estos su potencial energético para el trabajo (Naredo y Valero, 1999).

La economía, entonces, es un convertidor de recursos en residuos. Las leyes de la termodinámica muestran los límites físicos al crecimiento económico y al desarrollo tecnológico, con lo cual, la economía que usa intensivamente recursos naturales y produce contaminación como la economía industrial contemporánea, no es circular, como lo señalan las nuevas políticas internacionales asociadas a la Economía Verde, sino que es entrópica (Martínez Alier, 2021).

²⁰ La multidisciplinariedad es la inclusión de distintas disciplinas para examinar un tema o problema, pero cada disciplina, además de conservar sus propios objetivos, actúa en forma separada y con poca integración en el análisis del problema (Strand, 2005). La EE no corresponde a la inclusión de distintas disciplinas con objetivos diferentes, busca integrarlas entre sí, con un objetivo común, la gestión de la sustentabilidad. La Interdisciplinariedad es la colaboración entre científicos de diferentes disciplinas con apertura de los discursos metodológicos para entender un problema. El trabajo entre varias disciplinas permite lograr un objetivo común y crear nuevos conocimientos y teorías. Se requiere traspasar los límites de las áreas de conocimiento (Karlqvist, 1999, Op. Cit.). En tal sentido, la EE ha sido tradicionalmente una ciencia interdisciplinar.

iv) *Teoría de la complejidad o pensamiento complejo*

Las relaciones entre sistemas tan complejos como el socioeconómico y el ecológico no pueden ser abordadas desde el reduccionismo que busca comprender la totalidad de algo mediante el estudio de sus partes. La teoría de la complejidad surge de la emergencia de hechos u objetos multidimensionales, multirreferenciales, interactivos y con componentes de aleatoriedad, azar e indeterminación, que conforman alto grado de incertidumbre²¹. Esta realidad obliga a la sociedad a desarrollar una estrategia de pensamiento que no sea reductiva ni totalizante, sino reflexiva (Morin, 1990). La complejidad en la ciencia recupera la incertidumbre, la incapacidad de lograr la certeza, de formular una ley eterna, de concebir un orden absoluto. Los problemas ambientales son de carácter complejo, por lo cual deben ser mirados desde el enfoque de sistemas y de la complejidad. Este concepto se opone a la división disciplinaria y promueve un enfoque interdisciplinario y holístico, aunque sin abandonar la noción de las partes constituyentes del todo. La EE muestra que relaciones entre la sociedad y la naturaleza revelan la interconexión de distintas dimensiones de lo real, por lo cual una de sus bases conceptuales es el pensamiento complejo.

v) *Metabolismo Social*

Para entender mejor las presiones ambientales de la actividad económica sobre la naturaleza, la EE usa el concepto de Metabolismo Social que ayuda a captar la necesidad de cualquier sociedad humana de materiales y energía, de la misma manera que cualquier organismo biológico tiene un metabolismo (Ayres y Kneese, 1969; Ayres y Simonis, 1994; Fisher-Kowalski y Haberl, 2015; Infante-Amate, González de Molina y Toledo, 2017). Por ello desarrolla indicadores biofísicos e índices de sostenibilidad. La apropiación del flujo de energía y materiales requeridos para vivir y desarrollar sus actividades, son realizados por los seres humanos a través de relaciones sociales e instituciones que se organizan para garantizar su subsistencia y reproducción, se extraen esos recursos de la naturaleza por medio de estructuras colectivas y artefactos, y se excretan los residuos o desechos (Toledo, 2013). Siendo la apropiación de la naturaleza (funciones, servicios, flujos de materia y energía, ecosistemas y territorios) un aspecto central y ontológico del ser humano para poder realizar su existencia y desarrollar sus actividades, el ambiente se vuelve objeto de disputa política, social y económica.

vii) *Sostenibilidad fuerte*

La "sostenibilidad fuerte" o sostenibilidad de la base ecológica, es fundamento conceptual de la EE. Esta considera la imposibilidad de sustitución de muchas de las funciones y servicios ambientales por capital creado por la sociedad. Los sistemas ecológicos y sus funciones son insustituibles y son la base de la vida en la Tierra, sin la cual la actividad económica no sería posible. A partir de ello, los límites asociados a las funciones de los ecosistemas y a su capacidad de soporte, limitarán el crecimiento económico material infinito (más detalle de este concepto se ve en el punto C.2.b.).

viii) *Pluralismo de valores*

Los fundamentos ontológicos, epistémicos y éticos de la EE, relacionados con la justicia de reconocimiento (Honneth, 1997)²², la equidad interespecies y el constructivismo débil, validan diferentes concepciones culturales y ontológicas sobre la naturaleza (Kallis, Gómez-Baggethun y Zografos, 2013), ampara a la EE a reconocer diferentes lenguajes de valoración para el ambiente. Además, puesto que estos lenguajes están relacionados con, y se expresan a través de, relaciones de poder, los valores se encuentran en permanente conflicto (Martínez-Alier, 2002). Así, las disputas no solo son por recursos naturales y territorios que los sostienen, sino también por el lenguaje que facilite su apropiación.

Los diferentes actores sociales le dan a la naturaleza una multitud de valores: morales, ecológicos, sagrados, culturales, económicos, sociales, etc. La EE considera que, para conducir a la sostenibilidad y a la justicia ambiental, estas diferentes dimensiones deben ser incorporadas en la toma de decisiones,

²¹ La incertidumbre es la falta de certeza, el conocimiento limitado para describir con exactitud los estados existentes, los futuros posibles.

²² Este autor sostiene la tesis que el reconocimiento es un principio más amplio que el de la igualdad, con el cual se pueden valorar temas de daños morales y al mismo tiempo, aspectos relacionados con las inequidades en la distribución material.

a través del Pluralismo de Valores de la Naturaleza. Dada la importancia del valor como concepto teórico con relevancia práctica al influenciar la acción, es fundamental incorporar las diferentes dimensiones de valor en torno a la naturaleza. No solo es importante ética y políticamente, sino que es esencial para una gestión ambiental inclusiva y sostenible (mayor detalle ver B.2.c).

B. Principales líneas y temas de investigación de la Economía Ecológica

El desarrollo progresivo de una base conceptual, de un soporte ético, de unos objetivos ideológicos y de un enfoque metodológico inter y transdisciplinar, ha conducido a la EE a delimitar sus objetos de estudio y sus principales ejes temáticos y líneas de investigación. El enfoque del realismo crítico que da importancia al estudio de los aspectos biofísicos de la EE y su consecuente preocupación por las escalas de la economía con relación a la biósfera, visto a través del metabolismo social como concepto estrella, ha orientado a la EE al estudio de las bases biofísicas de la sociedad. Otro eje estructurante de la EE, en particular de la corriente de la Economía Socio-Ecológica y de la Escuela de Barcelona, son las preocupaciones por la equidad en términos ecológicos. Esta se aborda desde el concepto extendido de justicia ambiental, que incluye alcances, dimensiones y escalas. Esta triada (realismo crítico, metabolismo social y justicia ambiental) y sus interrelaciones, determinan y delimitan los principales ejes temáticos de la EE. A continuación, se abordan con énfasis en América Latina y el Caribe.

1. Estudios del metabolismo social: análisis de las bases materiales y energéticas de la economía

Para algunos autores (Gerber y Scheidel, 2018), los análisis sociometabólicos son la contribución más significativa de la EE a la economía sustantiva, entendida esta como la economía mirada en forma amplia, interesada por la estructura biofísica y político-institucional de la economía más que por los precios correctos o la economía formal. El Metabolismo Social (MS) es definido como el modo en que las sociedades organizan su intercambio de materia y energía con su medio ambiente (Fischer-Kowalski, 2002). Como bien señalan León, Lewinsohn y Sánchez (2020), "para satisfacer las necesidades de los seres humanos, los procesos económicos dependen de la extracción y transformación de recursos naturales biológicos, minerales y energéticos, que, una vez consumidos, acumulados en *stocks* físicos, reciclados o convertidos en residuos, retornan al medio ambiente natural". Todo ello articulado por relaciones sociales e instituciones que se organizan para garantizar nuestra subsistencia y reproducción.

Después de los primeros trabajos desarrollados por la Escuela de Viena en cabeza de Marina Fisher-Kowalski (Fischer-Kowalski 1997, 1998; Fisher-Kowalski y Huttler 1999), han crecido sus adeptos, se han formalizado metodologías, se ha ampliado su campo de acción y se ha aplicado a decenas de estudios de caso añadiendo una amplia perspectiva temporal. Por eso hoy se cuenta con evidencia que permite comprender mejor el funcionamiento biofísico de las sociedades (Toledo, 2013). El MS se ha convertido en uno de los instrumentos más robustos para comprender las complejas interacciones entre la sociedad y la naturaleza (Infante-Amate, González de Molina y Toledo, 2017).

Los temas de interés para América Latina y el Caribe, que surgen a partir de los estudios de MS a nivel agregado, están relacionados con el desarrollo sostenible y, dentro de ello, con las dos vertientes de la sostenibilidad: la débil, soportada por la economía neoclásica, y la fuerte, basada en la EE (ver acápite C). Destacan aquí los siguientes aspectos a abordar: i) transiciones metabólicas; ii) desacoplamiento ambiental y desmaterialización de las economías; iii) debate entra la economía circular y la entrópica; iv) comercio ecológicamente desigual; y, v) deuda ecológica y pasivos ambientales²³. Estos aspectos se entrelazan con varios temas de relevancia académica y política para la región: los debates sobre los límites al crecimiento económico, el papel de la región como proveedora de recursos materiales para el resto del mundo, las sociedades del poscrecimiento y el posdesarrollo, incluyendo las propuestas de alternativas al desarrollo que desde Latinoamérica se plantean: el Buen Vivir y los movimientos sociales

²³ Este último no corresponde a grandes agregados económicos sino a unidades empresariales.

de justicia ambiental. Igualmente, estos temas están insertos dentro de la vasta literatura generada en torno a la Ecología Política Latinoamericana vinculada al anti-extractivismo de Maristella Svampa, Eduardo Gudynas, Horacio Machado, Alberto Acosta y otros (véase sección E).

a) Perfiles, regímenes y transiciones metabólicas

Los insumos materiales y de energía utilizados de una colectividad están en gran medida determinados por el modo de producción y el estilo de vida asociado a él. Esto es lo que se denomina el “perfil metabólico” de una sociedad (Fischer-Kowalski y Helmut Haberl, 2000). Este perfil se utiliza para comparar diferentes modos de producción de una sociedad, que en términos energético-materiales se denominan regímenes sociometabólicos en una amplia perspectiva histórica, sirviendo además para evaluar los distintos grados de presión ambiental ejercidos por ellos (Fischer-Kowalski y Haberl, 2015). Los regímenes socio metabólicos representan equilibrios dinámicos de las interacciones entre la sociedad y la naturaleza y se caracterizan por patrones típicos de flujos materiales y energéticos (perfiles metabólicos) (Krausmann y otros, 2008).

La teoría de los regímenes sociometabólicos desarrollada por Rolf Peter Sieferle (1982) y Marina Fischer-Kowalski y Helmut Haberl (1997), afirma que, “en la historia del mundo, se pueden distinguir tres grandes regímenes sociometabólicos con sistemas energéticos distintos: el régimen de cazadores y recolectores, el régimen agrario y el régimen industrial. Este último, por su dependencia de recursos agotables y por sus enormes flujos de salida no conduce a equilibrios dinámicos, limitando su existencia a largo plazo” (Sieferle 1997). Cada nivel superior de régimen socio metabólico implica un aumento en la escala y en la estructura del metabolismo.

Los cambios producidos entre un régimen energético-material y otro se denominan transiciones socio metabólicas²⁴. Estas transformaciones implican un crecimiento del metabolismo social, un cambio en la estructura metabólica y mayores presiones ambientales sobre el sistema natural. El aumento de las presiones proviene de lo que se ha llamado la “colonización”, que implican mayor grado de intervención y artificialización de los sistemas naturales, en los que deliberadamente cambian parámetros importantes, transformando las condiciones que se dan sin intervención humana (Fischer-Kowalski y Haberl, 2000).

A nivel global, la mayoría de las regiones y economías del mundo se encuentran todavía en las primeras fases de una transición socio metabólica que va de un régimen agrario a uno industrial. Estas transformaciones están teniendo importantes consecuencias para la presente y futura demanda mundial de materiales y energía. Así, mientras la población mundial se multiplicó por 2,7, entre 1950 y 2010, el consumo global de materiales aumentó de 3,7 a 71 gigatoneladas/año, lo que representó un aumento per cápita de 5,0 a 10,3 toneladas/año, liderado por países desarrollados con 14,8 toneladas/per cápita/año (Schaffartzik y otros, 2014). El papel de América Latina y el Caribe en esta transición metabólica mundial ha sido la de ser proveedora de energía y materiales para el resto del mundo, con énfasis en la exportación de bienes agrícolas industriales, de energía fósil y de minerales de todo tipo. Esto ha cambiado su perfil metabólico, desde una economía más vinculada al sector agropecuario, forestal y rural, hacia una con mayor participación de lo abiótico (minerales y fósiles) y de lo urbano (Infante-Amate, Urrego-Mesa y Tello-Aragay, 2020; Dorninger y otros, 2021). Se observa entonces que, aunque esta transición permite un crecimiento económico y una riqueza material sin precedentes, también altera los patrones del metabolismo social y conduce a cambios fundamentales en una amplia variedad de ecosistemas.

b) Desacoplamiento ambiental y desmaterialización de la economía

Analizar el desacoplamiento (*decoupling*) de las economías, permite aproximarse a una medida del desligazón de la dinámica económica de un país o región frente al uso de recursos materiales o de su contaminación. En este campo, los estudios realizados sobre las relaciones entre la dinámica económica y el flujo de materiales han revelado tres patrones: i) no desacoplamiento, acoplamiento absoluto o materialización absoluta. Esto significa que crece más rápido la extracción de recursos que el PIB. A esta opción también se le puede denominar “materialización absoluta”; ii) desacoplamiento relativo,

²⁴ Las transiciones entre estos modos de subsistencia se han denominado “revoluciones”, a saber, la revolución neolítica (la transición de la sociedad de cazadores-recolectores a la agraria) y la revolución industrial (la transición de la sociedad agraria a la industrial) (Fischer-Kowalski and Rotmans, 2009).

desmaterialización relativa o débil, donde el monto de materia o energía necesaria para producir una unidad de PIB decrece con el tiempo, teniendo mayor productividad económico-material, pues genera más retorno por tonelada extraída; y, iii) desacoplamiento absoluto o desmaterialización fuerte, donde la cantidad de materia requerida por una economía declina con el tiempo mientras el PIB continúa creciendo (Haberl y otros, 2004).

La interpretación de estas dinámicas tiene alto grado de ambigüedad (Pérez-Rincón y Sarmiento-Castillo, 2021). Por un lado, hay dos estrategias para reducir el peso del consumo de materiales que pueden aparecer como caminos hacia la sustentabilidad y no lo son: i) la posibilidad de sustituir materiales de más peso por de menor peso, pero con mayor impacto ambiental (ej. uranio), y ii) la posibilidad de externalizar las actividades material-intensivas hacia otros países a través del comercio internacional. Fischer-Kowalski y Rotmans (2009), han observado que muchos países afirman que van en camino de una transición hacia la sostenibilidad, reflejados en el estancamiento de sus tasas metabólicas (EU-15 y Japón, por ejemplo). Sin embargo, lo que realmente está ocurriendo es “la externalización de los procesos de producción intensivos en energía y materiales al mundo en desarrollo a través del comercio”. América Latina y el Caribe ha jugado ese rol, de ser crecientemente abastecedora de requerimientos materiales hacia países desarrollados, permitiendo trasladar la insostenibilidad de estos países a sus propios territorios.

Por otro lado, la desmaterialización se relaciona con la desvinculación o desconexión entre crecimiento económico y requerimientos materiales. Sin embargo, lo ecológicamente importante es el volumen total de materias primas consumidas y no el volumen en relación con el PIB (Martínez-Alier y Roca-Jusmet, 2018). Lo relevante entonces para alcanzar la sostenibilidad ambiental es la desmaterialización absoluta o fuerte de la economía. Esta es la posición de la EE. A partir del realismo crítico, a esta le preocupa es lo que ocurra con la base biofísica que soporta a la sociedad, no la productividad material sobre el PIB. La sostenibilidad de la naturaleza se identifica con información biofísica: cuántos recursos naturales son usados, cuántos ecosistemas son afectados y cómo, cuántas especies desaparecen, cuánta contaminación es generada, cuál es el incremento de la temperatura promedio mundial, cuántos kilómetros crece la frontera agrícola, cuántas hectáreas de bosques son destruidas. Es decir, le interesa la información asociada a la cantidad, calidad y estado de las funciones y servicios de los ecosistemas que permitan continuar la vida en la Tierra. La materialización absoluta es la que realmente genera presiones e impactos sobre el ambiente a través de los flujos biofísicos y de los cambios en el uso del suelo por actividades económicas, con lo cual, la sostenibilidad fuerte prima sobre la sostenibilidad débil. En forma contraria, la apuesta de los organismos internacionales para promover una transición hacia la sostenibilidad es la búsqueda de eficiencia en el uso de recursos y el desacoplamiento ambiental del crecimiento económico, que corresponde a la perspectiva de la sostenibilidad débil (OECD, 2008; PNUMA, 2011).

c) Economía circular versus economía entrópica

El término de economía circular surge dentro del marco del concepto de desarrollo sostenible y la sostenibilidad débil, amparado en la idea de que la gestión ambiental y el desarrollo tecnológico pueden eludir las restricciones ambientales al crecimiento económico. En la Unión Europea se ha puesto de moda desde la comunicación de 2014, *Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa* (Comisión Europea, 2014). La Comisión la define como: “La economía que mantiene el valor añadido de los productos el mayor tiempo posible y excluye los residuos. Funciona reteniendo los recursos en la economía cuando un producto ha llegado al final de su vida, de modo que puedan continuar utilizándose con provecho una y otra vez para crear más valor”.

Según la Comisión Europea (2014), se busca que los productos y servicios se utilicen más tiempo, se reparen, se actualicen, se reelaboren y se reciclen, en lugar de desecharse. En ese sentido, la economía circular implica un uso creciente de recursos materiales y de energía procedentes cada vez más del interior de la economía, y no de los flujos de la naturaleza. El objetivo es minimizar los residuos y avanzar hacia una economía de circuito cerrado (Martínez-Alier, 2021).

Sin embargo, una cosa es aplicar procesos basados en la economía circular en experiencias locales y a nivel micro, y otra cosa, trasladar esa misma estrategia a todo el sistema económico. En la economía circular, parecería que el crecimiento puede continuar de manera ilimitada, pues se reciclan los residuos y se convierten en nuevos recursos en forma permanente, haciendo de la gestión y del optimismo tecnológico las claves del proceso (Ramos-Martín, 2015).

El problema es que en los fundamentos de la economía circular hay errores fundamentales. El primero es que no toman en cuenta leyes básicas de la física, como la segunda ley de la termodinámica. Esta tiene varias implicaciones que limitan la circularidad plena de la economía industrial y capitalista actual. Un aspecto central de la Ley de la Entropía es la limitación física de reciclar del 100% de los recursos utilizados. En el proceso de producción se usa tanto energía como materiales. La energía no puede reciclarse, esta se quema y se dispersa, por lo que siempre se requiere de fuentes de energía fresca para continuar con la dinámica productiva. Además, el mismo reciclaje de los materiales requiere de energía adicional, y también aparecen limitaciones técnicas y económicas (Georgescu-Roegen, 1975).

Las estimaciones realizadas para la economía de la Unión Europea son que solo alrededor del 12% de la entrada de material se recicló en 2019 (Strand y otros, 2021), mostrando una gran "brecha de circularidad". Este bajo grado de circularidad tiene dos razones principales (Haas y otros, 2015): i) el 44% de los materiales procesados se utilizan para proporcionar energía, no estando disponibles para el reciclaje, y ii) los *stocks* de materiales (viviendas, infraestructuras, vías de comunicación) crecen a un ritmo elevado, con adiciones netas anuales. La expansión de estos *stocks*, en gran parte de cemento, tienen una doble vía de requerimientos materiales y energéticos para su instalación, y para su mantenimiento y funcionamiento a lo largo de su vida útil (Martínez-Alier, 2021).

El segundo problema es la lógica misma del capitalismo basado en la maximización de beneficios privados. Este se soporta en altos niveles de consumo, elevados niveles de producción y aceleradas velocidades de circulación de bienes y servicios para maximizar el crecimiento económico y las ganancias. Ello genera una necesidad creciente de aumentar el consumo al mismo ritmo de la producción y, con ello, un incremento permanente de la generación de residuos y desperdicios. El aumento del consumo está soportado en tres patrones: la obsolescencia programada, la obsolescencia percibida y el papel de la publicidad (Leonard, 2010). Esta fórmula da como resultado una disminución del periodo de vida útil de los productos consumidos. En Estados Unidos, el 99% de las cosas que se cosechan, extraen, procesan y transportan, se convierten en basura en menos de seis meses (Hawken y otros, 1999).

El tercer error es no tener en cuenta la **Paradoja de Jevons**, o Efecto Rebote. Este dice que las mejoras en la eficiencia de uso de un recurso no siempre llevan a un menor consumo de este, sino que pueden derivar, por el contrario, en un mayor uso, a través del aumento de las actividades que lo consumen. Un ejemplo es el incremento de la distancia recorrida por los carros conforme disminuye su consumo de gasolina por kilómetro (Ramos-Martín, 2012).

En esa perspectiva, la estrategia de la economía circular pierde validez. El crecimiento económico, la velocidad de la dupla producción-consumo y su generación de residuos, el efecto rebote y las leyes de la termodinámica, siempre implican un mayor uso de recursos y de energía, a pesar de las iniciativas de eficiencia de uso que se implementen o los programas de fomento de reciclaje. Por eso, desde la EE, se afirma que la economía industrial no es circular, sino que es entrópica (Haas y otros, 2015, Giampietro y Funtowicz, 2020). Esta produce residuos contaminantes, y requiere nuevos suministros de energía y materiales extraídos de antiguas y nuevas fronteras de mercancías. Este es el crisol para el florecimiento de los conflictos de distribución ecológica en forma creciente (Martínez-Alier, 2021).

d) El Comercio o Intercambio Ecológicamente Desigual (IED)

Mientras los defensores del libre comercio, como la economía ortodoxa y organizaciones globales (OECD, 2021; OMC, 2011), lo consideran una estrategia *win-win* donde tanto la economía y el ambiente ganan, así como todos los participantes en el intercambio, los economistas ecológicos han sido especialmente críticos con respecto a las relaciones positivas entre comercio y ambiente. A partir de incorporar en el análisis los flujos biofísicos, base ontológica de su pensamiento, su crítica tiene dos claras direcciones: el efecto escala y el efecto equidad. La liberación comercial es un factor importante

en la dinámica de deterioro ambiental mundial por el aumento de la cantidad de recursos materiales y energéticos que se movilizan con el crecimiento del comercio en un mundo de recursos finitos. Por otro lado, el comercio no es un juego de suma positiva en términos ambientales entre los países que comercian dado el desbalance material que se produce por el intercambio entre países importadores de recursos materiales y energéticos (industrializados) y los países exportadores de este tipo de bienes e importadores de manufacturas y conocimiento, los países del Sur (Hornborg, 1998). En esta última dirección es donde se origina el Intercambio Ecológico Desigual (IED). Este se define como el intercambio de más valores naturales por menos expresado en indicadores biofísicos (Warnelius, 2016). Debe incluirse también la contaminación o traslado de la carga ambiental de los países del Norte a los del Sur producto del comercio internacional (Andersson y Lindroth, 2001; Muradian, O'Connor y Martínez-Alier, 2002).

En tal sentido, las asimetrías del comercio internacional se extienden ya no solo hacia los flujos monetarios, como lo señaló en su momento la economía marxista a través de Emmanuel (1972) y otros autores, sino también hacia los flujos biofísicos. Así, el intercambio no solo es económicamente desigual sino ecológicamente desigual como lo plantea la EE. La desigualdad ambiental se produce a través de dos efectos: i) una asimetría neta en el balance material y energético en contra de los países del Sur²⁵, que arroja un déficit biofísico permanente que traslada la mayor parte de las presiones y cargas ambientales hacia sus territorios, conduciendo al deterioro de su patrimonio natural, y ii) unos términos de intercambio del comercio (relación precios de exportación frente a precios de importación) que son en muchas ocasiones desfavorables²⁶ con países exportadores de materias primas. Dado que los países del Sur se especializan en exportar bienes ricos en recursos naturales, la obtención de bienes importados requiere aumentar el volumen de exportaciones, que tienen un apremio adicional por el pago del servicio de la deuda externa. Al hacerlo, incrementan las presiones sobre la naturaleza, ampliando los pasivos ambientales (Hornborg, 1998; Pérez-Rincón, 2006; Hornborg y Martínez-Alier, 2016).

Esta última perspectiva es heredera directa del pensamiento de Raúl Prebisch, primer director de la CEPAL, llamando a este fenómeno "deterioro de los términos de intercambio". La tesis sobre la tendencia a este deterioro que sufrían los países en desarrollo fue formulada casi en forma paralela por Prebisch (1949) y Singer (1950), por lo que se le denomina Prebisch-Singer. La mala distribución de los beneficios del comercio internacional fue atribuida por Prebisch a diferencias tanto en las elasticidades ingreso de la demanda de los productos primarios y de los bienes manufacturados, como a las asimetrías en el funcionamiento de los mercados laborales que limitaban la eficacia de la acción sindical en la determinación de los salarios (Prebisch, 1949). En esta explicación, el deterioro de los términos de intercambio se genera a través del mercado de factores: mientras en el caso de las manufacturas los frutos del progreso técnico benefician a los productores a través de mayores ingresos, en el caso de los productos básicos se traduce en menores precios y en menores salarios (Bernal, 1980; Sánchez y otros, 2019). El resultado del deterioro de los términos de intercambio entre bienes manufacturados (centro) y productos primarios (periferia), retarda el proceso de desarrollo en la periferia. En forma reciente, al igual que la EE, la CEPAL ha retomado el tema buscando extenderlo hacia sus implicaciones biofísicas, planteando un Prebisch Ecológico (Sánchez y otros, 2019).

Un intercambio ecológicamente desigual no puede ser captado por los estudios económicos convencionales que analizan solo fenómenos monetarios. Se requiere considerar los aspectos biofísicos de la producción, el transporte y el consumo, en donde la segunda ley de la termodinámica se vuelve nuevamente esencial (Hornborg, 2012; Martínez-Alier, 2007). Cuando se compara el precio y la evolución de la masa en la cadena de valor de un producto, la segunda ley de la termodinámica implica que en

²⁵ Las categorías analíticas de economía política de "El Norte" y "El Sur" se utilizan para captar la dinámica del intercambio ecológico desigual. El Norte se refiere a los países económica y políticamente poderosos concentrados geográficamente en el hemisferio norte. El Sur se refiere a los países económica y políticamente desfavorecidos del mundo concentrados en el hemisferio sur (Howell, 2007). En la literatura cepalina en cabeza de Raúl Prebisch estas categorías corresponden a Centro-Periferia.

²⁶ Alrededor de la evolución de los términos de intercambio en los países en desarrollo se ha generado una histórica controversia. Un estudio de Ocampo y Parra (2003) encontró que, a lo largo de todo el siglo XX, los términos de intercambio de 24 productos básicos, con excepción del petróleo, han sufrido un deterioro tal que a principios del 2000 representaban menos de la tercera parte de lo que fueron antes de 1920.

la medida en que se asciende en la cadena de producción, la entropía aumenta irreversiblemente y al tiempo, la exergía (energía disponible para el trabajo) de los insumos originales disminuye. La pérdida de masa inicial y de potencial productivo va acompañada de un aumento de los precios en la misma medida en que se asciende en la cadena de producción por el mayor valor agregado económico incorporado (Dorninger y Eisenmenger, 2016). La relación inversa en la que las materias primas y la energía tienen un bajo valor económico mientras que los bienes procesados que ya han disipado gran parte de su energía y materiales tienen un alto valor monetario (Hornborg, 1998; Pérez-Rincón, 2006), explica el comercio internacional entre el centro y la periferia. Su objetivo no es otro en términos metabólicos que la transferencia de energía y otros recursos desde las periferias a los centros de acumulación. Los países centrales acceden a energía y materiales, cada vez más disponibles y baratos, importando bienes primarios desde sus periferias, que luego de procesarlos en el norte los venden como bienes transformados al sur, con menos exergía pero a mayor precio. Por el contrario, los países periféricos venden materias primas con más exergía pero con menores precios en el mercado internacional. El diferencial de precios permite el intercambio internacional, pero este intercambio es ecológicamente desigual pues traslada la entropía de los países del centro a la periferia (Hornborg, 2012).

Además, como lo subraya Martínez-Alier (2002, pág. 214), los precios de exportación de los bienes primarios no tienen en cuenta las externalidades locales, que implican costos e impactos negativos. La falta de poder político de las regiones exportadoras y la ausencia de una alternativa, como la exportación de bienes con menores impactos locales y en una fase superior de procesamiento, alimentan el intercambio ecológicamente desigual. Así, la infravaloración no tiene tanto que ver con los fallos del mercado como con el éxito de la apropiación de los recursos naturales por parte de los socios comerciales más poderosos, sin la internalización de todos los costos ecológicos y sociales (Muradian y Martínez-Alier, 2001). La perspectiva política asociada a las asimetrías del poder, es reconocida por todos los estudiosos del Intercambio Desigual (ID), no solo el metabólico, sino el económico también. Siendo así, el IED no puede ser explicado solo por realidades biofísicas como un proceso natural. Las inequidades económicas y ecológicas son construidas e impulsadas por actores político-económicos que incluyen países y empresas con gran poder en el escenario internacional. Son las relaciones asimétricas de poder las que promueven el desarrollo de estos desequilibrios monetarios y biofísicos a través de normas e instituciones que configuran y estructuran los procesos de intercambio desiguales.

Los aspectos metabólicos implicados en el análisis del IED obligan a usar métodos e indicadores biofísicos de sostenibilidad para identificarlo: Huellas (ecológica, de carbono e hídrica); Análisis de Flujo de Materiales (MFA) donde el Balance Comercial Biofísico (M-X) es fundamental; Balances Energéticos; Apropiación Humana de Producción Primaria Neta (HANPP); Análisis Input-Output Físico (AIO); Análisis del Ciclo de Vida (ACV), entre otros (ver acápite D). Asimismo, la herramienta central para mostrar la desigualdad del intercambio son los balances materiales y energéticos del comercio entre países o grupos de países. Sin hacer balances biofísicos es imposible identificar el IED.

La tesis del IED ha tenido variadas evidencias empíricas a nivel de países y estados nacionales (Pérez-Rincón, 2006; Infante-Amate y Krausmann, 2019; Dorninger y Eisenmenger, 2016). Además, en forma reciente se realizó un estudio a nivel internacional para 163 países, a través de un modelo multirregional de insumo-producto ampliado (Dorninger y otros, 2021). Este trabajo comprobó la hipótesis de que el IED es una característica persistente de la economía mundial entre 1990 y 2015 para cuatro grupos de recursos: materiales, energía, tierra y trabajo. Se encontraron importantes disparidades en la compensación del suministro de recursos a favor de los países de altos ingresos y en contra de los países exportadores de materias primas. El crecimiento económico de las regiones más ricas se consigue gracias a un elevado consumo de masas y la consiguiente carga medioambiental que se traslada a las regiones más pobres (Idem, pág. 178).

En el caso de América Latina y el Caribe, se evidencia que las economías biofísicamente son más abiertas a la salida de recursos materiales que a las entradas (PNUMA-SCIRO, 2013). Varios estudios muestran el papel de la región como proveedora de energía y materiales para el desarrollo de los

procesos económicos y metabólicos del resto del mundo. Anke Schaffartzik y otros, (2014), muestran que además de ser la región con mayores exportaciones netas de materiales por habitante (más de dos ton/hab/año para 2015), es la que más incrementa sus niveles de extracción doméstica. Esto hace que su papel en la apropiación global de recursos sea creciente (Krausmann y otros, 2009). Igualmente, es la principal suministradora de biomasa y de minerales metálicos al resto del mundo, aunque también es una importante abastecedora de energía fósil (West y Schandl, 2013; Schaffartzik y otros, 2014). Por su parte, el estudio de más largo plazo realizado para el subcontinente, *Las venas abiertas de América Latina en la era del antropoceno: un estudio biofísico del comercio exterior (1900-2016)* (Infante y otros, 2020), mostró en su balanza comercial biofísica, que "sin excepción, la región ha sido suministradora neta de materiales hacia el resto del mundo, esto es, sus exportaciones han sido siempre mayores que sus importaciones en términos biofísicos" (Infante y otros, 2020, pág. 187). Además, este déficit biofísico es creciente, pasando de 4 millones de toneladas métricas en 1900, a 610 en 2016.

e) Deuda ecológica y pasivos ambientales

i) La deuda ecológica

La deuda ecológica es un concepto elaborado por primera vez entre las organizaciones de justicia ambiental de América Latina y utilizado principalmente con fines políticos con el objetivo de movilizar a la opinión pública para que reconozca la explotación del Sur por parte del Norte, y para que contribuya al alivio de la deuda financiera a través del cruce de cuentas entre una deuda y otra (Warnelius, 2016).

En la literatura se observa que la deuda ecológica es un concepto polifacético que no tiene una definición precisa y general, sino que existen varias definiciones que se complementan. Por ello, Warnelius y otros, (2015) la sintetizan como "un indicador de la suma acumulada, o neta, de las injusticias ambientales históricas". A menudo se considera una deuda entre países, pero puede aplicarse a diferentes escalas, como contextos nacionales o locales; a otros actores, desde corporaciones frente a residentes, hogares de altos ingresos frente a hogares de bajos ingresos; o temporalidades, considerando deudas históricas, deudas intergeneracionales o mezclas. Complementando esta definición, Rice (2009) señala que la deuda ecológica es el resultado acumulado de un subsidio socioecológico, pagado o asumido ecológicamente por los países del Sur que hace posible el bienestar y los estilos de vida de alto consumo de los países del Norte.

Esta definición muestra una interconexión entre la deuda ecológica y el IED. Mientras el primero es un flujo que se genera, la segunda es un *stock* que se acumula en un horizonte de tiempo. En esa misma idea, Martínez-Alier (2002) considera que la deuda ecológica es el resultado de dos tipos de conflictos de distribución ecológicos. El primero resulta del IED cuando se "exportan productos de regiones y países pobres, a precios que no tienen en cuenta las externalidades locales causadas por estas exportaciones o el agotamiento de los recursos naturales, a cambio de bienes y servicios de regiones más ricas" (p. 214). El segundo tipo de conflicto que conduce a la deuda ambiental es la utilización desproporcionada del espacio medioambiental de otros países sin pagar por ello. Esta tendencia se refiere principalmente al uso de los sumideros de carbono, y es un factor importante en la acumulación de la deuda de carbono o climática (Warnelius, 2016). Agregando ambos conceptos, la deuda ecológica puede describirse como el resultado acumulado (o *stock*) del IED basado en el comercio más la deuda de carbono, es decir, la apropiación continua y desproporcionada de los sumideros de carbono mundiales.

Por otro lado, en trabajos de Martínez-Alier se ha subrayado la inconmensurabilidad de muchas de las pérdidas ecológicas y socioculturales asociadas a los impactos ambientales de las empresas y proyectos extractivos. Esto pone en duda que la compensación económica pueda resolver esta situación (Martínez-Alier, 2002; Rodríguez-Labajos y Martínez-Alier 2013). Con lo cual, más que aumentar los precios de la compensación, el pago más importante de la deuda ecológica es detener la acumulación de más deuda y buscar otras formas de resarcimiento o de justicia ambiental (Martínez-Alier, 2015).

Con esta base, Warlenius (2016, págs. 366-367) sintetiza que hay tres tipos de deuda ecológica:

- i) Una deuda que se ha acumulado debido a la subvención planteada por Rice (2009) o a un pago insuficiente (Martínez-Alier 2002) generado a lo largo de un periodo de tiempo. Este es un tipo de deuda que puede valorarse económicamente calculando el precio de las externalidades y puede compensarse con dinero o con descuentos de la deuda financiera. Conectándola con el IED puede decirse que, si los mismos recursos naturales se hubieran exportado en condiciones comerciales más favorables, la deuda no habría surgido (Warlenius, 2016).
- ii) Un segundo tipo de deuda ecológica se refiere a su contenido biofísico. En muchos estudios y en el mismo IED, la deuda se mide empíricamente en unidades biofísicas (aunque puede después, en algunas ocasiones, valorarse en términos monetarios): déficit biofísico material (ton); déficit de carbono (ton); expansión agrícola y ganadera (ha); deforestación (ha), sobrepesca (ton); conversión de manglares (ha). Estos y otros indicadores se usan para calcular la deuda ecológica acumulada en un periodo de tiempo de los países de ingresos altos con los de ingresos bajos.
- iii) La deuda ecológica que lleva implícita temas de inconmensurabilidad es un tercer tipo de deuda. Esta se acerca más a lo que Paredis y otros (2008) denominan daño, que corresponde a una deuda moral y legal. Esto incluye daños al sistema de valores de una comunidad, a sus identidades culturales y a sus prácticas. Estas deudas entran en la esfera de la Justicia de Reconocimiento, la cual tiene como propósito precisamente reconocer y respetar otras ontologías como válidas (Honneth, 1999). Este tipo de deuda inmaterial es casi imposible de cuantificar y su resarcimiento o la búsqueda de justicia ambiental, pasa por procesos que pueden ser similares a los de la llamada Justicia Transicional en los procesos de paz de los conflictos armados: reconocimiento público, verdad, perdón y no repetición. La biopiratería (apropiación de la información genética y su privatización a través de patentes) puede ser un ejemplo agregado de este tipo de deuda. Su solución es más punitiva que compensatoria.

ii) *Los pasivos ambientales*

Los pasivos ambientales (PA) son deudas ecológicas adquiridas por los efectos o impactos de las actividades económicas de empresas nacionales o extranjeras, principalmente extractivas, sobre las comunidades y el entorno natural; y por los costos que no se pagan, como en el caso de la pérdida de suelo, biodiversidad, agua por la producción a gran escala y posterior exportación de productos primarios. Para Martínez-Alier (2007b) es la deuda ecológica no pagada por una empresa durante todo el tiempo de operación de una actividad, sumada al gasto necesario para impedir daños una vez cerrada la operación. Es decir, los pasivos se generan a lo largo del ciclo de vida de la empresa o del proyecto. En algunos casos, la vigencia del pasivo se puede extender hasta después de abandonar la actividad cuando la misma sigue generando impactos ambientales una vez cerrado el proyecto. Tal es el caso de la actividad minera, hidroeléctricas, rellenos sanitarios, etc. Así, mientras la deuda ecológica abarca un concepto más centrado en el territorio a diferentes escalas (nacional, regional, local), los pasivos ambientales tienen el énfasis centrado en los agentes económicos, ya sea empresas o sectores productivos (Martínez-Alier, 2002, págs. 25-27; 2007).

A nivel empresarial o sectorial se quiere resaltar el excesivo uso de recursos naturales y servicios ambientales, y la contaminación producida, para mantener la dinámica creciente de una actividad económica que deteriora la base ecosistémica de una región, generando pasivos ambientales sobre otros grupos poblacionales que habitan el mismo espacio geográfico u otros territorios circunvecinos que también pueden ser afectados.

Las deudas o los pasivos son elementos fundamentales en la estructura de capital de cualquier empresa. Los pasivos suelen estar clasificados por los tipos de beneficiarios o acreedores y sus métodos de valoración están bien determinados en una amplia literatura académica y técnica. Sin embargo, cuando se habla de PA, todo lo dicho se cuestiona, comenzando con el concepto mismo de pasivo ambiental; los

responsables de pagarlo; los métodos de valoración; y los beneficiarios. El espectro de discusión de los PA se mueve entre grandes vacíos teóricos, contradicciones y fuerzas de poder interesadas en no asumir estos pasivos en los balances de sus compañías (Correa, s.f.).

En América Latina y el Caribe el enfoque de PA ha venido teniendo auge en el marco de los conflictos ecológicos distributivos y de la justicia ambiental. Varios de los casos inventariados en el Atlas Global de Justicia Ambiental (EJAtlas, del inglés, *Environmental Justice Atlas*) recurren al uso del marco de los PA como parte del activismo jurídico de las organizaciones de resistencia frente al extractivismo. Los casos de valoración de PA en procesos jurídicos ha ido en aumento y se ha ampliado el espectro de su aplicación, llegando incluso a sectores como el automotriz y al de las grandes superficies comerciales (Correa, s.f.). La valoración o cuantificación de los PA a nivel de las empresas, con un enfoque cada vez más jurídico, se ha convertido en una estrategia de resistencia frente a las presiones ejercidas por algunos países y grupos económicos sobre el patrimonio ambiental de pueblos y comunidades. Paradójicamente, la valoración se transforma en una herramienta para evidenciar las injusticias ambientales y buscar formas de vida más sostenibles, autónomas y equitativas.

Sin embargo, al igual que en la deuda ecológica, los daños socioambientales generados por las empresas extractivas y otras se extienden hacia aspectos de carácter inconmensurable. La herramienta que propone la EE para la evaluación de estos pasivos es la valoración plural y la forma de cubrirlos se amplía también hacia elementos relacionados con la Justicia de Reconocimiento. Esta perspectiva facilita que cuando no haya formas de compensación, se aborden otras opciones como las formas punitivas, el reconocimiento público, el perdón u otras actividades simbólicas que ayuden a recuperar la justicia ambiental, donde la detención de los proyectos o actividades sea una de las opciones.

2. Estudios en torno a la Justicia Ambiental

Como ya fue definido, la justicia ambiental (JA) estudia el tema distributivo y de equidad en el acceso a los recursos naturales y servicios ecosistémicos, incluyendo también la distribución de la contaminación (ver 2.2.1). En tal sentido, la JA es la base conceptual que soporta el estudio de los conflictos ecológico distributivos o conflictos ambientales. Los estudios sobre JA surgieron en los noventa como un cuerpo interdisciplinario de literatura, en el que los investigadores documentaban los impactos desiguales de la contaminación ambiental en diferentes clases sociales y grupos étnicos. Posteriormente, el campo de cobertura de la JA se fue ampliando: ya no solo hacia la distribución inequitativa de las cargas ambientales, que caracterizan los conflictos NIMBY (*not in my backyard*), sino también hacia la apropiación desigual de bienes y servicios ecosistémicos por parte de países, o de grupos sociales al interior de los países, incluyendo comunidades pobres y minorías étnicas (Pérez-Rincón, 2018). Igualmente, se amplió hacia todas las funciones ambientales (abastecedora, receptora, de soporte y de disfrute) y hacia los territorios y ecosistemas que las soportan.

En ese camino, se extendió a algunos bienes ambientales clave. Uno de ellos fue el agua, donde apareció el concepto de justicia hídrica que ha sido ampliamente desarrollado en América Latina y el Caribe, con énfasis en los países andinos. Este estudia la creciente concentración del agua y de los derechos del recurso en manos de unos pocos, analizando los conflictos que surgen en consecuencia por parte de grupos indígenas y comunidades rurales que reclaman sus derechos sobre el agua basados en reglas consuetudinarias locales (Boelens, Cremers, y Zwartveen, 2011: 13-18). Los conflictos por el agua se originan por la distribución desigual, así como por la discriminación en los derechos a la autogestión y representación democrática donde se toman las decisiones y se hacen las reglas del agua (Boelens y otros, 2011, pág. 18).

Además, el análisis de la JA se amplía ahora desde el tema distributivo de disputa por recursos, servicios y territorios ambientales, hacia las otras dos dimensiones de la JA identificadas por Scholsberg (2007): la justicia procesal o de participación, que dirige su mirada hacia la existencia de mecanismos legales y efectivos para facilitar la participación en proyectos e intervenciones que generen impactos ambientales; y, la justicia de reconocimiento, enfocada en reconocer el derecho a ser distinto, a la identidad, a la cultura, a las cosmovisiones y a las maneras de ver el mundo.

Usar un marco analítico más amplio de la JA, que incorpore sus diferentes dimensiones (distribución, reconocimiento y participación), resulta de gran utilidad para comprender los conflictos socioambientales de América Latina. Acá, no se puede hablar de un solo tipo de reclamación por parte de las comunidades afectadas, sino que, además, del factor ambiental suele involucrarse reclamaciones étnicas, laborales, económicas entre otras. Todo esto permite complejizar los conflictos ocasionados por impactos ambientales de proyectos extractivos o de producción intensiva, que en ocasiones representan el único sustento de vida para las poblaciones, de ahí que muchas de las demandas no estén encaminadas a la eliminación de la actividad productiva, sino que busquen obtener mayores beneficios y reconocimiento a través de esta.

Los temas más atractivos para América Latina y el Caribe dentro del marco de la justicia ambiental, y que a continuación desarrollaremos son dos: i) conflictos ambientales, y ii) la inconmensurabilidad de valores y la valoración plural de la naturaleza.

a) Conflictos ambientales o conflictos ecológicos distributivos

Un conflicto ambiental surge cuando se presenta una distribución desigual de las afectaciones externas, producidas por cambios en las actividades realizadas en un lugar o territorio específico (Sabatini y Sepulveda, 1997; Orellana, 1999; Ortiz, 1999). Estas externalidades se generan por cambios en el uso del suelo, introducción de nuevas actividades productivas, cambio en las tecnologías de producción, expansión de las fronteras económicas o ampliación de las escalas de extracción ocurridas en el territorio. Estas actividades no solo producen externalidades negativas sino también procesos de apropiación de recursos naturales, servicios ambientales, ecosistemas e incluso territorios por parte de uno o varios actores económicos, entrando en contradicción con los derechos de propiedad, los usos, usufructos, valores, actividades y dinámicas con las que se ha venido usando esos espacios geográficos por las comunidades locales (Pérez-Rincón, Crespo-Marín y Vargas-Morales, 2017). Por ello, los conflictos ecológico distributivos están asociados a la forma como se distribuyen los recursos y la dirección que asume la contaminación (Martínez-Alier y otros, 2010); mientras un grupo se beneficia de recursos materiales, otro es afectado cargando los PA y dificultando la satisfacción de sus necesidades básicas.

Con base en lo anterior, los conflictos ambientales pueden definirse como la manifestación de las contradicciones sociales en la relación ser humano-naturaleza entre dos o más actores (comunidades, empresas privadas nacionales, extranjeras o el Estado), debido a una actividad humana que modifica la dinámica histórica de un lugar con relación al uso del ambiente. Producto de esta actividad se generan impactos (ambientales, sociales y económicos) y/o la apropiación por diferentes actores de recursos naturales, servicios ambientales y territorios, ocasionando un acceso y uso desigual en los mismos. Esto genera inconformidades que se manifiestan a través de acciones colectivas de rechazo como la movilización social (marchas, protestas, demandas, etc.) o el uso de mecanismos legales para defenderse. Allí es donde surge el Ambientalismo de los Pobres o el Ecologismo Popular que resalta el papel de las comunidades incluyendo campesinos, pescadores, grupos étnicos, marginalizados de las grandes ciudades, mujeres y otras poblaciones, en la defensa de la conservación ambiental (Martínez-Alier, 1992; Guha y Martínez-Alier, 1997).

Si bien los grupos que resisten son locales, en estos conflictos surgen organizaciones que los apoyan a nivel nacional e internacional para evidenciar las problemáticas de desigualdad y contaminación generada por las empresas. La protesta, al igual que el origen del conflicto, puede trascender fronteras a través de los medios de comunicación, los cuales en la era de la globalización se convierten en una herramienta fundamental en el proceso de resistencia para conformar movimientos de justicia ambiental a nivel global (Martínez-Alier, 2020).

En los conflictos toman relevancia los lenguajes de valoración con que los grupos exponen sus discursos, dado que mediante estos se identifican diferencias en los significados atribuidos a la naturaleza y en las interpretaciones controvertidas que surgen por tratar de hacer homogéneos los significados. Se hace relevante el estudio de la forma en que se toman o tomaron las decisiones, la imposición de resultados, la exclusión de lenguajes de valoración, los medios de control político, las formas de ejercer el poder legal o ilegalmente. En muchos conflictos la resistencia es expresada como un conflicto de valores, en donde las protestas se dirigen a la estructura institucional, que además de ampliar el metabolismo, promueve nuevos valores con relación al uso de los recursos naturales (Martínez Alier y otros, 2010).

La conflictividad ambiental en América Latina y el Caribe es documentada y catalogada en EJAAtlas. Aquí, se recopilan conflictos que enfrentan las comunidades que luchan por la justicia ambiental en todo el mundo. El Atlas reportó un total de 3.521 casos al 9 de septiembre de 2021, de los cuales 1.005, un 28,6%, corresponden a la región. Esto muestra una sobre representación de la región, que participa únicamente con el 8% de la población del mundo y con el 12,9% de la superficie continental. Aunque EJAAtlas es un inventario de conflictos y no un censo de estos, por lo cual tiene limitaciones estadísticas, esta alta representación de América Latina y el Caribe indica una elevada presión ambiental por la dinámica extractiva y metabólica señalada arriba. La situación de conflicto ambiental se combina con una significativa sensibilización de las comunidades frente a los temas ambientales que genera un alto nivel de organización y movilización social. El mapa 1 muestra el inventario realizado por el EJAAtlas, identificando una alta densidad de disputas ambientales en la región Andina, Centro América y sur y centro de México. En términos de subregiones, Sudamérica es la que más conflictos tiene registrados (688; 68,5%), seguido de Mesoamérica (286; 28,5%) y por último el Caribe (31; 3%). Por países, los más grandes en superficie y/o con mayor población, actividad económica y dinámica extractiva, son los que más entradas tienen reportadas: Brasil (174; 17,3%); México (173; 17,2%); Colombia (130; 12,9%); Perú (97; 9,7%); Argentina (72; 7,2%); Ecuador (65; 6,5%), y Chile (61; 6,1%).

Mapa 1
Mapa de conflictos ambientales de ALC reportados por el EJAAtlas^a



Fuente: EJAAtlas (2021), Mapa de Conflictos Ambientales, [en línea, consultado el 9/9/2021], www.ejatlas.org.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

^a Los diferentes colores corresponden al sector metabólico generador del conflicto, siendo negro: energía fósil; naranja: minería; gris: infraestructura; café: biomasa; verde: conflictos por conservación; azul: gestión del agua; rojo: industria; amarillo: energía nuclear; lila: turismo; gris: residuos sólidos.

Al analizar los sectores metabólicos y los productos o bienes que más registros tienen en el EJAtlas, de los 1.005 casos reportados para América Latina y el Caribe, los principales corresponden a los sectores extractivos: minerales, biomasa y energía fósil, los cuales sumados tienen presencia en 626 de los conflictos (62%). También destacan los conflictos asociados a la gestión del agua y el desarrollo de infraestructura con presencia en 141 casos (14%) y 80 casos (8%) en forma respectiva. Dentro de los conflictos vinculados a los sectores extractivos, los más relevantes por productos son el oro y la plata (30%); otros minerales metálicos (15%); productos agrícolas (13,6%); maderas y derivados (12,4%); petróleo (10,6%); cobre (10,6%) y gas natural y carbón (8,7%).

Al examinar la dinámica temporal de la conflictividad ambiental, según el año de inicio de cada conflicto, se observa un comportamiento creciente en el tiempo. Buena parte de esta dinámica está explicada por los cambios de modelo económico en América Latina y el Caribe, desde la sustitución de importaciones hacia la promoción de exportaciones y, a partir de los noventa, hacia la apertura económica. Las reformas al sector extractivo desarrolladas en el decenio de 1990, maduraron en ese lapso y aprovecharon el *boom* de las *commodities* de los tres primeros lustros del siglo XXI, impulsados por los altos precios de las materias primas. Tal contexto, disparó la conflictividad ambiental en la región al generarse 693 nuevos conflictos en las dos décadas de este siglo. Tres de cada cuatro conflictos registrados en el EJAtlas se originaron en estos últimos 20 años.

Finalmente, al analizar los principales grupos humanos afectados por las actividades extractivas generadoras de conflictos ambientales, se encuentra evidencia de racismo ambiental. Así, en 578 de los conflictos reportados en América Latina y el Caribe hay presencia de comunidades étnicas (afros o indígenas). Esta cifra equivale al 58% de los casos inventariados, cuando las comunidades étnicas no llegan al 15% de la población de la región. Lo grave de la situación es que, debido a la infinidad de proyectos generadores de conflictos e impactos ambientales, varios de esos grupos étnicos han sido expulsados de sus territorios.

b) La inconmensurabilidad de valores y la valoración plural de la naturaleza

i) Inconmensurabilidad de valores y toma de decisiones en proyectos con impacto ambiental

En el análisis de las relaciones entre la sociedad y el ambiente se generan muchos conflictos de valores e intereses contrapuestos que afectan la toma de decisiones. La EE plantea que esta realidad debe analizarse desde el punto de vista de los sistemas complejos reflexivos o autoconscientes. Complejos significa que no pueden ser entendidos desde una sola perspectiva (problemas ecológicos y de ciencias humanas); que existe alta interconectividad entre las variables y que esta interacción genera fenómenos emergentes; reflexivos significa que tienen capacidad de agencia, como la sociedad y los seres vivos que reaccionan frente a los proyectos afectando sus resultados; y autoconscientes que tienen propiedades de conciencia y propósito (sistemas humanos) (Munda, 2001). Además, se hace necesario reconocer que en el sistema analizado existen relaciones de poder, intereses ocultos, condiciones culturales y otros valores blandos que generan conflictos de intereses y de valores. Esto, junto a la resiliencia de los ecosistemas, afectan en alto grado los resultados de las estrategias que se quieran adoptar.

En este marco de complejidad aparece la conmensurabilidad débil, medida común basada en una escala ordinal de medición, y consecuentemente la comparabilidad débil, donde el conflicto de valores irreducible es inevitable, pero compatible con la elección racional que emplea el juicio práctico (O'Neill, 1993). También aparece la inconmensurabilidad, o ausencia de una unidad común de medida para los distintos valores. Se opone al reduccionismo monetario, pero también al físico. Sin embargo, la inconmensurabilidad no implica incomparabilidad, sino una débil comparabilidad, que puede operacionalizarse mediante la evaluación de múltiples criterios (Martínez-Alier, Munda y O'Neill, 1998, pág. 278). Para estos autores, la EE debe basarse únicamente en una comparabilidad débil, siendo este un fundamento central de la interdisciplina. Esto implica que hay que abandonar los fuertes supuestos de comparabilidad de la economía neoclásica y surge entonces la importancia de un marco multicriterio. Las técnicas de evaluación multicriterio permiten tener en cuenta los efectos conflictivos, ayudar a comprender la naturaleza de estos y la forma de llegar a acuerdos. Además, aborda los aspectos multidimensionales, inconmensurables e inciertos de las decisiones, constituyendo un marco de evaluación prometedor para la EE, tanto a nivel micro como macro de análisis (Idem, pág. 283) (véase también acápite D).

ii) *Los valores plurales de la naturaleza*

Los valores de la naturaleza han sido considerados en el análisis económico solo hasta hace relativamente poco tiempo. Sin embargo, esto se ha hecho bajo la doctrina de la economía ambiental de corte neoclásico. El razonamiento analítico de sus textos (Field, 1995; Kolstad, 2001; Azqueta, 2002) es que las interacciones entre compradores y productores genera precios que indican el valor económico de los bienes. Estos precios son esenciales para que opere el mercado y asigne eficientemente los recursos en economía. La racionalidad de los agentes económicos solo puede operar condicionada a la conmensurabilidad de los valores en un sistema de precios (Hayek, 1935), o como dijo Von Mises (1920, citado por Martínez-Alier y otros, 1998): "Donde no hay mercado libre, no hay mecanismo de precios; sin mecanismo de precios, no hay cálculo económico". Dado que el mercado no indica el valor de los recursos naturales ni del ambiente, su precio es cero, originando la sobreexplotación y degradación ambiental. La solución es encontrar el valor económico del ambiente para integrarlo a la toma de decisiones e internalizar los costos ambientales. Dada la vasta influencia de la economía ortodoxa, la valoración monetaria del ambiente se difundió ampliamente incorporándose además en la toma de decisiones en proyectos de desarrollo a través del análisis costo beneficio (ACB).

Para la EE, que opera dentro del paradigma de sistemas complejos y bajo la ética del reconocimiento de otros valores de la naturaleza construidos por diferentes marcos culturales, esto no es pertinente (Kallis, Gómez-Baggethun y Zografos, 2013). Por eso recomienda la valoración plural o integral de la naturaleza, que reconoce todos los valores que la sociedad o los diferentes grupos sociales le dan a la misma para incorporarlos a la toma de decisiones, sin que ello implique centrarse en una sola dimensión valorativa. Sin embargo, el reconocimiento de las múltiples dimensiones de valor asociadas a la biodiversidad y a los servicios que esta presta tiene alto grado de complejidad. Este no solo surge de la gran diversidad de valores que existe, sino del objeto de la naturaleza a valorar. Estos pueden tener al mismo tiempo múltiples valores: intrínsecos, instrumentales y relacionales. Además, el valor asignado puede cambiar en el tiempo, el espacio y entre culturas (UNEP y IPBES, 2015). El otro gran reto para la valoración plural es la inconmensurabilidad de los distintos valores de la naturaleza (Pascual y otros, 2017). De esta situación se desprende la dificultad adicional de cómo agregar los múltiples valores para facilitar la toma de decisiones. Por ello, más importante que la integración de todos los valores, lo relevante es su inclusión, su visibilización, su reconocimiento lo mejor posible (Rincón-Ruiz y otros, 2014).

La necesidad de incluir valores plurales en sus dimensiones valorativas está sustentada en tres críticas a la valoración monocriterial, en particular la monetaria (Arias-Arévalo y Rincón-Ruiz, 2018, págs. 390-391). La primera es que diferentes valores, o razones de importancia, no pueden ser reducidos a una misma métrica común (Martínez-Alier y otros, 1998). La segunda, se dirige a la imposibilidad de sustitución perfecta de todo tipo de bienes por dinero, incluyendo muchas entidades que no tienen precio de mercado. Una tercera crítica de las valoraciones monetarias resalta que los seres humanos tienen múltiples formas de relacionarse con la naturaleza; de estas relaciones emergen múltiples posturas éticas que no pueden ser articuladas por los valores monetarios (Arias-Arévalo y otros, 2018).

El marco conceptual propuesto por el ILBES (Plataforma Intergubernamental Científico Normativa sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas), distingue dos grandes grupos de valores: los antropocéntricos y los no antropocéntricos (Díaz y otros, 2015, pág. 11). Los valores no antropocéntricos corresponden a los valores intrínsecos, los cuales "son inherentes a la naturaleza, independientes del juicio humano", como los derechos a la existencia de las especies no humanas. Los valores intrínsecos de la naturaleza no tienen relación con los posibles beneficios para los seres humanos o su calidad de vida; por tanto, quedan fuera del ámbito de los valores antropocéntricos y de los métodos de valoración (véase el diagrama 10). Esta tipología puede incluir valores centrados en el cosmos, o en los seres vivos, valores relevantes para visiones integrales como las de Gaia y Madre Tierra (*pacha mama*). Puesto que este tipo de valores es dado también por los seres humanos, su origen es antrópico (González-Jiménez y Balvanera-Levy, 2020). Recientemente, las constituciones y legislaciones de América Latina y el Caribe han tenido un giro biocéntrico y ecocéntrico, reconociendo los valores intrínsecos de la naturaleza (Gudynas, 2014).

Diagrama 10
Las tres categorías de valores de la naturaleza



Fuente: Elaboración propia en base a UNEP/ILBES (2015) y Arias-Arévalo y otros, (2018).

Los valores antropocéntricos son aquellos valores que están relacionados con las necesidades humanas. Acá se reconocen dos tipos de valores, los instrumentales y los relacionales. Los instrumentales se atribuyen a objetos o servicios que son vistos como medios para alcanzar fines, en particular bienestar humano (Pascualy otros, 2017). Este tipo de valores están relacionados con los beneficios que ofrece la naturaleza para que las personas alcancen una buena calidad de vida, ya sea a través de la iluminación espiritual, el placer estético, o la producción y acceso a suficientes alimentos o medicinas para alcanzar una vida sana, digna y satisfactoria (González-Jiménez y Balvanera-Levy, 2020). Pueden vincularse a los valores económicos, incluida la valoración monetaria, pero sin limitarse a ella, ya que reflejan el grado a los que confieren satisfacción a los seres humanos, ya sea directa o indirectamente (Díazy otros, 2015).

Los valores relacionales no se atribuyen a objetos sino a relaciones recíprocas que surgen de las interacciones entre las personas y la naturaleza. Los valores relacionales reflejan elementos de identidad cultural, cohesión social, responsabilidad social y responsabilidad moral hacia la naturaleza, incluyendo aspectos asociados al aprendizaje y la inspiración artística, los significados simbólicos y las conexiones de identidad cultural (Pascualy otros, 2017). También hacen referencia a acciones y hábitos que llevan a una vida llena de significado, y solo pueden entenderse en función de principios que los sustentan como la justicia, el cuidado, la responsabilidad y la reciprocidad (González-Jiménez y Balvanera-Levy, 2020). Los grupos étnicos y campesinos en América Latina y el Caribe rechazan la visión de que la naturaleza tiene solo un valor instrumental, y que sea solo un medio para un fin. Las cosmovisiones de estos grupos sociales pueden basarse en ontologías relacionales, en donde el ser humano no se concibe separado de la naturaleza (Ulloa, 2017). En estos contextos tiene más sentido hablar de valores relacionales de la naturaleza, en los cuales ésta da sentido a la existencia o permite la construcción de relaciones significativas con los otros (Arias-Arévalo y otros, 2018).

En síntesis, y como lo señalan González-Jiménez y Balvanera-Levy (2020, pág. 45), “reconocer la pluralidad de valores de la naturaleza es fundamental para hacer visibles aquellos valores que no son tomados en cuenta en la toma de decisiones y evidenciar las relaciones de poder entre actores que sustentan distintos valores y poder trabajar con ellos. Esto contribuye a la integración de diversas cosmovisiones y a la equidad en el acceso y la distribución de los beneficios de la naturaleza”.

C. Debate sobre desarrollo sostenible y sostenibilidad²⁷

Este capítulo aborda la discusión sobre desarrollo sostenible y sostenibilidad desde la posición de la EE.

1. El desarrollo sostenible y el desconocimiento de los límites ambientales

La formulación del concepto de desarrollo sostenible ha conquistado un espacio sociolingüístico sin precedentes, constituyéndose en el eje central de la política y la gobernanza medioambiental a nivel internacional; pocas expresiones han tenido tanto éxito tan rápido (Boada y Toledo, 2003). Desde su publicación, el Informe Brundtland se ha convertido en referencia universal para la elaboración de estrategias y políticas de desarrollo eco-compatibles. La Comisión Brundtland en 1987, postuló el concepto de desarrollo sostenible como el nuevo camino a seguir, definiéndolo como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” (WCED, 1987). Un reciente trabajo de Ruggeiro (2021, pág. 2), señala el carácter hegemónico del concepto y su incorporación en diversos campos como leyes, tratados internacionales, constituciones, gestión empresarial, producción agrícola, industria, desarrollo urbano, siendo también base conceptual de enfoques teóricos como la economía verde y la economía circular.

Sin embargo, a 35 años de su lanzamiento, el balance que se hace sobre la realidad ambiental del planeta no es el mejor. El costo ambiental de los avances del desarrollo económico sobre la capacidad y la salud del mundo natural ha sido enorme, debido a las presiones que las actividades humanas han generado sobre el territorio, sus atributos y sus recursos. Incluso, se considera que ya se han superado los límites de la capacidad de sostenimiento y recuperación de la naturaleza, y que se ha iniciado un proceso de degradación imprevisible e irreversible de los ecosistemas, y en general, del planeta, que afectará severamente la calidad de vida de esta y de las generaciones siguientes (Guhl, 2008a). De ahí ha surgido el concepto de cambio ambiental global (Vitousek, 1994) para evidenciar los efectos planetarios de esta búsqueda de mayores niveles de vida de la población a nivel mundial. Esta situación se ha traducido en dos conceptos similares que quieren mostrar esta nueva era geológica, en la cual los seres humanos estaríamos sobrepasando los umbrales de seguridad de varios parámetros ambientales claves para el correcto funcionamiento de la ecosfera: el antropoceno (Rockström y otros, 2009; Steffen y otros, 2011) y el capitaloceno (Angus, 2016; Moore, 2016) que ubica la discusión en el contexto de las dinámicas de acumulación del capitalismo.

Los principales motores del cambio ambiental a nivel global se encuentran en tres variables macrosociales importantes: el crecimiento económico, el crecimiento del consumo y el crecimiento y estructura de la población (D’Alisa, Demaria y Kallis, 2015). Los dos primeros soportan el paradigma civilizatorio actual del capitalismo y el desarrollismo. Sintetizando en una frase, cada vez somos más y cada vez demandamos más del planeta. En una perspectiva similar, el Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (PNUMA), en su documento *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO6* de 2019, identificaba la rápida urbanización y la aceleración de la innovación, aunado a cambios demográficos y al desarrollo económico, como factores del cambio ambiental o megatendencias. “Estas megatendencias se desarrollan con tal rapidez que hace que las respuestas de las estructuras de la gobernanza establecidas en todos los niveles —urbano y rural, local, regional, nacional y mundial—, no hayan bastado para mantener la sostenibilidad ambiental” (2019, pág. 9). “El modelo económico de crecer primero y limpiar después no ha tenido en cuenta las irreversibilidades, costos de reparación y dificultades de viabilidad política y cultural de recuperar muchos de los ecosistemas afectados”.

Bajo este contexto, resulta paradójico que “el declive ambiental siga acelerándose después de casi cuatro décadas de gobernanza ambiental internacional, en un momento en que lo verde, lo ecológico y lo sostenible se han convertido en nociones omnipresentes de la vida diaria” (Gómez-Baggethun y Naredo, 2015). Sin embargo, desde la perspectiva de la EE, que tiene como base

²⁷ En este texto no se aborda la discusión entre sostenibilidad y sustentabilidad. Para nosotros, ambas palabras tienen igual significado y las usamos como sinónimos.

epistémica y ontológica el naturalismo crítico, el cual resalta la importancia de la base biofísica en que se soporta la economía y la sociedad, este acelerado declive de lo ambiental tiene una explicación clara. La finitud de los recursos y de los sumideros ecológicos, las limitaciones económicas, técnicas y biofísicas a las posibilidades de reciclaje de todos los materiales y las imposibilidades de reciclar la energía por la segunda ley de la termodinámica. Esto hace que el crecimiento continuo de la economía sea insostenible (Georgescu-Roegen, 1971). Precisamente, el conflicto entre crecimiento económico y conservación ambiental ha sido el punto central de discusión de la política y la gobernanza ambiental a nivel internacional desde los años setenta del siglo pasado.

Sin embargo, como ya se anotó en el acápite A, las nociones de límites ambientales al crecimiento tienen larga tradición histórica desde las primeras escuelas de economía, los fisiócratas y los clásicos. Esta perspectiva es abandonada por el optimismo tecnológico y económico de finales del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX. En la doctrina neoclásica e incluso en el keynesianismo que promovía el crecimiento económico a largo plazo, las preocupaciones sobre el agotamiento de los recursos naturales desaparecieron. Desde el modelo de la sostenibilidad débil, amparado en la economía neoclásica, se ha pensado que es factible sustituir continuamente recursos naturales y servicios ambientales por capital y tecnología. La creencia sobre la noción de la viabilidad de un crecimiento económico continuo sin restricciones ambientales es adoptada además por todos los gobiernos e instituciones internacionales.

Solo unos pocos, a principios de la década de 1970, continuaron con la línea de las preocupaciones de la economía clásica, advirtiendo los riesgos ambientales motivados por el aumento de la contaminación (Carson, 1962) y el crecimiento de la población (Ehrlich, 1968). El informe del Club de Roma, *Límites al Crecimiento* (Meadows y otros, 1972), desafió en forma directa los supuestos generalizados por casi un siglo en el pensamiento económico dominante respecto a la viabilidad del crecimiento económico perpetuo. La preocupación por los límites que fundamenta la sostenibilidad fuerte, fue retomada por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en Estocolmo (1972) y por la Declaración de Cocoyoc (1974) (Gómez-Baggethun y Naredo, 2015). Esta bebió de las fuentes del Ecodesarrollo impulsado por Ignacy Sachs que incorporó el tema de los límites a través de la biocapacidad de los sistemas de soporte de vida ecológicos (UNEP, 1975).

Sin embargo, las presiones internacionales desplazaron en poco tiempo el ecodesarrollo. Apareció en su lugar, el concepto de desarrollo sostenible convertido en la nueva noción rectora para la gobernanza ambiental global, a partir del informe *Nuestro Futuro Común o Informe Brundtland* (WCED, 1987). El informe recupera al crecimiento económico como el hecho que cura todos los males, convirtiéndose en la varita mágica que brinda solución a los problemas sociales y ambientales. A partir de allí, todos los informes sobre sostenibilidad y las declaraciones de las cumbres de la Tierra alegan que no existe conflicto entre crecimiento, justicia social y protección ambiental. La hipótesis de la *Curva Ambiental de Kuznets* permite apoyar las políticas expansivas de crecimiento, comercio e inversión, como generadoras de una supuesta sinergia entre crecimiento y medio ambiente. Esta se fundamenta en la expectativa de una economía desmaterializada, donde el crecimiento se desvincula de los recursos materiales y energéticos gracias a tecnologías más eficientes, reformas de las políticas institucionales y una adecuada gobernanza ambiental (Gómez-Baggethun, 2019).

Desde la perspectiva de la EE y de la Ecología Política, una visión crítica adicional al concepto de desarrollo sostenible es que es un concepto contradictorio debido a la imposibilidad de sostener un crecimiento económico infinito en un planeta limitado (Redclift, 2005; Sachs, 1999). Incluso, como lo recuerdan Erik Gómez-Baggethun y José Manuel Naredo (2015) recuperando a Serge Latouche (2009), el concepto ha sido criticado por ser tanto un oxímoron, una contradicción en los términos, como un pleonasma, un término redundante. En el primer caso, elimina la tensión entre dos términos, pretendiendo dar un lavado verde a las contradicciones entre economía y ambiente de las economías impulsadas por el crecimiento. Pleonasma, porque si el desarrollo difiere realmente del crecimiento del PIB, este sería integral e incluiría lo sostenible, lo verde y lo humano.

Incluso, desde las perspectivas del Sur, a partir de las teorías decoloniales y de las posiciones de las comunidades de base que hacen parte de la Ecología Política y de la EE-Escuela de Barcelona, el mismo concepto de **desarrollo** enfrenta amplias críticas. Desde la academia, Arturo Escobar en su clásico libro *La Invención del Tercer Mundo: Construcción y Deconstrucción del Desarrollo* (2007, pág. 11), recuerda como el desarrollo debe ser visto como una invención que “[...] desde sus inicios, moldeó la concepción de la realidad y la acción social de los países que desde entonces se conocen como subdesarrollados [...], buscando la transformación total de las culturas y formaciones sociales de tres continentes de acuerdo con los dictados de las del llamado *primer mundo*”. Esta perspectiva, asocia los asuntos étnicos con valores premodernos, por lo tanto, los ven como un obstáculo al desarrollo. Ello ha contribuido a la destrucción de los lazos comunales y las culturas locales, fragmentando a las comunidades. Esta lógica ha generado resistencia de las comunidades y de los académicos en América Latina, no solo al concepto de desarrollo sino al de desarrollo sostenible que lo acompaña.

2. Hacia una definición de la sostenibilidad

La sostenibilidad puede ser entendida de manera general como el mantenimiento o el mejoramiento de las condiciones de calidad del sistema de interrelaciones sociedad-naturaleza. Como lo señala Ruggeiro (2021, pág. 7), para que estas relaciones sean sostenibles deberá definirse en la práctica cuál es el sujeto de la sostenibilidad. En otras palabras, qué es lo que se pretende sostener: si el nivel de desarrollo de la sociedad y a su economía, relegando a la naturaleza a un papel de proveedora de recursos naturales y asimiladora de residuos; o la base ecológica y la conservación de sus atributos a través del respeto a las leyes de la naturaleza, como condición para mejorar la calidad de vida de la sociedad, y de los mismos ecosistemas (Pérez-Rincón, Rojas-Padilla y Ordoñez-Barona, 2010). De estas dos visiones surgen sendos conceptos de sostenibilidad de los cuales se desprenden diferentes políticas públicas para alcanzarlos y medir sus resultados (Turner, 1992; Moffatt y otros, 2001; Van den Bergh y Hofkes, 1998). Por un lado, la antrópica, lineal o utilitarista (sostenibilidad débil) soportada por la economía neoclásica, caracterizada por la simplificación de la complejidad del patrimonio natural convirtiéndolo en capital natural, y por la posibilidad de sustituir este por capital creado o fabricado por la sociedad. En este, la visión extrema es convertir a la Tierra en un planeta totalmente artificial (Gallopín, 2003). Por otro lado, visión ecologista y de la EE (sostenibilidad fuerte), basada en la complejidad y diversidad de las funciones ambientales que tiene muchos aspectos insustituibles y que considera a la naturaleza como un patrimonio necesario a conservar como condición para obtener el desarrollo de la sociedad.

Una expresión matemática puede ayudar a entender mejor el concepto de sostenibilidad, tanto débil como fuerte, a pesar del carácter lineal de la expresión (Guhl, 2008a):

$$K_t = K_n + K_{cs} + K_h + \dots + K_{ni}$$

Donde, K_t (capital total) es el valor total de los activos, servicios y productos de que dispone una comunidad, ubicada sobre un territorio en un tiempo determinado; K_n (capital natural) corresponde al valor de los recursos naturales y servicios ambientales, incluyendo los procesos biofísicos que proveen servicios de soporte para la vida; K_{cs} (capital creado por la sociedad) es el valor del capital creado por los seres humanos en sus actividades; K_h (capital humano) entendido como la capacidad cognoscitiva de la sociedad que contribuye a su desarrollo, incluyendo el conjunto de normas, reglas y costumbres que hacen posible que la comunidad viva y progrese de manera armoniosa y pacífica. K_{ni} , otras formas de capital. El análisis incorpora solo K_n y K_{cs} para simplificar.

Es necesario indicar que la sostenibilidad no es un Estado absoluto, es un proceso, un camino hacia ella. Como lo señala Ruggeiro (2021, págs. 9-10), en las relaciones sociedad-naturaleza, sólo se puede identificar una tendencia hacia la sostenibilidad o la insostenibilidad, pues debido a su variabilidad e incertidumbre intrínsecas, no puede definirse algo como sostenible.

a) La sostenibilidad débil o utilitarista

La sostenibilidad débil plantea que existe una perfecta sustitución entre el capital natural (K_n) y el capital creado por la sociedad (K_{cs}). Así, el agotamiento de los recursos naturales y la contaminación pueden ser compensados con un aumento suficiente de K_{cs} a través de inversiones en tecnologías amigables con el ambiente y descontaminadoras, el descubrimiento futuro de sustitutos sintéticos de los recursos naturales (capital artificial), como también con mayor gasto público y privado para la protección ambiental (Martínez-Alier y Roca-Jusmet, 2018, págs. 467-475; Stiglitz, 1974). Bajo esta visión, el progreso técnico junto al cambio en los precios relativos (optimismo económico)²⁸, pueden hacer que el K_{cs} reemplace cualquier tipo de K_n , por lo cual no existirían restricciones ambientales al crecimiento económico. Por esto se llama un modelo de optimismo económico/tecnológico (van Kooten y Bulte, 2000), donde las restricciones naturales al crecimiento siempre se podrán resolver con desarrollo en ciencia y tecnología. Su creencia final es la posibilidad de artificialización total de la naturaleza. La sostenibilidad débil supone así al sistema económico como el sujeto, y su principal objetivo es lograr un crecimiento económico sostenido o, como suele denominarse, un desarrollo sostenible (Costanza y Daly, 1992).

La naturaleza bajo esta concepción, es vista exclusivamente como un recurso económico. Luego, si se tala un área selvática y se desarrolla un proyecto agrícola que genere un valor monetario por lo menos igual al del bosque, tasado únicamente como madera, los defensores de la sostenibilidad débil dirán que esta actividad es sostenible (Guhl, 2008a). Bajo este criterio, la gestión ambiental está dirigida a maximizar la rentabilidad económica de tales recursos, siendo el papel de la autoridad ambiental mantener la oferta de recursos naturales para su uso económico.

Esta perspectiva es catalogada como débil porque no da un tratamiento especial al capital natural, evadiendo el problema de su agotamiento, al suponer que otras formas de capital y el progreso tecnológico siempre podrán compensarlo (Cabeza, 1996; Victor, 1991; Martínez-Alier y Roca, 2018). Como puede observarse, esta concepción se dirige a sostener los fines antrópicos y utilitaristas del desarrollo tales como consumo, bienestar o ingreso per cápita, los cuales no deberían decrecer en el tiempo. Con esta visión, se pasa de una posición determinante de la dimensión ecológica en el concepto de sostenibilidad, a otra subordinada, negando que la economía esté condicionada por los límites naturales, manteniendo el estatus tradicional de la ciencia económica como ciencia autónoma ajena a las demás ciencias (Bermejo, 2005).

La **Curva Ambiental de Kuznets** en forma de U invertida es parte de la sostenibilidad débil, al mostrar que después de un umbral, el crecimiento económico, en lugar de seguir incrementando los impactos ambientales y el uso de recursos, genera menores presiones sobre la naturaleza. El crecimiento económico provee los recursos necesarios para disminuir la pobreza, financiar soluciones tecnológicas guiadas por el principio de ecoeficiencia, y mejorar el financiamiento del Estado y la capacidad de las instituciones vinculadas al sector ambiental. Igual, hacen parte de esta corriente, el concepto de desacoplamiento entre crecimiento económico y consumo de recursos naturales y generación de contaminación, como también, la "economía circular" y el análisis costo beneficio (ACB).

Esta visión resulta ser la más generalizada e institucionalizada, teniendo respaldo de organismos internacionales como el Banco Mundial, el FMI, la OCDE, y la mayor parte de los gobiernos del mundo. Precisamente, a partir de un trabajo de Pearce y Atkinson (1993), quienes desarrollan un indicador para medir la sostenibilidad débil, lograda cuando el ahorro en la economía es mayor que las depreciaciones del K_n y del K_{cs} , el Banco Mundial publica índices de ahorro genuino inspirados en esta perspectiva. Paradójicamente, en estas publicaciones, los países más sostenibles desde la perspectiva débil son los países desarrollados y los menos sostenibles aquellos en vías de desarrollo y más ricos en recursos naturales.

²⁸ Al escasear un recurso natural este sube de precio. Esto obliga a buscar sustitutos naturales o artificiales que permitan evadir las restricciones ambientales. Este supuesto, muy usado también en agricultura, se basa en la "falacia de la sustitución sin fin" que supone que siempre habrá recursos naturales o tecnológicos que sustituyan cualquier servicio de la naturaleza que se agote. De acuerdo con este dogma, en un momento determinado hay un solo factor que limita el incremento del rendimiento y ese factor puede ser superado mediante un insumo externo apropiado. Una vez que se ha superado la barrera del primer factor limitante, los rendimientos pueden volver a elevarse hasta que otro factor se vuelva limitante. Ese factor requiere entonces de otro insumo externo y así sucesivamente, perpetuando el procedimiento que alivia síntomas en lugar de atender las causas reales del desbalance ecológico (Rosset, 1997). La pregunta que aparece es ¿cuál es el recurso que sustituya al agua, al ciclo del carbono, del nitrógeno, del fósforo, de la atmósfera, etc., es decir de muchos servicios que garantizan la vida en la Tierra?

En síntesis, el mensaje básico de la economía estándar es que el agotamiento del K_n no representa un problema para la posibilidad de un consumo sostenible, e incluso de un crecimiento exponencial del consumo (que se identifica como mayor utilidad y bienestar), siempre que suponga un grado suficientemente elevado de sustituibilidad entre K_n y K_{cs} , y siempre que continúe habiendo progreso técnico, el cual es la base de esa sustituibilidad (Martínez-Alier y Roca, 2018, pág. 470).

i) *Críticas a la sostenibilidad débil*

Las principales críticas a este planteamiento se pueden sintetizar en las siguientes:

- Excesivo optimismo en las posibilidades de sustituibilidad entre *inputs* en la función de producción. Este optimismo, basado en la teoría neoclásica de la producción y soportado en la “falacia de la sustitución sin fin”, se bifurca en dos caminos que pueden combinarse: i) las posibilidades de sustitución entre K_n y K_{cs} , a través del desarrollo tecnológico; ii) la posibilidad “absoluta” de sustitución entre recursos naturales entre sí. En este punto aparecen tres vías de sustitución: entre recursos renovables; entre recursos no renovables; y entre los primeros y los segundos. La crítica general al optimismo neoclásico tiene dos soportes: i) buena parte de los servicios y recursos no admiten sustitución alguna, como el aire, agua, biodiversidad, ciclos del carbono y del fósforo, protección de la capa de ozono, etc.; y ii) la escala, ya que una cosa es sustituir en casos específicos de escala local, y otra es hacerlo en grandes territorios, ecosistemas y en la biósfera como un todo.
- Considera solamente una de las funciones económicas del ambiente, referida a la función abastecedora de recursos para la producción. El planteamiento desconoce que la naturaleza provee otras funciones y servicios ecosistémicos, como el tratamiento de residuos, la de regulación, la de hábitat, así como las de información y cultura (De Groot y otros, 2002). La sostenibilidad de una economía y de la sociedad no depende de conservar solo los servicios de provisión, sino de mantener los múltiples servicios que provee, y para los que no tiene mucho sentido la discusión sobre la “función de producción”. Como señalan Martínez-Alier y Roca-Jusmet (2018, pág. 470), “no existe proceso productivo que permita reproducir espacios naturales y ecosistemas, como tampoco que sustituya el ciclo del carbono, del fósforo, del potasio o del agua, o que mantenga la capa de ozono”. Pero, además, dentro de la misma función abastecedora de recursos, no se incluye la diferenciación entre recursos renovables y no renovables, esencial para el análisis de la sostenibilidad de la actividad económica, notado en la primera crítica.
- Representación irreal de la actividad económica, por desacople entre lo abstracta de la función de producción y la realidad biofísica. La intuición que hay en el modelo neoclásico es que con más máquinas puede producirse más o lo mismo usando menos recursos naturales. Si bien una mayor eficiencia tecnológica puede reducir la cantidad de energía y materiales utilizados en la producción de un bien y reducir también los desperdicios, más máquinas no pueden sustituir los materiales y la energía requeridos para la producción de tales bienes. Además, más máquinas requieren nuevos materiales y energía para producirlas, para repararlas y para restituir las cuando se deprecien. Ello hace evidente que el reemplazo de K_n por K_{cs} tenga sus límites. Es más, la propia solución de acumular más capital para compensar la pérdida de K_n , crea problemas porque este hecho demandará más K_n . Como lo señala Georgescu-Roegen (1980, pág. 76), “la posibilidad de sustituir al infinito recursos naturales por el factor capital, debe basarse en una visión errónea del proceso económico en su conjunto, por no percatarse de que no hay factores materiales fuera de los recursos naturales. Sostener, además, que el mundo se las puede arreglar sin recursos naturales es ignorar de plano la diferencia entre el mundo real y el Jardín del Edén”.
- Apoya la tesis de que la pobreza es el mayor enemigo del ambiente y la riqueza su mejor amigo. El planteamiento es que mientras la primera usa el ambiente como medio de vida y lo deteriora, la segunda proporciona dinero para corregir el deterioro ambiental. Este supuesto no tiene mucha evidencia empírica. Para responder la interrogante hay dos caminos: desde la

utilización de recursos naturales y desde el deterioro ambiental (Martínez-Alier y Roca, 2018, págs. 478-479). En el primero, es la riqueza la mayor causante de la presión sobre los recursos naturales. El flujo de recursos sur-norte, urbano-rural, zonas pobres-zonas ricas se dirige hacia las regiones más ricas ("El agua fluye hacia el poder", Boelens, 2015; Dorninger y otros, 2021). Igualmente, las tasas de uso per cápita de recursos naturales son mayores en los países y grupos poblacionales ricos que en los pobres. En el segundo punto, las tasas de contaminación per cápita suelen ser mayores en los afortunados que en los desafortunados. Además, la riqueza permite escapar de la degradación exportándola a otros lados (ver crítica siguiente).

- La medición de la sostenibilidad débil por países (y regiones), desconoce el rol del comercio internacional como vector ambiental que traslada las cargas ambientales entre países y regiones (ver acápite B.1). El comercio internacional, junto a otros mecanismos como la deuda externa, las relaciones de poder y la estructura institucional internacional, traslada la insostenibilidad de los países del Norte hacia los países del Sur. El mundo está perfectamente interrelacionado ecológicamente, con un orden económico internacional asimétrico y con patrones de especialización de los países o regiones que tienen efectos económico-ambientales diferenciados, aspecto central para el análisis de los flujos de insostenibilidad en escalas agregadas e interconectadas.
- Absoluto optimismo tecnológico. Las críticas que la EE hace al respecto se soportan en tres pilares: i) El efecto rebote o **Paradoja de Jevons** (ver punto B.1), que es la posibilidad de que un aumento en la eficiencia en el uso de un recurso conduzca a una mayor utilización de este. Mayor eficiencia genera menores costos de un recurso, incentivando su demanda. Ejemplo clásico es del automóvil donde la mayor eficiencia en la quema de combustibles hizo que los usuarios viajarán más kilómetros, generando un efecto rebote en la demanda agregada de este bien. Los viajes en avión, el consumo de papel, entre otros, son ejemplos (Ramos-Martín, 2012; Alfonso, 2021); ii) el riesgo de las tecnologías: las crecientes posibilidades innovadoras de la ciencia están sobrepasando la capacidad de predecir las consecuencias de sus aplicaciones, al mismo tiempo que el nivel de intervención del ser humano en la naturaleza aumenta el riesgo de que los efectos perjudiciales acaben siendo graves y a escala mundial. Además, esta carrera meteórica hacia el triunfo sobre la naturaleza, sin las suficientes discusiones sobre los aspectos éticos y los posibles efectos sobre la salud humana y el ambiente, es más crítica cuando la capacidad de las sociedades occidentales para generar conocimiento científico independiente de los intereses empresariales se ha mermado por el debilitamiento de los Estados, a medida que avanza la privatización y los sectores empresariales acaparan cada vez más recursos en detrimento de lo público. Por otro lado, los riesgos de antes que eran personales y locales ahora son riesgos globales²⁹. iii) efectos metabólicos del desarrollo tecnológico: el desarrollo tecnológico incrementa las demandas de recursos naturales y tiene mayores capacidades de extracción y de impacto ambiental, haciendo crecer el metabolismo social. Ejemplos de ello son las maquinarias para la actividad minera, forestal, intervención de ríos, desarrollo de infraestructura, etc. Esta preocupación es recogida por el PNUMA (2019) al señalar que el aumento sin precedentes de la innovación tecnológica, aunque ha producido beneficios a la sociedad, también ha generado un aumento en los requerimientos de energía y materiales para producir estos

²⁹ Un aporte interesante aquí la brinda la sociología ambiental a través del concepto de sociedad del riesgo de Ulrich Beck (1992). La hipótesis central de este argumento es que el desarrollo de la sociedad moderna la ha llevado a desembocar en una fase en que los riesgos sociales, políticos, económicos e individuales tienden a ponerse cada vez más fuera del alcance de las instituciones establecidas para su supervisión y control. El principio organizador de la sociedad industrial fue la distribución de los bienes; el de la sociedad del riesgo, la distribución, prevención, control y legitimación de los males, esto es de los peligros que acompañan las nuevas tecnologías, el deterioro del medio ambiente, la supermilitarización y la pobreza de la periferia (Beck, 1992). A partir de esta realidad, asociada a la modernidad, surge desde la EE el concepto de Ciencia Posnormal, donde se hace evidente la presencia simultánea del triunfo intelectual acompañado de un creciente riesgo ecológico-social. La ciencia posnormal, es la que toma decisiones en condiciones de alta incertidumbre y creciente riesgo para la sociedad y el ambiente. Bajo este contexto, se acaba la visión de la ciencia normal como campo de regularidad, simplicidad, certeza y seguridad. En este escenario de complejidad, se requiere una nueva forma de tomar decisiones, por lo cual, es necesario trabajar con una comunidad extendida de pares incluyendo: gobiernos, ciudadanos, jueces, grupos focales o conferencias de consenso para tomar decisiones. En estas discusiones se combina conocimiento científico, conocimientos alternativos y saberes comunitarios (Funtowicz y Ravetz, 2000).

bienes, y un efecto indirecto o rebote al acelerar la dinámica de consumo y la productividad que incrementa la producción de bienes y servicios en el tiempo. Estas dinámicas que resultan exponenciales se dan frente a unos ecosistemas que tienen una resiliencia limitada.

b) La sostenibilidad fuerte, la ecologista y la EE

La sostenibilidad fuerte o sostenibilidad de la base ecológica, parte del hecho de considerar la imposibilidad de sustitución de muchas de las funciones y servicios ambientales por capital artificial creado por la sociedad. Los ecosistemas naturales, incluidos los sistemas dominados por los humanos, corresponden a sistemas complejos adaptados. Debido a que estos sistemas son evolutivos antes que mecánicos, tienen un grado limitado de previsibilidad, generando alta incertidumbre. En estas circunstancias, el principio de precaución debe predominar sobre la lógica economicista y el optimismo tecnológico de la teoría neoclásica (Ruggeiro, 2021). Los sistemas ecológicos juegan un papel fundamental a la hora de apoyar la vida en la tierra sin la cual la actividad económica no sería posible. Estas dos dimensiones son tan interdependientes que aislarlas para un propósito académico o utilitarista ha llevado a la tergiversación y a una pobre gestión ambiental (Costanza et al, 1997). La tecnología no será capaz de evitar las restricciones fundamentales de energía y recursos, y finalmente el crecimiento económico material ilimitado deberá cesar (Daly, 1989). Bajo estas premisas, el sujeto de la sostenibilidad fuerte es el ambiente o la naturaleza, sin cuyas funciones y servicios, la sociedad y la economía no existirían.

El resultado de estas consideraciones es que el K_n y el K_{cs} deben mirarse como complementarios y no como sustituibles. Las presunciones de la casi perfecta sustitución entre K_n y K_{cs} son una grave distorsión de la realidad, donde la excusa de la conveniencia analítica no la justifica, pues, como señala Georgescu-Roegen (1980), más allá de los factores productivos estarán siempre los recursos naturales y los servicios ambientales. Bajo este modelo, lo que debe sostenerse es la capacidad del ambiente para soportar los patrones de desarrollo que se quieren alcanzar; es decir la base ecosistémica que sobrelleva el desarrollo socioeconómico. Mientras los objetivos de la sostenibilidad débil se dirigen a sostener los fines antrópicos, los de la sostenibilidad fuerte están dirigidos a sostener la capacidad de la biósfera de soportar los patrones de desarrollo (Turner, 1992). Para lograrlo, es necesario considerar la existencia de límites y leyes naturales que respetar. Los límites que la visión de la sostenibilidad fuerte impone al aprovechamiento de los recursos naturales y servicios ambientales están definidos por la capacidad de la naturaleza para reproducirse, autodepurarse, y absorber o eliminar la contaminación.

La sostenibilidad fuerte se soporta, conceptual y políticamente, en el escepticismo tecnológico y en el principio de precaución. La gran incertidumbre sobre los impactos de las restricciones de energía y recursos, y el enorme tamaño de lo que está en juego (la sobrevivencia de la humanidad), requiere precaución al confiar en la tecnología para anular las restricciones de recursos. Para la sostenibilidad fuerte, el crecimiento económico debe hacerse compatible con la dinámica de crecimiento de los recursos naturales renovables y el desarrollo de recursos y fuentes energéticas alternativas, que posibiliten la sostenibilidad de los recursos no renovables. Si la escala de la economía es muy grande y su velocidad es muy rápida, esta puede superar la capacidad de asimilación y regeneración de los ciclos naturales afectando la sostenibilidad del desarrollo. Por ello, para medir la sostenibilidad fuerte se debe recurrir a indicadores biofísicos, químicos y biológicos, con la advertencia de que no existe un indicador biofísico de sostenibilidad que pueda englobarlos a todos (ver capítulo D).

La sostenibilidad fuerte es coherente con nuevas corrientes de pensamiento como el Decrecimiento y el Buen Vivir (Ruggeiro, 2021). El Decrecimiento, es un concepto planteado desde los setenta, entre otros, por Nicholas Georgescu-Roegen, que toma fuerza en la primera década del siglo XXI. El movimiento en pro del decrecimiento tiene como finalidad cuestionar la obsesión de la política económica por el crecimiento económico y potenciar alternativas sociales y ecológicas para resolver la insostenibilidad de las relaciones sociedad-naturaleza. Aunque en sus inicios apuntaba a una reducción equitativa de la producción y el consumo que disminuyera el flujo de energía y materiales, hoy pone énfasis no solo en el menos, sino en el diferente:

“No solo es reducir el metabolismo, sino cambiar la estructura del metabolismo. El decrecimiento no aspira a hacer menos de lo mismo. En una sociedad de decrecimiento todo sería diferente: actividades diferentes, formas y usos diferentes de energía, distribución diferente del tiempo destinado al trabajo remunerado y al que no lo es, diferentes relaciones con el mundo no humano” (Kallis, Demaria y D’alisa, 2018, pág. 61).

Por su parte, la noción de Buen Vivir o *Sumak Kawsay*, es un aporte importante de las culturas nativas andinas, y se opone sustancialmente a las propuestas de desarrollo y desarrollo sostenible. Discute la esencia de la cultura occidental basada en una cosmovisión antropocéntrica frente a una perspectiva basada en el respeto a la Madre Tierra y a todos los seres vivos (Ruggeiro, 2021; Gudynas y Acosta, 2011). Esta perspectiva, promueve otros mundos posibles; otros valores como el sentipensar; otras miradas y conexiones con la naturaleza y entre nosotros mismos. El enfoque del Buen Vivir prioriza la mancomunidad sobre el bienestar individual, incluyendo todo lo que existe para preservar el equilibrio y la armonía entre todo ser vivo (Huanacuni, 2010).

Tanto el Decrecimiento como el Buen Vivir, consideran necesario para garantizar la sostenibilidad de las relaciones sociedad-naturaleza desde la perspectiva fuerte, un cambio civilizatorio y cultural, donde la descolonización del imaginario social se vuelve una precondition para frenar la devastación climática, ecológica y cultural, el aumento del malvivir, y el colapso de la vida en la Tierra (Valencia-Mulkay, 2018).

D. Enfoques metodológicos y herramientas de la Economía Ecológica

Las herramientas metodológicas propuestas por la EE son coherentes con su marco conceptual. En este escrito se busca profundizar sobre dos grandes paquetes metodológicos relevantes para América Latina y el Caribe: los Indicadores Biofísicos de Sostenibilidad y la Evaluación Multicriterio Social (EMCS). El primero corresponde a la perspectiva de la sostenibilidad fuerte y del metabolismo social que requiere de indicadores para medir el tamaño y la presión del subsistema económico sobre la biósfera. El segundo es una herramienta que surge como respuesta de la EE a los métodos unicriteriales de decisión, incorporando criterios múltiples. La EMCS facilita la inclusión del pluralismo de valores, la inconmensurabilidad, la aplicación de la comparabilidad débil, la transparencia y la participación social como elementos de decisión en los proyectos de desarrollo que tengan conflictos de valores e implicaciones socioambientales. A continuación, se revisa cada uno de ellos.

1. Indicadores biofísicos de sostenibilidad

Al trabajar con el enfoque de sostenibilidad fuerte, el foco de la política ambiental en la EE se mueve desde el estado del ambiente³⁰ hacia la presión sobre el ambiente, con lo cual adquieren peso los indicadores biofísicos de presión. Estos indicadores contienen información acerca del tamaño de la presión y de la actividad económica que la genera. Ejemplos típicos de ellos son: emisiones de carbono por tipo de actividad económica por año; recursos materiales usados por una actividad productiva año; cantidad de hectáreas sembradas; cantidad de agua consumida por actividad económica; balances energéticos de una actividad productiva; toneladas exportadas por año; incremento del área construida por año, etc. De tal manera, en vez de tener un sistema de indicadores referidos a daños ecosistémicos, cada vez hay más referencia a indicadores que permitan identificar las interacciones sociedad-naturaleza (Weisz, 2001, pág. 5). Una importante utilidad de los indicadores de presión es que estos se originan en el inicio de la cadena causal de las relaciones socioambientales en donde las actividades socioeconómicas son el más importante factor de presión y de daño sobre los recursos naturales.

³⁰ Los indicadores que corresponden a este concepto valoran el estado del ambiente natural o su calidad ambiental. Esta categoría incluye indicadores de conservación (número de áreas protegidas, número de especies en peligro de extinción), índices de biodiversidad, indicadores de calidad de agua o contaminación de tóxicos en el suelo, aire o agua.

Los indicadores biofísicos son necesarios para instrumentar la sostenibilidad en decisiones prácticas de política. Estos visualizan las economías medidas en unidades no monetarias (toneladas, joules, hectáreas, m³) usadas en un periodo de tiempo. En este marco, la EE ha desarrollado diversos métodos e indicadores biofísicos de sostenibilidad, destacando los que se detallan en las siguientes líneas³¹, junto con una evaluación de la producción académica sobre estos métodos e indicadores en América Latina y el Caribe³².

a) Las huellas

i) Huella ecológica

El indicador de Huella Ecológica (HE), señala “el área de territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistema acuático) necesaria para producir indefinidamente los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida” (Rees y Wackernagel, 1996, pág. 9). Es un indicador que se expresa en hectáreas, y no solo permite estimar los requerimientos mínimos de superficie necesaria para suministrar la materia y energía requerida por una determinada población, sino que, a su vez, evalúa la sostenibilidad de las actividades humanas y contribuye a la construcción eficaz de conciencia ambiental, así como a la toma de decisiones (Agredo-González y Pérez-Rincón, 2013). Aunque el concepto de HE nace durante la década de los noventa, sus bases se remontan y entrelazan con literatura e investigaciones previas de ciencias como la ecología, la economía y la geografía.

El concepto específico que está detrás de la HE es la Capacidad de Carga (CC) usada por la ecología. Esta se define como la población máxima de una especie concreta que puede ser soportada de manera indefinida en un hábitat determinado, sin llegar a disminuir en forma permanente la producción de este. Desde la perspectiva lineal y mecánica de la sostenibilidad débil, la CC de los seres humanos es irrelevante pues se cree, que gracias a la tecnología y al comercio, estos la pueden expandir infinitamente y no tiene relación alguna con la población máxima que podría asimilar un determinado hábitat (Rees, 1996). En forma contraria, la HE considera que la CC de la biósfera no es infinitamente expandible, sino que disminuye en la medida en que la actividad económica del ser humano se incrementa. De ello surge la necesidad de conocer si las existencias disponibles de recursos y su capacidad de asimilación son suficientes para satisfacer las demandas crecientes de la población humana, como consecuencia de la expansión de la actividad económica y demográfica.

El método de cálculo de la HE, propuesto por Mathis Wackernagel y William Rees, parte del supuesto que cada unidad de materia o energía consumida requiere una cierta cantidad de territorio para ser abastecida y para tratar los residuos generados. Metodológicamente, la HE se centra en cinco categorías de consumo: alimentación, vivienda, transporte, bienes de consumo y servicios; y estima la superficie necesaria para producir los recursos consumidos y absorber los residuos generados por una población determinada, de acuerdo a su tipología de suelo (Chambers y otros, 2000)³³.

El indicador de HE es uno de los más utilizados a nivel internacional. Parte de su éxito se debe a su capacidad y sencillez de comunicar resultados, pues permite definir y visualizar las dependencias del ser humano respecto al funcionamiento de los ecosistemas. Desde que se dio a conocer en 1992, su fácil comprensión y metodología de cálculo, ha permitido su uso en un amplio espectro de escenarios, incluyendo países, regiones, ciudades, empresas, centros educativos, familias e industria. Existen dos tipos de informes que muestran la HE de las principales naciones del mundo: el *Informe Planeta Vivo* de la WWF la viene calculando cada dos años desde 2000; y el informe *Ecological Footprint of Nations* de Wackernagel, calculado para 52 países con publicaciones periódicas.

³¹ En este inventario no se incluyen: Insumo Material por Unidad de Servicio (MIPS en inglés), Análisis Input-Output (de contaminantes y de recursos) y otros métodos combinados.

³² Para la revisión bibliográfica sistemática, se toma información disponible en los buscadores Scopus y Google Académico, complementada en algunos casos con Science Direct, Scielo y ProQuest. La ventana temporal de búsqueda fue 1990-2021.

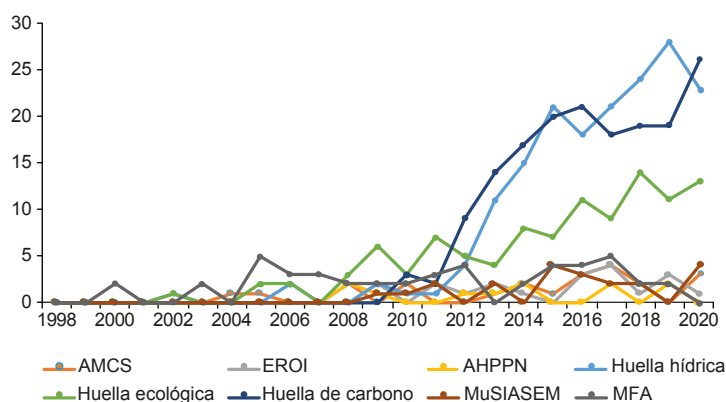
³³ Superficie de Cultivos: para la actividad agrícola; Superficie de Pastos: espacio utilizado para el pastoreo del ganado; Superficie de Bosques: ya sea natural o repoblada; Superficie de Mar productivo: zonas marinas; Superficie de Terreno urbanizado: área urbanizada u ocupada por infraestructuras; Área de absorción de CO₂ y residuos sólidos urbanos: superficie necesaria para la absorción de CO₂ debido al consumo de combustibles fósiles y materia degradada producida por la producción y el consumo de bienes y servicios.

Sin embargo, a la HE también se le han reconocido debilidades importantes, donde se destacan: la falta de claridad en el papel desempeñado por el comercio internacional (Lenzen y Murray, 2001; Van Den Bergh y Verbruggen, 1999); las limitaciones asociadas al uso de la productividad global y no la local (Bicknell y otros, 1998; Lenzen y Murray, 2001); la crítica a la aplicabilidad del concepto de **Capacidad de Carga** a las poblaciones humanas (McDonald y Patterson, 2004); la exclusión de temas que tienen impacto ecológico notable, como el consumo de agua, de recursos naturales renovables y no renovables y algunos tipos de contaminación; el supuesto de que cada tipo de superficie tiene un único uso (Van Den Bergh y Verbruggen, 1999); el uso paralelo para diferentes actividades económicas de la superficie analizada (Lenzen y Murray, 2001); y el uso exclusivo de dióxido de carbono (CO₂) para cuantificar el impacto del consumo de energía, sin considerar otros gases (Van Vuuren y Smeets, 2000).

Varias de estas limitaciones son aceptadas por los partidarios de la HE. Consideran que la exclusión de estas cuestiones convierte a la HE en un indicador conservador que no invalida su análisis; por el contrario, subestima el impacto real de la actividad humana sobre el medio ambiente (Carballo y otros, 2006). Además, los cuestionamientos han ayudado a ajustar los objetivos iniciales del indicador. Ahora se ha re-direccionado hacia metas más específicas y se centra en la contabilización del capital natural, considerándola más una medida de sobrepasamiento que una de sostenibilidad ecológica (Wackernagel y otros, 2004).

En la búsqueda de publicaciones para América Latina y el Caribe, se encontraron un total de 108 trabajos sobre HE para el periodo analizado (1990-2021). Brasil es el país con más publicaciones en el tema con 41 (38%), seguido por México con 22 (20%), Ecuador con 12 (11%) y Chile con 11 (10%). Se observa una larga tradición investigativa sobre la HE en la región, siendo el indicador que más lleva tiempo trabajándose. El primer trabajo aparecido data de 1998 y el autor es precisamente Wackernagel, uno de los padres de la metodología, estimando la HE para la ciudad de Santiago de Chile (Wackernagel, 1998). La dinámica de trabajos sobre este indicador se dispara a partir de 2010 con 6 publicaciones, las cuales continúan en ascenso hasta alcanzar en 2021 un total de 13 (gráfico 1). En este periodo (2010-2021), se publicaron el 91% de todos los artículos de HE en la región. Las publicaciones abarcan una amplia variedad de temas evidenciado su gran versatilidad, donde destacan: agricultura (16 o 15% de los trabajos), energía (15), conservación (13) y gestión urbana (12).

Gráfico 1
Producción académica en métodos y herramientas de la EE en América Latina y el Caribe
(Número de trabajadores)



Fuente: Elaboración propia con base a diferentes buscadores (principalmente Scopus y Google Académico) tomando palabras clave asociadas a las herramientas y métodos de la EE para la región.

ii) *Huella de carbono (HC)*

La importancia creciente del cambio climático (CC), considerada la mayor amenaza ambiental de los últimos tiempos, ha incrementado la significancia del indicador o metodología de medición de la Huella de Carbono (HC). El CC se define como la modificación del clima a grandes escalas de tiempo, usualmente décadas, y en relación a períodos históricos comparables, debido a causas naturales o antrópicas. El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), reconoce ampliamente que la problemática actual asociada al CC es de origen antrópico, siendo la causa principal el aumento en la concentración de CO₂, y de otros gases, en la atmósfera, la cual viene ocurriendo desde 1750 (IPCC, 2014; Agüero, 2016). Este fenómeno, intensifica el efecto invernadero, produciendo un aumento en la temperatura del planeta, un incremento en el nivel del mar por el derretimiento de los hielos y múltiples inestabilidades hidroclimatológicas³⁴.

En consecuencia, la HC mide que tantos gases efecto invernadero (GEI), involucrados con el calentamiento de la atmósfera y el efecto invernadero, han sido emitidos por un individuo, un país, una ciudad, una región, una empresa o una actividad. La HC refleja la cantidad de GEI generados, expresados o convertidos todos ellos, en una unidad común de CO₂ equivalente medido en toneladas. Actualmente es una de las herramientas más importantes para la medición de este tipo de gases y para la gestión ambiental de las actividades generadoras de CC (Espíndola y Valderrama, 2012). A partir de conocer el tamaño de la huella y el crecimiento de esta en un periodo de tiempo, se pueden implementar estrategias de reducción o compensación frente a la sociedad y la naturaleza. La medición de este indicador está estandarizada a nivel internacional dependiendo del sector a analizar; si es una organización, los estándares más comunes son definidos por el Green House Gas Protocol o por la 14064-1: 2018; para productos o servicios, se utilizan comúnmente la PAS 2050: 2011 y la ISO/TS 14067: 2013.

En términos empíricos para América Latina y el Caribe, la HC es una de las metodologías de sostenibilidad fuerte más aplicadas en la región. Se encontraron 168 trabajos publicados, donde se destaca Brasil con 80 (46%), México con 26 (15%) y Chile con 13 (7%). Los primeros artículos publicados sobre el tema aparecen tardíamente en 2011 con 3; a partir de allí, se dinamizan las publicaciones hasta alcanzar 26 en 2021 (gráfico 1). La metodología se ha aplicado en diversos campos del conocimiento, pero principalmente en agricultura (28, 17% del total), agrocombustibles (20), manejo de residuos (20), energía (18) y gestión urbana (14), entre otros.

iii) *Huella Hídrica (HH)*

La huella hídrica (HH) fue introducida por Arjen Y. Hoekstra y Pin Q. Hung (2002), bajo la denominación inicial de agua virtual. Ellos retoman el concepto de John Anthony Allan (1994) que a principios de los noventa estudiaba la opción de importar agua contenida en un producto específico, o agua virtual, como alternativa al agua real, para solucionar problemas de escasez del recurso en el Medio Oriente. Posteriormente, Ashok K. Chapagain y Hoekstra (2004), en analogía al concepto de Huella Ecológica, evolucionan el término hacia Huella Hídrica indicando el volumen de agua requerido para sostener una población. En una actividad productiva, la HH se define como el volumen total de agua que es usada para producir los bienes y servicios de una empresa o actividad. Esta puede ser representada como un número agregado en m³, aunque es un indicador multidimensional del uso del agua, capaz de considerar diferentes tipos de consumo y contaminación del agua, como una función de tiempo y espacio (Vanham y Bidoglio, 2013).

La HH es un indicador de uso de agua dulce que refleja tanto el uso directo como el indirecto por parte de un consumidor o productor. Siendo así, es un indicador integral que muestra los volúmenes de consumo de agua según su origen y los volúmenes contaminados según diferentes tipos de contaminación. Estos se estiman para un área geográfica y una escala temporal específica (Hoekstra y otros, 2011). Está compuesta de la HH directa e indirecta, las cuales se componen a su vez, de HH verde, azul y gris (Feijóo, 2014).

³⁴ El efecto invernadero es definido como la acción natural retenedora de calor en la atmósfera por gases con capacidad de absorber y emitir radiación dentro de un rango infrarrojo. Los gases con capacidad de retener el calor de la Tierra se denominan Gases Efecto Invernadero (GEI), dentro de los que se destacan el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), y pequeñas cantidades de monóxido de carbono (CO), y óxidos de nitrógeno o nitrosos (NXOX) y el vapor de agua (H₂O) (Carvajal-Escobar y Ordoñez, 2010). La mayor emisión de GEIs corresponde a CO₂, el 75% de las emisiones brutas, las cuales no tienen en cuenta la captura de carbono por recuperación de bosques o absorción oceánica, seguida del metano, CO, NXOX, O₃, y clourofouorocarbonos (CFCs).

La Huella Hídrica Directa Verde (HHv), corresponde al consumo humano de agua originado en las precipitaciones que caen sobre el suelo o la vegetación, sin escurrir ni recargar los acuíferos. La Huella Hídrica Directa Azul (HHa), es el agua dulce extraída y consumida de un cuerpo de agua superficial o subterránea. La Huella Hídrica Directa Gris (HHg), es un indicador del grado de contaminación del agua dulce, por lo que se define como el volumen de agua fresca (sin contaminar), requerida para diluir las cargas contaminantes generadas del proceso productivo, hasta volver a alcanzar las condiciones naturales de la fuente (Hoekstra y otros, 2011). Por su parte, la Huella Hídrica Indirecta (HHi) se refiere al consumo y la contaminación del agua asociada a la producción de los bienes y servicios consumidos en la producción de un producto. Esta huella incluye una HHv, HHa y HHg, aunque también se puede calcular sin desagregar. La aplicación de estos conceptos depende del sector y las características de la actividad para la cual se realiza la estimación de la HH.

Para la cuantificación y evaluación de la HH de un producto y un proceso, hay dos metodologías: i) el *Manual de Evaluación de la Huella Hídrica* realizado por la Red Mundial de Huella Hídrica o *WaterFootprint Network* (WFN), el cual plantea líneas de acción para evaluar la sostenibilidad del uso del agua en procesos productivos, cultivos agrícolas, productos, consumidores, áreas geográficas, cuencas hidrográficas y otras unidades administrativas (Hoekstra y otros, 2011); ii) la norma ISO 14046 de Gestión Ambiental: Huella Hídrica, Principios, requisitos y directrices (ISO, 2014). Esta corresponde a la norma de la Organización Internacional de Normalización (ISO), basándose en el Análisis de Ciclos de Vida, que es la principal novedad de la metodología. El nuevo enfoque metodológico se focaliza más en unidades empresariales descuidando escalas más grandes como regiones, países o el nivel internacional.

Los trabajos académicos realizados sobre la HH en América Latina y el Caribe son abundantes. Se encontraron 172 publicaciones, siendo la primera de 2003, abordando el tema de la seguridad alimentaria y el agua en el Caribe (Shrivastava, 2003). Brasil es el país que más publicaciones tiene sobre HH con un total de 89 (52%), seguido por México y Chile con 24 (14%) y 16 (9%) respectivamente. La dinámica de las publicaciones sobre el tema en la región fue lenta hasta 2012, pero a partir de ese año se dispara hasta alcanzar un pico alto en 2020 y 2021 con un promedio de 26 artículos por año (ver gráfico 1). Los temas más recurrentes abordados fueron agricultura con 72 (43%), biocombustibles 19 (11%), sector urbano (11), ganadería (11), y alimentación (11), entre los principales.

b) Análisis de flujo de materiales

El Análisis o Contabilidad de Flujo de Materiales (*Material Flow Analysis o Accounting*, MFA) es uno de los principales métodos para estudiar el metabolismo social mediante la cuantificación de la economía en toneladas (Hák, Moldan y Dahl, 2012; Martínez-Alier, 2002). El MFA refleja la primera ley de la termodinámica, en la cual se afirma que la materia y la energía no se crean ni se destruyen, si no que se transforman. De esta manera se busca que las entradas totales, es decir, los insumos productivos, coincidan con la suma de las salidas en forma de emisiones y residuos, más la acumulación de *stocks*, infraestructura e inventarios presentes en la economía (Giljum, 2003). En ese sentido, se contabilizan a la entrada los componentes bióticos, minerales y energéticos que ingresan al sistema económico, así: i) biomasa: cultivos primarios, residuos de cultivos, forestal, pesquera; ii) minerales metálicos: ferrosos, no-ferrosos; iii) minerales no metálicos: industriales, de construcción; iv) combustibles fósiles: petróleo, carbón, gas natural. Y a la salida los desperdicios y emisiones asociados a la transformación y uso de los recursos materiales y energéticos por la actividad económica. El total de *inputs* deberá ser por definición igual al total de *outputs* más la acumulación neta de materiales en el sistema. Este principio de balance material deberá ser verdad para la economía como un todo como para cada uno de los subsistemas: un sector económico, una compañía, un hogar (Giljum, 2003).

El método MFA, ha alcanzado alto grado de estandarización al cual han contribuido diferentes instituciones y gobiernos europeos. Se destacan como sus pioneros y a la cabeza en la investigación a dos instituciones: Wuppertal Institut de Alemania, trabajando desde un enfoque más técnico-económico y el Interdisciplinary Institute of Research and Continuing Education de Viena, favoreciendo un enfoque

socioeconómico e histórico, dado su origen en las ciencias sociales (Pérez-Rincón, 2008). Por su parte, desde la Oficina de Estadísticas Europeas se han establecido diferentes guías metodológicas que se han estado actualizando desde 2001 (Eurostat, 2001), alcanzando las dos últimas un estándar oficial más armonizado (Eurostat, 2013, 2018).

El MFA permite obtener dos grupos de indicadores. Dentro del grupo de los extensivos que incluyen (sus siglas corresponden al inglés): la Extracción Doméstica (DE), la Entrada de Materiales Directos (DMI), el Consumo Interno de Materiales (DMC), y la Balanza Comercial Biofísica (PTB). La DE es la extracción de recursos naturales primarios dentro de las fronteras de un país; el DMI comprende los insumos nacionales y extranjeros para las actividades económicas, es decir, es la DE, más las importaciones biofísicas (M). El DMC mide la fracción de todos los materiales que son consumidas por el sistema económico de un país o región hasta que se liberan al medio ambiente. Es la diferencia entre DMI y las exportaciones de materias (X). Finalmente, el PTB es el resultado de descontar de las importaciones, las exportaciones, contrario a lo que se hace para los balances comerciales monetarios, teniendo en cuenta que el dinero y los bienes se mueven en direcciones opuestas en las economías. En este contexto, un déficit implica que las exportaciones son mayores a las importaciones y un superávit hace referencia a la situación contraria. De manera que el comercio internacional se convierte en un mecanismo para transferir presiones ambientales de un país a otro a través de las fronteras.

Asimismo, los indicadores intensivos permiten compensar las diferencias de tamaño de las economías, posibilitando las comparaciones entre países. En este grupo de indicadores está la Intensidad Material, que equivale a la relación entre los recursos consumidos o la entrada de material y el PIB del país a precios constantes. Además, está la productividad material, que es la relación inversa de la intensidad material, ya que mide la producción económica generada por cada unidad de material utilizado. La Intensidad de Área, como un tercer indicador, es la relación entre el DMC, DMI o DE y la superficie total del país. De igual forma se puede calcular la Intensidad per Cápita, dividiendo cualquiera de los indicadores extensivos sobre la población total del país. Por último, está la Intensidad del Comercio que es la relación entre los flujos comerciales y el DMI.

Cuando se examina la producción académica en América Latina y el Caribe en relación al MFA, se observan menos trabajos realizados sobre el tema, especialmente en la perspectiva macroeconómica. Encontramos allí 47 publicaciones inventariadas, siendo la primera de 2001. Se presenta una tendencia incremental con dos ciclos crecientes entre 2005 y 2009 el primero y entre 2016 y 2018 el segundo donde se aprecia un gran pico con 13 artículos publicados (gráfico 1). Los países con más publicaciones son Colombia con 19, Brasil 16 y Ecuador 15. En términos de áreas de trabajo, 18 (38%) abordan aspectos macroeconómicos del flujo de materiales; 14 (30%) trabajan sobre comercio internacional; diez (21%) analizan sectores productivos o productos específicos, incluyendo: agricultura, hierro, materiales de construcción, estaño, cobre (2), zinc, níquel, biomasa y soya. Dos de los artículos trabajan sobre unidades económico-territoriales más pequeñas. Los 4 restantes abordan temas conceptuales del metabolismo social. En términos de las metodologías utilizadas, se encontró que 15 artículos (32%) usan exclusivamente MFA y 27 (57,4%) combinan MFA con otras metodologías.

i) *Tasa de Retorno Energético*

La Tasa de Retorno Energético o EROI (del inglés, *Energy Return On Investment*), también denominada Balance Energético o Costo Energético de obtener una unidad de energía, tienen larga tradición en la EE. Puede decirse que fue el primer indicador desarrollado de sostenibilidad fuerte a través de Sergi Podolinski (1880), médico ucraniano, y uno de los pioneros en este campo de pensamiento, incorporando los principios de la energía al estudio de los fenómenos económicos. Este autor, influenciado por la teoría de la termodinámica desarrollada por Sadi Carnot en 1824 y Rudolf Clausius en 1850, se propuso estudiar la economía humana como un sistema de conversión de energía, estableciendo el coeficiente económico energético, que equivale a la relación entre consumo de energía y trabajo efectuado. Con base en ello, estableció un concepto inverso, la productividad energética del trabajo, que corresponde

a la contribución del trabajo a la generación de energía. Con ello construyó un criterio de sostenibilidad energética de la actividad laboral en una sociedad: esta debería tener una relación superior de 1:5 para garantizar la cantidad de energía suficiente para sostener a un grupo social (Martínez-Alier, 1995, pág. 17). Posteriormente, sin conocer a Podolinski, el antropólogo ecológico Roy Rappaport en la década de 1960 estudió también el rendimiento o productividad energética del trabajo de un grupo humano en Nueva Guinea. Para ello, valoró las aportaciones calóricas del trabajo comparándolas con los diferentes productos cosechados (cultivos y cerdos) valorados también en términos energéticos. Con esto obtuvo el Balance Energético o Principio de Podolinsky, mostrando que la "productividad energética superaba satisfactoriamente el consumo energético" (Martínez-Alier y Roca-Jusmet, 2018, págs. 42-43).

Con la crisis del petróleo de los años 70 se revivieron a nivel agregado los estudios sobre balances energéticos, en particular en el campo de la agricultura, esencialmente idénticos a los de Podolinsky (Martínez-Alier y Schlüpmann, 1992, pág. 37). Dentro de los trabajos más importantes sobre balances energéticos agrícolas de estos años se puede señalar el de David Pimentel y otros (1973) y el de Gerald Leach (1976 publicado en español en 1981). Pimentel comparó la eficiencia energética del cultivo de maíz de Estados Unidos con el de la milpa en México, encontrando la mayor eficiencia energética de esta última a causa de la gran cantidad de energía derivada del petróleo y sus derivados (fertilizantes, pesticidas, maquinaria, riego) de la primera. Posteriormente, en la década de 1980, Charles Hall y otros (1986), uno de los fundadores de la corriente de la Economía Biofísica (ver 2.1.6), es quien convierte el concepto de Podolinsky en el acrónimo EROI. Este además publica un libro reciente sobre el tema, *Energy Return On Investment: A Unifying Principle for Biology, Economics, and Sustainability* (Hall, 2017).

Sintetizando, la Tasa de Retorno Energético (*Energy Return on Investment*, EROI) es un indicador que permite relacionar la cantidad de energía obtenida en el proceso de producción de energía, frente a la cantidad de energía necesaria para la extracción en dicho proceso (Murphy y Hall, 2010); se calcula de la siguiente manera:

$$EROI = \frac{\text{Energía obtenida}}{\text{Energía invertida en obtener dicha energía}}$$

Cuando el coeficiente obtenido es menor o igual a 1 implica que la energía emanada es menor o igual a la energía invertida necesaria para obtenerla. Si el coeficiente es mayor a 1 se obtiene un saldo neto positivo pues la energía invertida para la extracción es menor a la energía obtenida. En otras palabras, la tasa de retorno muestra cuánta energía se recibe en un proceso de extracción energética, frente a cuanta energía se invierte en el mismo.

Los estudios de eficiencia energética en la agricultura y en otros sectores, permiten además extender el marco analítico de la sostenibilidad hacia aspectos más integrales. Posibilita reconocer qué parte de la energía utilizada corresponde a energía humana, qué fracción está asociada a fuentes renovables, cuál procede de fuentes no renovables, qué sustancias de las incorporadas en el proceso generan residuos contaminantes, cuáles son los requerimientos de agua en el proceso, cuál es la afectación de la biodiversidad, etc. (Martínez-Alier y Roca-Jusmet, 2018, pág. 49).

En la revisión bibliográfica de literatura para América Latina y el Caribe, se encontraron pocos trabajos publicados sobre el tema. Se identificaron solo 20 publicaciones, siendo las dos primeras bastante recientes (2010), ambas para Brasil (Gonçalves da Silva, 2010 y Romanelli y Milan, 2010). Desde 2017 se aprecia un repunte en el número de trabajos publicados, alcanzando el 60% del total entre este año y 2021, con un pico de 4 publicaciones en 2018 (ver gráfico 1). El 45% de los trabajos (9) fueron realizados para Brasil, seguido por Chile con un 15% (3) y Costa Rica con un 10% (2). Los principales temas abordados en estas publicaciones fueron agricultura (9) biocombustibles (5), y combustibles fósiles (3).

ii) *Apropiación Humana de Producción Primaria Neta*

Otro de los indicadores biofísicos de sostenibilidad que permite aproximarse al efecto de las actividades antrópicas sobre la base natural, es la apropiación humana de producción o energía primaria neta (AHPPN), indicador propuesto por Vitousek y otros (1986). La AHPPN examina el impacto del ser humano sobre la biósfera a partir del cálculo de la fracción medida en porcentaje de producción primaria neta (PPN) que las personas se han apropiado. La PPN se mide en toneladas de biomasa seca, toneladas de carbono o unidades de energía, y corresponde a la cantidad de energía que queda luego de sustraer los requerimientos metabólicos para respiración y alimentación de los productores primarios (en su mayoría plantas), del total de energía (principalmente solar) que es biológicamente fija (Vitousek y otros, 1986). La PPN provee la base para mantener el crecimiento y la reproducción de todos los heterótrofos, tanto consumidores como descomponedores, por tanto, es la fuente de alimento en la Tierra. Los humanos, al apropiarse de este recurso, comprometen tanto la existencia de otras especies, las cuales se apropian del excedente, como la propia existencia humana, al limitar el número de personas que la Tierra pueda soportar (Sarmiento, 2017). Los cálculos de Vitousek y otros, mostraron que del total de PPN, la humanidad utilizaba alrededor del 40%. La AHPPN, como un indicador biofísico de la presión humana sobre el medio ambiente, se incrementa por el efecto en el cambio del uso del suelo asociado al aumento de la población, del crecimiento económico y del consumo. Estos impulsores dinamizan las demandas de tierra para urbanización, cosecha de alimentos para la gente y el ganado, obtención de madera, agrocombustibles y otros usos (Martínez-Alier, 2011, pág. 69).

La AHPPN permite analizar los usos del suelo a partir de los cambios sufridos en los procesos y patrones de los ecosistemas. Consiste en comparar los patrones y procesos actuales en relación con lo que se esperaría sin la intervención humana. En las últimas décadas han sido publicadas investigaciones sobre la colonización de los ecosistemas a partir de la AHPPN. Algunos de estos estudios se han realizado a escala global (Vitousek y otros, 1986); otros a escala nacional (Rojstaczer y otros, 2001; Haberly y otros, 2001); y otros a nivel local (Grünbühely y otros, 2003).

Los sistemas de información geográfica permiten calcular la AHPPN, dependiendo de la resolución de las imágenes satelitales o fotografías aéreas. Estos indicadores podrán ser calculados a cualquier escala espacial con suficiente resolución para que los datos del uso y coberturas del suelo puedan ser generados. En términos formales, la AHPPN es la diferencia entre la producción primaria neta de la vegetación potencial en cierto territorio, y la cantidad de biomasa que actualmente queda en los ecosistemas (Haberl, 1997). Este indicador muestra simultáneamente la extensión del uso del suelo y la cantidad de material de la alteración humana de flujos de energía y materiales en el área de estudio. Lo cual se puede resumir en la siguiente expresión:

$$AHPPN = PPN_0 - PPN_t$$

Donde PPN_0 es la producción primaria neta potencial del área de estudio, calculada como la PPN en el período de inicio, y PPN_t es la producción primaria neta prevaeciente actualmente, calculada como la PPN en el período final. El valor de este indicador se expresa en porcentaje, indicando el nivel de apropiación de los seres humanos con relación a toda la producción primaria neta de biomasa. Para un análisis más descriptivo también suele presentarse por usos de suelo: cultivos, pastos, bosques, infraestructuras o tierra (Haberl y otros, 2004). La AHPPN es una medida útil para determinar físicamente el tamaño de una economía con respecto al ecosistema en el que esta se encuentra contenida. Sin embargo, es un indicador que tiene limitaciones, algunas asociadas a los mismos problemas de la Huella Ecológica. En particular, suma apropiaciones de energía primaria heterogéneas en sus características e impactos. Como señala Martínez-Alier y Roca-Jusmet (2018, pág. 510), “no es lo mismo captar energía solar para la agricultura ecológica que para la agricultura intensiva en el uso de productos químicos”.

En América Latina y el Caribe se han hecho pocos trabajos utilizando este indicador. Se identifican solo 11 realizados entre 2009 y 2020 (Diagrama 1). Argentina es el país con más publicaciones con un total de 4, seguido por Colombia con 2 (19%) y 2 trabajos generales para Latinoamérica como un todo. Los sectores abordados incluyen expansión agrícola (8), ganadería (1), minería (1) y silvicultura (1).

c) **MuSIASEM**

El Análisis Integrado Multiescala del Metabolismo Social y Ecosistémico (MuSIASEM, por sus siglas en inglés), es un método contable que permite realizar un análisis multidisciplinar, multiescalar y multidimensional de los sistemas socio-ecológicos (Giampietro y Mayumi, 2000). Este enfoque se deriva principalmente de los sistemas complejos, la bioeconomía y el modelo de flujos-fondo de Georgescu-Roegen (Giampietro y Bukkens, 2015). El método surge fundacionalmente a partir de dos artículos escritos por Giampietro y Mayumi (2000a y 2000b). Al poseer diversidad de disciplinas, permite que el análisis pueda incluir distintas variables económicas, sociales, biofísicas, demográficas, ecológicas, etc. Gracias a esto, el MuSIASEM puede hacer un análisis completo del patrón metabólico de la sociedad independientemente de la homogeneidad de sus variables.

El MuSIASEM relaciona las dinámicas económicas con los procesos naturales a través del análisis de sus procesos metabólicos. Esto permite evaluar la viabilidad y conveniencia de los modelos de metabolismo de los sistemas socioeconómicos al proporcionar una caracterización a diferentes niveles y escalas. Estas escalas incluyen de: i) rendimiento de las actividades socioeconómicas (para los hogares, las empresas, los sectores económicos, las economías nacionales, la economía mundial); y ii) restricciones ecológicas (micro, meso, macro). Con ello se puede observar la interferencia que el metabolismo de los flujos de materia y energía controlados por la actividad humana ejerce sobre los flujos de materia y energía asociados a los ecosistemas naturales (Giampietro, Mayumi y Ramos-Martín, 2009). En últimas, esta metodología permite analizar la sostenibilidad de las dinámicas económicas en el contexto de las dinámicas naturales, desde una perspectiva no reduccionista.

El MuSIASEM posibilita tanto hacer un diagnóstico del sistema escogido como realizar simulaciones, pues se encarga de medir la viabilidad, la factibilidad y la conveniencia de patrones metabólicos actuales y futuros del sistema socio-ecológico escogido. Muestra información sobre los elementos de fondo (por ejemplo: la población, la fuerza de trabajo, capital tecnológico, entre otros), elementos de flujo (energía, agua, dinero, alimentos, etc.) y ratios entre estos dos (por ejemplo, energía/capital tecnológico), que al compararse con valores de referencia brinda un diagnóstico y define el tipo de sistema socio-ecológico trabajado. Al usarse como simulación, permite evaluar la viabilidad y conveniencia de los escenarios planteados, teniendo en cuenta en el análisis las restricciones internas propias del sistema, los flujos sociales que este requiere y, asimismo, las restricciones externas propias del medio (Giampietro y Bukkens, 2015).

A diferencia de otros índices utilizados en políticas, incluyendo los indicadores de sostenibilidad fuerte, con este método se busca, más que simplificar la realidad, ilustrar la complejidad estructural y funcional de la misma. Manteniendo en cuenta la coherencia entre los elementos de la sociedad a sus distintos niveles jerárquicos y el flujo de energía, materiales, capital, dinero, horas de trabajo, etc. De esta forma, el MuSIASEM evalúa la sostenibilidad, integrando en el análisis información cuantitativa disponible a distintas escalas y dimensiones, incluyendo la actividad socioeconómica y el flujo biofísico de recursos.

Para América Latina y el Caribe, se encontraron un total de 22 trabajos publicados, donde los países con más publicaciones son Brasil y Ecuador con 5 cada uno (44% entre los dos). Les siguen Argentina con 4 trabajos y México y Perú con tres. Los trabajos con esta metodología se inician en 2010 para la región, dado su reciente desarrollo a principios del 2000 (ver gráfico 1). Los temas más recurrentes abordados con el MuSIASEM de la región están relacionados con energía y combustibles (incluyendo fósiles, gas natural y provenientes de biomasa), con un total de 11 publicaciones (50% del total); le siguen la agricultura (5), zonas urbanas (2), minería (2) y finalmente agua y actividades industriales con (1) en cada caso.

i) *Análisis o Evaluación Multicriterio Social (EMCS)*

Como una respuesta a los métodos unicriteriales de decisión que propone la sostenibilidad débil, surge como propuesta de la EE y de la sostenibilidad fuerte, el Análisis o Evaluación Multicriterio Social (EMCS). Por un lado, la lógica unicriterio del análisis costo-beneficio (ACB) se basa en reducir todo a unidades monetarias mediante técnicas de valoración económica del ambiente y de los aspectos socioculturales, con el fin de decidir con un criterio maximizador único. Esta perspectiva exige condiciones de conmensurabilidad y comparabilidad fuerte para todos los criterios que se incluyen en el análisis de las alternativas; es decir

que todo se pueda medir y todo se pueda comparar (ver B.2.c). Esta realidad no existe cuando se trabaja en toma de decisiones que involucran variables ambientales y socioculturales, pues en estas interrelaciones existen sistemas simples que pueden ser entendidos desde una sola perspectiva (física; finanzas), sistemas complejos los cuales no pueden ser entendidos desde una sola perspectiva (problemas ecológicos y de ciencias humanas) y sistemas reflexivos que tienen propiedades de conciencia y propósito (sistemas humanos) (Munda, 2001, pág. 200). En este contexto, la EE considera necesario incorporar nociones de inconmensurabilidad y conmensurabilidad débil en la estructura analítica de la técnica decisoria (Martínez-Alier, O'Connor y Munda, 1998). Pero, además, la EMCS debe poder incluir información mixta (medidas cualitativas y cuantitativas): números nítidos, números borrosos, distribuciones de probabilidad, e incluso variables lingüísticas (Munda, 2004).

A esta técnica se le denomina teoría de decisión multicriterio, la cual busca agregar todas las dimensiones, objetivos (o metas), criterios (o atributos) y puntuaciones de los criterios utilizados (Munda, 2008, pág. 6). Su construcción formal equivale a una matriz en la que se establece en las filas los criterios de comparación y en las columnas las alternativas a evaluar, de tal forma que cada alternativa pueda evaluarse con la combinación de todos los criterios. En un problema multicriterial, regularmente no hay solución optimizando todos los criterios al mismo tiempo (solución ideal o utópica), con lo cual, deben encontrarse soluciones de compromiso (Munda, 2008, pág. 7). Así, el punto de partida de la EMCS es que cuando hay que decidir entre diferentes alternativas, en las cuales se pretendan maximizar o minimizar diversos criterios contradictorios entre sí, la vía de solución es el establecimiento de compromisos que corresponden a soluciones que lleguen a un balance entre criterios y objetivos (Martínez-Alier y Roca-Jusmet, 2018, pág. 322). Al tiempo, para que la decisión pública sea social y transparente debe buscar "poner las cartas sobre la mesa" con alternativas, criterios y valores por parte de los actores que participan en la decisión. Estos actores, no solo representan distintos intereses frente a las alternativas, sino que además de favorecer algunas de ellas, también priorizan unos criterios de decisión sobre otros. Eso significa que todo problema de decisión social se caracteriza por los conflictos entre valores e intereses opuestos y entre diferentes grupos y comunidades que los representan (Munda, 2001). Por ejemplo, en gestión ambiental, las metas de biodiversidad, los objetivos en torno al paisaje, los servicios ecosistémicos priorizados, los significados históricos y culturales que la naturaleza tiene para los diferentes actores, son fuentes de conflicto.

En esa perspectiva, la EMCS ha sido diseñada con el propósito de aumentar la transparencia, ya que la idea principal es que los resultados y la sostenibilidad de un ejercicio de evaluación, dependen de la forma en que se represente un determinado problema político y, por lo tanto, hay que declarar los supuestos utilizados, los intereses y los valores considerados (Munda, 2004). Las técnicas de análisis multicriterio no pueden resolver todos los conflictos, pero pueden ayudar a entender mejor el carácter de los conflictos y los medios para llegar a compromisos en caso de preferencias divergentes; ello hace más transparente el proceso de elección. Para ello también, debe extenderse el proceso participativo hacia la selección de las alternativas a evaluar y de los criterios de decisión por parte de los actores (Vargas-Isaza, 2005).

En síntesis, la EMCS considera dimensiones superiores del sistema, las cuales son comparables, pero menos mensurables. Acá se incluyen las relaciones de poder, los intereses ocultos, las consideraciones culturales y otros valores blandos. Igualmente, la resiliencia de los ecosistemas. Estas variables afectan en alto grado los resultados de las estrategias o alternativas que se quieran adoptar (Munda, 2001).

Acorde a los criterios de búsqueda de publicaciones, se identificaron pocos trabajos en EMCS para América Latina y el Caribe. De los 22 trabajos identificados, Brasil es el que más aparece con 7 (32%). Le siguen Chile, México y Colombia con 4 los dos primeros y 3 el último. La dinámica temporal de producción académica es creciente a partir de 2017. Entre este año y 2021 se concentran el 55% de los artículos (ver gráfico 1). Finalmente, las principales temáticas abordadas son conflictos ambientales (5), energía (5), tratamiento de residuos (3), sector agropecuario (2), minería (2), y pago por servicios ambientales (2), entre otros.

E. Políticas públicas para promover la sostenibilidad en América Latina y el Caribe desde la EE

“Porque nosotros vivimos de la naturaleza, somos seres de la naturaleza, todo lo que pasa en la naturaleza se refleja en nosotros y todo lo que nosotros hacemos tiene su reflejo en la naturaleza. Un almuerzo es un beso en la boca de la naturaleza: vegetales, carnes, cereales, frutas que nos dan vida. Vivimos en comunión permanente con la naturaleza. El aire que respiramos es oxígeno provisto por las plantas. Ese beso en la boca nosotros lo devolvemos en la forma de gas carbónico” (Frei Betto, 2017).

En este penúltimo capítulo, se plantean las propuestas de política pública para promover la sostenibilidad de las relaciones sociedad-naturaleza en América Latina y el Caribe desde la perspectiva de la EE. Estas buscan ser coherentes con la estructura conceptual y los principios de este campo de trabajo. Además, deben corresponder al contexto histórico, económico, ambiental, político y cultural que caracteriza a la región.

1. El contexto de América Latina y el Caribe para una política pública de sostenibilidad

El contexto de la política socioambiental para América Latina y el Caribe es distinto que para el resto de buena parte de las regiones del mundo. Sus tres subregiones, Mesoamérica, Suramérica y el Caribe, incluyen a seis de los países con mayor biodiversidad del planeta (Brasil, Colombia, Ecuador, México, Perú y Venezuela), así como el hábitat más biodiverso del mismo, la selva amazónica (UNEP 2012). La región cubre menos del 10% de la superficie terrestre, pero contiene aproximadamente el 70% de las especies de mamíferos, aves, reptiles, anfibios, plantas e insectos. Igualmente, los biomas de la región de América Latina y el Caribe se extienden desde humedales y ecosistemas costeros hasta desiertos, bosques tropicales, extensos pastizales de sabana y hábitats andinos de gran altitud (UNEP-WCMC, 2016). Esta riqueza biodiversa está acompañada de un gran patrimonio sociocultural: la región cuenta con poco más de 58 millones de indígenas, en un total de 522 pueblos, 10% de la población de la región, donde se hablan 420 lenguas diferentes (15% de las lenguas del mundo), siendo la región con mayor riqueza lingüística del planeta (UNICEF-FUNPROEID Andes, 2009). Además, estas comunidades indígenas y tradicionales, amenazadas desde la conquista, y hoy presionadas por el extractivismo, desarrollan prácticas de manejo de los recursos naturales que toman en cuenta las necesidades de los ecosistemas, contribuyendo a la conservación de sus territorios generalmente ricos en biodiversidad.

La abundancia de recursos naturales de América Latina y el Caribe, el contexto de dependencia internacional, el pasado colonial que aún pesa grandemente sobre el subcontinente y las malas políticas, han promovido históricamente por parte de los gobiernos y de los actores privados, la especialización económico-metabólica hacia el sector primario y los sectores extractivos. Como señala Philippe Le Billon (2001), “la dependencia de recursos es generalmente un producto histórico asociado con un patrón de relación con la economía global, a través de las potencias coloniales, los intereses comerciales transfronterizos privados y las élites nacionales”. Proceso que se ha visto acentuado en los tres últimos decenios con una nueva ola extractivista que Maristella Svampa (2013) definió como el **Consenso de los Commodities**. Acorde a Gudynas (2009, 2013), se entiende el extractivismo como un caso particular de extracción de recursos naturales, que implica vastas escalas de producción, uso intensivo de tecnología importada, escaso o nulo procesamiento y gran consumo de bienes naturales, orientados en buena medida al mercado mundial. Hoy, incorpora actividades minero-energéticas, monocultivos de exportación, agrocombustibles y todas aquellas actividades que fomentan el acceso del gran capital internacional a ciertas fuentes de materias primas (Seoane, 2013; Svampa, 2013).

El extractivismo como estilo de desarrollo fue aceptado no solo por los gobiernos, tanto conservadores como progresistas de la región, sino también por un amplio sector de la sociedad, ya sea movimientos sociales, organizaciones de izquierda, centrales obreras y grupos empresariales (Travella, 2020).

Este consenso respecto a la idea de la región como dueña de una amplia canasta de recursos casi inagotable que debe ser intensamente aprovechada es lo que permite sostener estas actividades económicas que ponen en peligro la existencia misma de la sociedad (Gudynas, 2012). Esta idea genera lo que Acosta y Brand (2018) han señalado como la “existencia de un ADN extractivista en nuestras sociedades”. Pero, además, América Latina y el Caribe sigue siendo estratégica para el capitalismo global como proveedora de materia y energía para el resto del mundo.

Bajo esta realidad, las políticas ambientales dirigidas a la conservación del patrimonio ecológico son más difíciles de implementar, pues van en contravía de una de las principales fuentes de generación de ingresos públicos y de divisas para América Latina y el Caribe, la cual se ha construido a lo largo de muchos años de dependencia económica. Este contexto, acompañado de la alta diversidad ecológica y cultural, es en el que se mueve la EE para plantear políticas que conduzcan a la sostenibilidad de las relaciones sociedad-naturaleza en la región.

2. Elementos para una política pública para la sostenibilidad desde la EE

Plantear políticas públicas ambientales para América Latina y el Caribe desde la perspectiva de la EE, requiere establecer criterios y principios guiados por sus fundamentos conceptuales. Para el análisis, se han definido cuatro grupos de principios: ambientales, sociales, políticos y otros (ver cuadro 1).

Cuadro 1
Principios básicos para una política pública para la sostenibilidad desde la EE

Tipo de principios	Principios	Descripción
Ambientales	Principio de sostenibilidad fuerte	Considera imposible sustituir ecosistemas, funciones y servicios ambientales, base de la vida en la Tierra y de la economía, por capital creado por la sociedad y la tecnología. El objetivo de la sostenibilidad fuerte es proteger y conservar la base ecosistémica como condición para mejorar las condiciones de vida de la sociedad. Para que la vida humana sea sostenible en la Tierra, se deben establecer límites al crecimiento económico.
	Principio de precaución (PP)	Se aplica cuando la magnitud del impacto ambiental de una acción no puede determinarse por falta de conocimiento o información, pero existen razones fundadas para pensar que dicha acción puede generar impactos ambientales que van más allá de los niveles aceptables, por lo cual se debe buscar una acción alternativa que evite dicho riesgo (Common y Stagn, 2008, págs. 389-390). El PP aparece en la declaración de la Cumbre de Río en 1992 (UNCED, 1992), instituido para cuando haya amenazas de daños serios o irreversibles, “la falta de certeza científica completa no debe ser usada como una razón para posponer medidas costo-efectivas para prevenir la degradación ambiental” (UNCED, 1992).
	Normas mínimas de seguridad (NMS)	Las NMS afirman que deberíamos evitar un daño ambiental irreversible y fue creada en los cincuenta en el contexto de la extinción de especies por Ciriacy-Wantrup (Pearce y Turner, 1995, pág. 388). La extinción de una especie conlleva costos muy altos para la sociedad y para el ambiente, con lo cual avanzar en cualquier proyecto que pueda implicar dicha desaparición es el camino equivocado (Common y Stagn, 2008, págs. 393-394). En términos más generales, dado que se desconoce la magnitud de los costos de una acción (pérdida de biodiversidad o de otro tipo), sin importar la magnitud de los beneficios, se establecen ciertos niveles o toques mínimos prudentes de seguridad de los cuales no se puede pasar.
	Principio de Krutilla	John Krutilla, economista norteamericano, desarrolla este principio para valores recreativos, pero puede usarse para beneficios de conservación en general. Se reconoce que los servicios futuros de los paisajes y bellezas escénicas de la naturaleza valdrán más que las opciones de desarrollo, dada su importancia, escasez e insustituibilidad (Martínez-Alier y Roca, 2018, pág. 259). Así, no puede considerarse de la misma manera la corriente de beneficios de un proyecto de desarrollo y los costos asociados al mismo en términos de la pérdida de valores recreativos o ambientales en general. Mientras la oferta de bienes fabricados puede aumentar indefinidamente por los progresos de la ciencia, esta no puede avanzar para sustituir estas maravillas paisajísticas u otros recursos, por lo cual son insustituibles. Para asegurar que los beneficios de la opción de preservación se tengan en cuenta adecuadamente en un análisis de alternativas, las evaluaciones deben reflejar la mayor prioridad sobre estos recursos sin sustitutos (Pearce y Turner, 1995, pág. 387).

Sociales	Principio de Justicia Ambiental en sus tres dimensiones	Todos los pueblos y comunidades tienen derecho a igual protección de las leyes y normativas ambientales y de salud pública (Mohai, Pellow y Roberts, 2009). Incluye sus tres dimensiones (Scholsberg, 2007): i) Distributiva en relación al acceso a recursos naturales y al derecho a no ser contaminados; ii) Procesal, equidad en la participación en la toma de decisiones y en la construcción de leyes y normativas ambientales; y, iii) Reconocimiento para aceptar identidad cultural y cosmovisión de los diferentes grupos poblacionales.
Políticos	Principio de legitimidad, transparencia y participación	Para que una política sea legítima, debe aplicarse el principio de participación que asegure que la decisión sea consensuada entre las partes interesadas. El principio de participación no solo es un ideal de gestión política sino también un derecho de los actores en la toma de decisiones de un evento específico. Este no solo se refiere a la participación electoral, sino a aquella no eleccionaria (Lahena, 2004). Además, las políticas e instrumentos deben ser claros y transparentes, y con foco en el interés público (Ortegón-Quiñones, 2008).
Otros principios	Principio de interdisciplinaria, complejidad y transversalidad	La política diseñada debe reflejar el carácter interdisciplinario del estudio de las relaciones sociedad-ambiente, es decir, la integración e interacción de todas las disciplinas relevantes en las áreas de ciencias naturales y sociales. Además, la política pública ambiental debe ser compleja, o sea, diseñarse con una estructura de red, en la que las diversas y múltiples variables que intervienen en la temática que aborda y la pluralidad de actores e intereses que intervienen en su desarrollo queden reflejadas (Guhl, 2008b). La transversalidad se refiere a la necesidad de evitar que la política ambiental se reduzca a una estrategia aislada del resto de las políticas sectoriales. Las metas de sostenibilidad deben ser ejes transversales de las políticas públicas y sectoriales, integrándose en cada una de ellas.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al tipo de políticas de sostenibilidad a implementar, estas se dividen en cuatro categorías (Guhly otros, 2007; Bermejo, 2005):

- i) Políticas estructurales: tienen que ver con los aspectos que determinan el patrón de desarrollo que afecta en mayor o menor grado la sostenibilidad desde la perspectiva fuerte.
- ii) Políticas transversales-sectoriales: permiten actuar en determinados sectores económicos estratégicos para generar efectos de sostenibilidad fuerte a nivel agregado.
- iii) Políticas temáticas o misionales: son las que corresponden directamente a los componentes ambientales básicos, como la biodiversidad, el agua, los bosques, el suelo y el aire, etc.
- iv) Políticas instrumentales: permiten que las políticas misionales cuenten con la capacidad institucional, financiera, normativa, investigativa, de información, tecnológica y de gestión para llevarse a la práctica.

3. Políticas públicas para la sostenibilidad en América Latina y el Caribe desde la perspectiva de la EE

El cuadro 2, presenta las políticas públicas planteadas para promover una senda hacia la sostenibilidad de las relaciones sociedad-naturaleza en América Latina y el Caribe. Estas políticas cobijan un espectro amplio de alternativas que corresponden en términos de tiempo al largo, mediano y corto plazo. Dada la vertiente teórica de la EE en que se sustenta este documento, correspondiente a la Escuela de Barcelona y a la influencia de la Ecología Política Latinoamericana, para el largo o mediano plazo aparecen los necesarios cambios estructurales requeridos asociados a las transformaciones del paradigma civilizatorio y la especialización productiva extractivista en la región. Para el corto plazo, las políticas instrumentales que ayudan a iniciar el camino hacia la sostenibilidad y la justicia ambiental (ver cuadro 2).

Ahora, dado que la política pública ambiental para la sostenibilidad debe conformarse en una estructura de red que integre las políticas misionales y transversales con las instrumentales; y que, además, esté impulsada como fuerza motriz por las políticas estructurales soportadas en una serie de principios; y que todo ello se oriente a cumplir unos fines en el mediano y largo plazo; el diagrama 11 ilustra esta lógica organizativa de la complejidad de este tipo de política pública para la región.

Cuadro 2
Lineamientos de política para la búsqueda de sostenibilidad en América Latina y el Caribe desde la EE

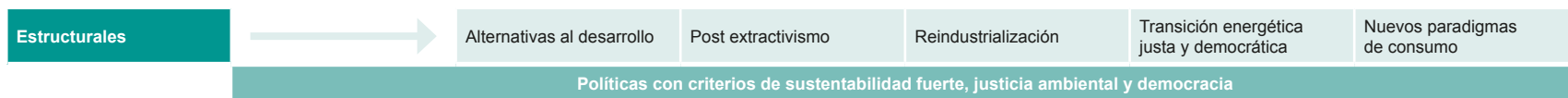
Tipo de políticas	Políticas	Descripción/Objetivos
Estructurales	Alternativas al Desarrollo para América Latina y el Caribe	La crisis socioambiental actual es una crisis civilizatoria porque la concepción capitalista de civilización se funda en la ética individualista del bienestar asociada al consumo y producción de bienes materiales sin límites.
	Post-Extractivismo	El Post-Extractivismo es una etapa de transición para cambiar patrón económico extractivista como parte de un proceso más amplio de búsqueda de Alternativas al Desarrollo con extenso involucramiento social.
	Re-Industrialización	Construir agenda para la re-industrialización de la región en sectores estratégicos.
	Transición energética justa y democrática	Implementar transición en el sistema energético con criterios de justicia ambiental, democracia y sostenibilidad ambiental.
	Nuevos paradigmas de consumo	Desde la teoría de las necesidades de Max-Neef promover un cambio en los patrones de consumo para la sostenibilidad y la equidad.
Transversales - Sectoriales	Universalización de agricultura baja en carbono	Promover universalización de agricultura con bajo carbono, integración con actividad forestal, gestión integrada de plagas y prevención de impactos sobre salud humana y ecosistemas; es decir, la agroecología.
	Ciudades más sostenibles y amigables	Aplicación del metabolismo urbano y recuperación del enfoque de planificación territorial sostenible para generar ciudades más agradables para la vida, la sociabilidad humana y la salud pública y ambiental. Gestión integral y participativa de la calidad del aire, de los residuos sólidos, de la planificación territorial, de la calidad y suministro de agua a partir del derecho humano al agua y la soberanía alimentaria.
Misionales	Conservación, protección y restauración de la Base Ecosistémica	Conservar, proteger y restaurar la base ecológica para garantizar la provisión de servicios ambientales esenciales para el disfrute de una vida saludable, preservar la biodiversidad, promover el respeto por los otros seres vivos y ecosistemas y garantizar unas relaciones sociedad-naturaleza armónicas y justas.
	Ampliación de áreas protegidas	Aumentar declaratoria de áreas protegidas, incrementando representatividad de ecosistemas estratégicos, principalmente en ecorregiones de mayor diversidad natural.
	Esquemas de Co-Manejo para la Conservación	El Manejo Participativo es un arreglo Institucional entre usuarios locales y agencias públicas para administrar recursos naturales. Esta política es adecuada para zonas de ocupación indiscriminada en áreas de conservación.
	Gestión sostenible de RN escasos y de ecosistemas deteriorados	Estos recursos y sus biomas (bosques, ecosistemas hídricos, etc.) ya no son abundantes. Deben ser vistos como capital natural crítico cada vez más escaso. Por lo tanto, es urgente su preservación, ya que son esenciales para la vida y son insustituibles.
	Protección y recuperación de ecosistemas estratégicos en alto riesgo	Ecosistemas frágiles, pero esenciales para la conservación de la biodiversidad y la generación de servicios ecosistémicos para la sociedad y la vida que estén en alto riesgo, como la Amazonía, la Orinoquía, el Chaco, los bosques naturales, manglares, páramos y humedales. El objetivo es su protección y recuperación.
	Política de Yasunización en territorios estratégicos	El impacto ambiental de extracción de RNNR en territorios de alta biodiversidad biológica y étnica es grande. Dejar recursos en el subsuelo es una estrategia de sostenibilidad. Yasuní (Ecuador) fue un caso emblemático.
	Plan bio-regional para convertir Amazonía en cuenca sagrada	Convertir Amazonía en cuenca sagrada puesto que es una arteria de nuestra madre Tierra que se extiende en sesenta millones de hectáreas, son el hogar de más de veinticinco nacionalidades indígenas, y de los densos bosques que guardan incalculables formas de vida. Allí están los ecosistemas más diversos del mundo que regulan el ciclo hidrológico de gran parte del continente sudamericano. Y lo más trascendente: regulan el clima de todo nuestro planeta. La Iniciativa de Cuencas Sagradas reconoce esta forma amazónica de inspiración hidrográfica para relacionarse mediante la diferencia. Se inspira en ello al crear un conjunto de alianzas políticas entre nacionalidades, gobiernos y ONGs para enfrentar la crisis ecológica que está afectando a toda la vida de nuestro planeta (Kohn, s.f.). Esta estrategia de conservación ayudará a reducir tasas de deforestación, minimizar extracción de RNNR, fortalecer biodiversidad y proteger comunidades de la expansión extractivista.

Tipo de políticas	Políticas	Descripción/Objetivos
	Gestión sostenible y justa del agua y de los ecosistemas acuáticos	América Latina y el Caribe en general es un territorio rico en agua. Sin embargo, hay problemas de gestión en el uso del agua generando contaminación, escasez temporal en algunos sitios, inundaciones, concentración del recurso en pocas manos y en pocos sectores económicos. Debe desarrollarse una política de gestión sostenible, con enfoque de demanda, con criterios de conservación para las otras especies y los ecosistemas y con justicia ambiental para todos los usuarios. El agua como derecho debe ser uno de los elementos que fundamenta esta política junto a una ética de la responsabilidad de todos los actores.
Instrumentales	Institucionales y financieros	Fortalecimiento Sistema Institucional Ambiental en países de América Latina y el Caribe. Fortalecimiento Presupuestal y Financiero del Sector Ambiental en los países de América Latina y el Caribe. Mejor distribución del poder y organización de la gobernanza ambiental con participación comunitaria. Promover indicadores de bienestar adecuados a la sostenibilidad socio ambiental y a la búsqueda de una mejor métrica del desarrollo, más inclusiva y represente los intereses de todas las voces latinoamericanas.
	Normativas	Incorporación concepto Deuda Ecológica en políticas regionales para buscar cruzarla con la deuda externa. Impulso al concepto de Pasivos Ambientales en las legislaciones regionales y en los sistemas contables de las empresas sensibles ambientalmente. Promover sistema de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) en políticas de fomento de sectores económicos sensibles ambientalmente. Fortalecimiento procesos de Evaluación Socioambiental de proyectos incorporando sostenibilidad fuerte. Exigencia de Evaluación Multicriterio Social (EMCS) en proyectos de alto impacto socioambiental. Extensión Consulta Previa a otros grupos poblacionales y Constitucionalización de Consultas Populares Vinculantes en actividades extractivas de alto impacto.
	Fortalecimiento Sistema de Información Ambiental	Desarrollar e institucionalizar un sistema de cuentas económico-ambientales de carácter biofísico. Mejoramiento del sistema de información ambiental de los países de América Latina y el Caribe.
	Investigación y tecnología	Mejoramiento sistema de investigación ambiental de América Latina y el Caribe integrándolo con los saberes comunitarios. Promoción estudios comparados en temáticas ambientales y de sostenibilidad en la región. Desarrollo de un sistema de innovación tecnológica que promueva tecnologías basadas en la naturaleza.
	Instrumentos de Gestión	Diseñar e implementar una reforma fiscal ecológica a partir de la sostenibilidad fuerte. Diseño instrumentos de gestión centrados principio de precaución y estándares mínimos de seguridad. Diseño y aplicación de instrumentos de pagos por servicios ambientales (PSA) de corte institucionalista.
	Participación, educación y cultura ambiental	Fomentar la concientización, cultura y educación ambiental a partir de la ética ecocéntrica. Fortalecer los procesos de participación social y comunitaria en la toma de decisiones. Empoderamiento poblaciones indígenas y comunidades locales para ejercer su derecho de gobernanza y de participación directa en las decisiones que afectan sus territorios.

Fuente: Elaboración propia en base a Weiss (2017); Guhl (2007, 2008b); Martínez-Alier y Roca-Jusmet (2018); Pérez-Rincón y otros (2010); Acosta y Brand (2018); Gudynas (2009, 2011a, 2011b, 2012, 2013).

Diagrama 11
Estructura de red de la política pública ambiental para la sostenibilidad desde la EE

		Políticas misionales y transversales							Fines
		Conservación biodiversidad y base ecosistémica	Ampliación áreas protegidas y esquemas de co-manejo	Gestión sostenible del agua y ecosistemas acuáticos	Gestión sostenible RN, ecosistemas deteriorados y estratégicos	Yasunización territorios estratégicos y plan para Amazonía	Univers. agricultura baja en carbono	Ciudades sostenibles y amigables	
Mejoramiento de la gobernanza	Institucionales y financieras	i) Fortalecimiento SIA; ii) presupuestal y financiero; III) democratización gobernanza ambiental; iv) cambio indicador de bienestar							Conducir a: i) Transición a sostenibilidad socialmente justa; ii) cambio paradigma modelo de desarrollo; iii) cambio relaciones intern.; iv) cambio relaciones sociedad-naturaleza; v) fortalecimiento institucional
	Normativas	i) Incorporar en políticas Deuda Ambiental; ii) pasivos ambientales; iii) EAE; iv) fortalecer EIA; v) incorporar AMCS; vii) extensión consulta previa							
	Fortalecimiento sistema información ambiental	i) Incorporar en políticas Deuda Ambiental; ii) pasivos ambientales; iii) EAE; iv) fortalecer EIA; v) incorporar AMCS; vii) extensión consulta previa							
	Investigación y tecnología	i) Mejoramiento sistema investigación ambiental; ii) promoción estudios comparados; iii) Promoción soluciones basadas en naturaleza							
	Instrumentos de gestión	i) Reforma fiscal ecológica; ii) instrumentos de gestión centrados en PP y EMS; iii) PSA de tipo institucionalista							
	Participación, educación y cultura ambiental	i) Reforma fiscal ecológica; ii) instrumentos de gestión centrados en PP y EMS; iii) PSA de tipo institucionalista							



Fuente: Elaboración propia en base a Guhl y otros (2007); Pérez y otros (2010).

4. Detalle de las políticas más relevantes para la sostenibilidad de América Latina y el Caribe desde la EE

En este acápite, se amplía la explicación para algunas políticas planteadas en el cuadro 2.

a) Políticas Estructurales

i) *Alternativas al desarrollo para América Latina y el Caribe*

Desde la perspectiva de la EE y de la Ecología Política Latinoamericana en sus vertientes más progresistas, no queda duda de que la crisis socioambiental actual es una crisis civilizatoria, porque la concepción capitalista de civilización se funda en una ética individualista del bienestar que busca maximizar los beneficios personales a través de un consumo y una producción crecientes de bienes materiales en un planeta con límites biofísicos. Para la región, la condición de dependencia político-económica desde la conquista la ha empujado a un mal desarrollo (Tortosa, 2011), que debe ser cambiado a través de alternativas al desarrollo capitalista. Las alternativas al desarrollo son diferentes a los planteamientos de desarrollo alternativo. Estos últimos “se enmarcan en rectificaciones y modificaciones del desarrollo bajo la concepción hegemónica de crecimiento económico, progreso y utilización mercantilizada de la naturaleza. [...] Las alternativas al desarrollo conllevan planteamientos para la construcción de ordenamientos sociales, económicos, ambientales y políticos diferentes. No son un cuerpo unificado ni terminado, sino varios planteamientos cuyo elemento común es lo alternativo al concepto de desarrollo, fundamentado en la modernización eurocéntrica-occidental” (Ramírez-Cendrero, 2014, pág. 36).

El impulso a las alternativas al desarrollo requiere un período de transiciones para construir nuevas relaciones socioeconómicas, ambientales y culturales. En América Latina y el Caribe, Gudynas (2009), identifica cuatro fases para ello: i) búsqueda de cero pobreza, ii) impulso de cero extinciones, iii) reducción o supresión del actual extractivismo, y, iv) impulso de nuevas formas productivas alternativas. La construcción de un conjunto de políticas que busquen el Buen Vivir o el bienestar colectivo e individual, junto a la consolidación de actividades de la economía social y solidaria (Coraggio, 2011), ayudan a reducir la pobreza, controlar el despilfarro y el sobreconsumo, y, en general, a recomponer las relaciones sociales, económicas y ambientales.

El concepto de Buen Vivir o *Suman Kausay* es la base orientadora de las alternativas al desarrollo. Este no es un concepto acabado, sino que es una construcción diversa y en marcha, que debe ser entendida como una noción amplia que surge en la periferia del mundo y que recoge una cosmovisión de los pueblos originarios diferente al gran paradigma occidental o moderno (Ramírez-Cendrero, 2014, pág. 39). Hunacuni (2010) señala que este es un paradigma de vida que se fundamenta en cuatro principios: i) la interconexión entre todos los elementos de un todo; ii) la relación recíproca entre los mundos de arriba, abajo y ahora, entre seres humanos y naturaleza; iii) la correspondencia proporcional y armónica entre los elementos de la realidad; y, iv) la complementariedad que se basa en que los opuestos pueden ser complementarios.

ii) *El post-extractivismo en América Latina y el Caribe*

Las transiciones hacia nuevas alternativas al desarrollo y el Buen Vivir conllevan al cambio del modelo extractivista de explotación sin límites de la naturaleza. La necesidad de superación de este modelo halla explicación en varios factores adversos de tipo social, ambiental y económicos generados por la histórica especialización productiva de América Latina y el Caribe (Machado-Aráoz, 2014). Dentro de estos factores destaca la distorsión de la estructura y la asignación de los recursos productivos asociados a la *enfermedad holandesa* en la que los mayores ingresos por exportaciones conducen a una apreciación de la moneda nacional, la redistribución regresiva del ingreso nacional, el incremento sostenido de los niveles de pobreza, y la alta exposición a las conmociones externas, especialmente de fluctuaciones en los precios. Además, destaca el factor de la dinamización del deterioro ambiental y de la generación de conflictos ecológicos, entre otros (Auty, 2001; Acosta, 2009). Esta realidad alimenta la hipótesis de la “maldición de los recursos naturales” (Sachs y Warner, 1995), también llamada por Acosta y Cajas-Guijarro (2016), la maldición de la abundancia. El post-extractivismo se comprende como la tentativa de crear condiciones necesarias para que enfoques como el Buen Vivir puedan cristalizarse (Acosta y Brand, 2018).

El debate latinoamericano distingue tres formas de extractivismo que deben ir superándose gradualmente: i) el depredador, actualmente practicado, que se caracteriza por estar vinculado al modelo de acumulación primario-exportador de *commodities*; ii) el extractivismo sensato, que respeta ciertos estándares ecológicos y sociales y con fuerte regulación proveniente del Estado, el cual se despliega en la fase de transición postextractivista; y, iii) el extractivismo indispensable, al cual se llega en un proceso consensuado política y socialmente, bajo estricto respeto a las restricciones ambientales y culturales. La propuesta post-extractivista es que los países vayan transitando a través de ellas para ir consolidando posiciones cada vez más elevadas, menos dependientes, más sostenibles y justas (Gudynas, 2011; Acosta y Brand, 2018; Ramírez-Cendrero, 2014).

El post-extractivismo demanda una serie de condiciones sociopolíticas a tomar en cuenta: el involucramiento fuerte de las comunidades; un Estado activo y con cambios en su rol, en su racionalidad economicista y en su relacionamiento con la sociedad; y, una necesaria cooperación internacional que construya otro tipo de integración regional y que redefina la inserción de América Latina y el Caribe en la globalización. Acá se propone un regionalismo autónomo que permita promover otro tipo de articulación ecológica en el continente (Gudynas, 2009; Ramírez-Cendrero, 2014, págs. 35-36).

iii) *La re-industrialización de América Latina y el Caribe: estrategia para salir del extractivismo*

Las políticas de apertura económica y de liberalización de los mercados promovidas por el Consenso de Washington en la década de 1990, al tiempo que impulsaron las dinámicas extractivas, desincentivaron la industrialización del subcontinente. Una política post-extractivista no puede caminar sola sin una estrategia de re-industrialización hacia sectores estratégicos y con ventajas comparativas y competitivas dinámicas. Esto es fundamental, no solo en términos de la estructura productiva de la región, sino también en relación con las cuentas macroeconómicas. La importancia económica del extractivismo en el subcontinente se identifica con una participación creciente, aunque no muy alta, en el PIB; como generador de ingresos externos (divisas), tanto por exportaciones como por inversión extranjera directa (IED); y como proveedor de ingresos fiscales para el Estado a través de regalías, impuestos y participaciones. En la transición hacia el post-extractivismo, la re-industrialización tiene tres retos. Primero, compensar los ingresos externos y los fiscales generados por las actividades extractivas, de tal manera no afectar ni las finanzas públicas, ni la balanza de pagos ni la comercial. Segundo, enfrentar el contexto actual de deslocalización industrial que emigró desde hace algunas décadas hacia Asia con énfasis en China. Este reto tiene dos caminos: i) identificar sectores industriales estratégicos con elevadas elasticidades ingreso de la demanda y con potencialidades regionales; ii) agregar valor a productos primarios extraídos en la región a través de su industrialización. Tercero, promover una re-industrialización con criterios de sostenibilidad ambiental y justicia social.

Una ventaja adicional del impulso de una fase de re-industrialización, son sus efectos en la estructura productiva de los países de la región. Las actividades industriales promueven la diversificación productiva y generan encadenamientos dinámicos hacia atrás y hacia adelante, impulsando otros sectores industriales y la demanda final, dados sus mejores salarios y su más alta tasa de sindicalización. Además, ayuda a mejorar los términos de intercambio del comercio, disminuyen presión sobre fronteras extractivas y generan mejores empleos.

iv) *Transición energética justa y democrática*

La transición energética hace referencia a los cambios estructurales y de largo plazo que ocurren dentro de un sistema energético; ya sea a escala local, regional o global (Ávila-Calero y Sorman, 2018, pág. 380). En la actualidad, la transición energética que se impulsa como política surge por la emergencia climática global y tiene como objetivo cambiar la matriz energética, sustituyendo energías fósiles por renovables. Sin embargo, un sistema energético es mucho más que la producción-consumo de volúmenes físicos de energía; este se configura como un conjunto de vínculos dentro del sistema humano y entre este y la naturaleza, y está determinado por las relaciones de producción existentes y por las disputas de poder (Bertinat, 2016, pág. 6). Por esta razón, pensar en transiciones debe comprender los procesos de cambio del sistema como un todo o de partes de él, de un estado a otro. Esto presupone la necesidad de definir las características del punto de partida del sistema, el diagnóstico, como también de los objetivos a alcanzar.

El punto de partida del sistema energético en el mundo y en América Latina y el Caribe está caracterizado por una alta concentración de la propiedad; altos impactos en toda la cadena sobre los territorios, la biodiversidad y las comunidades; altos niveles de conflictividad ambiental; emisiones de GEI; grandes inequidades en el acceso a la energía y sus beneficios; ausencia de participación ciudadana en la construcción de políticas y en la posibilidad de decidir sobre los usos del territorio, entre otros (Bertinat, Chemes y Arelovich, 2014). Bajo esta realidad, los objetivos que se quiere alcanzar dentro del paradigma de la sostenibilidad fuerte y la justicia ambiental, es un sistema energético más equitativo, menos concentrado, más participativo y menos contaminante.

Esta transición justa, democrática y sostenible propone las siguientes estrategias: i) Desmercantilización y derechos. Al ser la energía un bien común, es parte de los derechos colectivos. Con ello se busca construir una mirada de la energía como derecho, al igual que el “derecho humano al agua”. Este proceso deberá ser paralelo a la desmercantilización del sector de la energía (Bertinat, Chemes y Moya, 2012); ii) Democratización y redistribución del sistema energético: el acceso a servicios energéticos de calidad es un elemento fundamental de la reducción de la pobreza y la mejora de las condiciones ambientales de los grupos socialmente más vulnerables (CEPAL, 2009). Las brechas sociales generadas por la distribución injusta de las riquezas y un igualmente injusto costo del acceso a la energía hacen necesario pensar en procesos de democratización (Bertinat, 2016); iii) Renovabilidad y sustentabilidad de las fuentes energéticas, cómo cambiar la matriz: uno de los pasos necesarios para el cambio del sistema energético actual es emprender una rápida y eficaz desfosilización de su matriz.

Esta última estrategia presenta retos adicionales. No puede caerse en la trampa del “crecimiento verde” que promueve más y mejores tecnologías y el desarrollo de mega-infraestructuras de energías renovables, para continuar adicionando energía a la matriz sin capacidad de sustitución del combustible fósil. Ello reproduce las estructuras centralizadas, corporativas y poco democráticas del régimen basado en estas últimas energías; al tiempo que mantiene patrones de consumo desiguales entre centros y periferias del sistema y no cuestiona el paradigma civilizatorio del crecimiento económico (Ávila-Calero y Sorman, 2018, pág. 381). Asimismo, las características técnicas (dispersión espacial, intermitencia y baja densidad energética, Khan, 2018) de la energía renovable (flujos de sol, viento y agua), hacen que sus soluciones demanden elevadas cantidades de tierra, agua, materiales y energía para su instalación. Con ello, se continúan expandiendo las fronteras extractivas y se generan nuevas injusticias y conflictos socioambientales. Por ello, la transición energética justa y democrática propuesta debe acompañarse de cambios en los patrones de consumo y en la gestión de los recursos en el marco de un nuevo paradigma civilizatorio, que tenga en cuenta los límites planetarios y la equidad.

v) *Consumo sostenible o responsable*

Uno de los aportes más significativos de la EE latinoamericana a la EE en general, es la teoría de las necesidades y sus satisfactores de Manfred Max-Neef (1932-2019). En la teoría económica neoclásica del consumo, todas las necesidades son traducidas en términos de preferencias reveladas de los consumidores en el mercado, expresadas en valores monetarios. Se excluyen así, las necesidades que no tengan mercado y por lo tanto no tienen valor monetario, como la libertad, creatividad, y afecto (Van Hauwering, 1999). Para esta escuela, además, las necesidades son infinitas, cambian constantemente y dependen de la cultura. Esta perspectiva individualista y maximizadora, se ajusta a la teoría de la producción, en términos de sus posibilidades infinitas.

Por su parte, el trabajo de Max-Neef, junto a Antonio Elisalde y Martín Hopenhayn (1986), ofrece una visión distinta, basada en las necesidades humanas fundamentales y en la articulación orgánica de los seres humanos con la naturaleza y entre ellos mismos. Para Max-Neef (1993, págs. 58-59), las necesidades humanas son finitas, pocas, clasificables y universales para todas las culturas y todos los periodos históricos. Las necesidades humanas no son solo carencias, sino también potencialidades humanas individuales y colectivas. Estas se clasifican en dos categorías: primero, las necesidades del ser, tener, hacer y estar; segundo, la subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad y libertad. Por su parte, los satisfactores, que están determinados culturalmente y cambian con el tiempo, son aquellos bienes utilizados para satisfacer las necesidades.

El modelo económico tradicional, basado en necesidades infinitas y cambiantes, fundamenta la creencia de que debemos saciarlas a cualquier precio, ya sea social, económico o explotando nuestros recursos naturales (Sánchez-Gómez, 2021). “Este modelo, es tributario de un sistema de creencias anclado a la ideología del progreso y de la acumulación. Si queremos alcanzar la sostenibilidad, es imprescindible la modificación de tal sistema de creencias, donde adquiere pleno sentido la propuesta de una nueva teoría sobre las necesidades humanas” (Elizalde, 2002). Con base en ella, el cambio cultural para lograr una política ambiental que tienda a la sostenibilidad adquiere relevancia.

b) Políticas Transversales-Sectoriales

i) Universalización de la agricultura baja en carbono

La agricultura y la ganadería son sectores clave en América Latina y el Caribe y están sólidamente integrados al mercado global. Esta actividad es la mayor fuente de emisiones de GEI en el subcontinente por: i) el patrón tecnológico imperante relacionado con la Revolución Verde y el uso intensivo de agroquímicos, maquinaria, semillas modificadas y riego; ii) la expansión creciente de la frontera agropecuaria, que convierte grandes áreas de bosques, incluyendo la selva amazónica, en zonas ganaderas y agrícolas, disminuyendo la capacidad de secuestro de carbono. El sector convive con una fuerte y creciente dependencia de insumos químicos, que afectan a la salud humana y a los ecosistemas (TEEB, 2016), además del uso ineficiente del agua, las pérdidas en la fertilidad y erosión del suelo (Pengue, 2015). A ello se agrega el proceso de concentración de la propiedad agraria. Acorde a Oxfam (2016), América Latina tiene la distribución de tierras más desigual del planeta (Gini = 0,79), la cual es aún mayor en Sudamérica (0,85). “Este tema, como ningún otro, ha provocado guerras, desplazamientos, conflictos sociales, hambre y desigualdad y amplias presiones ambientales” (Oxfam, 2016). De otro lado, la mayoría de los productores de base agroecológica, cuyos productos están libres de insumos tóxicos, tienen acceso limitado al mercado y una escasa difusión territorial.

A partir de este diagnóstico, se propone universalizar la agricultura de baja intensidad de carbono e integrarla con la actividad forestal; favorecer la agroecología, la recolección y extracción sostenible de productos forestales y la conservación; respetar los derechos territoriales de pueblos originarios, así como adaptar y ampliar el apoyo a la agricultura familiar y a una reforma agraria que beneficie a los campesinos sin propiedad sobre la tierra; y mejorar los términos de intercambio de la agricultura familiar y agroecológica (Weiss, 2017).

ii) Ciudades sostenibles, justas y creativas

La búsqueda de la sostenibilidad de las áreas urbanas es un reto importante ya que éstas son el espacio geográfico donde se integran gran parte de las actividades económicas y domésticas de un país, y, asimismo, donde se genera la mayor parte de emisiones, contaminación, y consumo de materiales y energía. América Latina y el Caribe es una región netamente urbana, donde el 80% de su población vive en alguno de sus centros. La insostenibilidad ambiental en las grandes ciudades se ha ido agravando conforme aumenta su incapacidad local para abastecerse de recursos y asimilar residuos y se incrementa su extensión de áreas de captación y de depósito. Esta realidad, acentúa la necesidad de transitar hacia ciudades más eficientes y sostenibles en la región, pero, además, más incluyentes, justas, agradables para vivir y capaces de responder a los retos futuros (IRP-UNEP, 2021).

A pesar de las diferencias en la forma y estructura urbana, las ciudades de ALC tienen problemas comunes: la informalidad en el empleo y en la vivienda; el acceso al agua y su contaminación; el manejo de los residuos sólidos y la calidad del aire; las amenazas y riesgos naturales; consecuencias del cambio climático (IRP-UNEP, 2021). Para comprender mejor las problemáticas ambientales de las ciudades, el Metabolismo Urbano se constituye en un marco analítico que facilita el entendimiento de sus redes de abastecimiento de materiales y energía, que busca la eficiencia y eficacia de sus procesos de transformación, el cierre de flujos, la minimización del daño ambiental de sus desechos, permitiendo a los gestores de política anticiparse a eventos no deseados y promover soluciones planificadas e integrales (Díaz-Álvarez, 2014). Se propone (Weiss, 2017):

- Aplicación del metabolismo urbano y recuperación del enfoque de planificación territorial sostenible para generar ciudades más agradables para la vida, la sociabilidad humana, y la salud pública y ambiental.
- Los planes y proyectos urbanos y su efectiva ejecución deben ser obligatorios para el uso sostenible y justo de la tierra, la protección del medio ambiente y del patrimonio cultural, la vivienda, la sanidad, la movilidad sostenible, la universalización de los servicios básicos de saneamiento, la seguridad pública, la disposición adecuada de residuos urbanos, espacios verdes de convivencia y demás condiciones de vida y trabajo.
- Gestión integral y participativa de la calidad del aire, de los residuos sólidos, de la planificación territorial, de la calidad y el suministro de agua, y de la soberanía alimentaria.

c) **Políticas misionales: conservación, protección y restauración de la base ecosistémica**

El mejoramiento de la calidad de vida actual y futura de la región depende de la conservación, protección y restauración de su base ecosistémica. Con ello, al tiempo que se garantiza el disfrute de una vida saludable y en armonía, de la población y con la naturaleza, se contribuye a la preservación de la riqueza de la biodiversidad, y se protegen otras formas de vida. El respeto a las restricciones biofísicas al crecimiento económico y la ética ecocéntrica son la base para poner en práctica el principio de sostenibilidad fuerte y generar una mejora de las condiciones de bienestar de la sociedad con restricciones ambientales. Se propone:

- Ampliación de áreas protegidas, teniendo énfasis en la conservación de ecosistemas estratégicos y sus especies.
- Impulso a nuevos esquemas de co-manejo para la conservación.
- Gestión sostenible de recursos naturales escasos y de ecosistemas deteriorados.
- Protección y recuperación de ecosistemas estratégicos en alto riesgo, como bosques naturales, manglares, páramos y humedales.
- Política de yasunización en territorios estratégicos.
- Plan bioregional para convertir a la Amazonía en cuenca sagrada.
- Gestión sostenible y justa del agua y de los ecosistemas acuáticos.

d) **Políticas instrumentales**

i) *Promover indicadores de bienestar adecuados a la sostenibilidad socio ambiental, al bienestar humano, a la equidad y a la justicia ecológica*

La construcción de un sistema social que gira en torno al progreso, la modernidad y el antropocentrismo, dio origen al concepto de desarrollo. Los economistas lo transformaron en crecimiento económico, convirtiendo al PIB en el más importante indicador para identificar el grado de desarrollo de un país. El PIB, inventado en los años treinta, surge como necesidad de medir el impacto económico de la Gran Depresión, el potencial de la economía para la producción de la guerra, siendo útil después para que los gobiernos operaran su política fiscal. En los cincuenta, la ONU establece los estándares internacionales para la medición del sistema de cuentas nacionales (Coyle, 2017, págs. 30-36). La historia del PIB denota el triunfo del mecanicismo y del positivismo, y la exclusión de variables sociales importantes para medir el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, las inequidades de la sociedad, las actividades no tranzadas en el mercado y las variables ambientales para la sostenibilidad del planeta.

Siendo así, el PIB no es el indicador apropiado para medir el progreso del bienestar de los seres humanos con justicia y sostenibilidad ambiental. Su uso fomenta un crecimiento económico insostenible y no promueve la distribución equitativa de la riqueza generada. Trae costos que, en el margen son mayores que sus beneficios con el crecimiento de la escala de la economía. El ingreso per cápita no mide el bienestar y ciertamente no refleja la felicidad. Se propone (Weiss, 2017): la construcción y adopción de un sistema de indicadores más inclusivos del progreso social y la sostenibilidad ambiental. Ello debe contribuir a la aplicación de nuevos modelos macrosociales que prioricen el bienestar de la población en contexto de equilibrio ambiental y de equidad.

ii) *Desarrollar un sistema de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para políticas de fomento de sectores o actividades económicas sensibles ambientalmente*

En la región existen sectores económicos que son importantes generadores de impacto ambiental, entre ellos el sector agrícola, el ganadero, el sector extractivo, los agrocombustibles, el desarrollo de infraestructura y algunas industrias que usan intensivamente recursos naturales. Para las políticas de fomento y promoción de estos sectores es importante, como medida preventiva y de protección de los ecosistemas y las comunidades locales, desarrollar un sistema de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE). “La EAE es un instrumento de apoyo para la incorporación de la dimensión ambiental a la toma de decisiones estratégicas, las que usualmente se identifican con políticas, estrategias, planes o programas. Su propósito es avanzar en el desarrollo íntegro de las políticas ambientales y de sostenibilidad desde las primeras fases de decisión, que son las que tienen mayor capacidad de determinar los efectos ambientales finales en el entorno y su sostenibilidad a mediano y largo plazo” (Herrera y Madriñan, 2009). La aplicación estricta de la EAE, debe posibilitar excluir áreas del territorio en los cuales, por su riqueza de biodiversidad o étnica, no se pueden desarrollar proyectos generadores de grandes impactos ambientales y sociales. El desarrollo de evaluaciones sólidas permite diseñar mecanismos estrictos de protección de la calidad ambiental y de las comunidades locales.

iii) *Desarrollar e institucionalizar un sistema de cuentas económico-ambientales de carácter biofísico*

Contabilizar el flujo de recursos materiales y energía utilizada por la actividad económica, es una estrategia poderosa para monitorear e identificar el tamaño y la presión del sistema económico y de sus actividades sobre la biósfera. Un adecuado sistema de cuentas ambientales es una condición necesaria para mejorar la gestión de la sostenibilidad a escala nacional y territorial. El objetivo es desarrollar e institucionalizar un sistema de contabilidad biofísica que permita identificar el volumen de recursos naturales utilizados por la actividad económica y su producción de residuos y contaminantes. Debe incluir al menos las siguientes metodologías: Análisis de Flujo de Energía y Materiales, Apropiación Humana de Producción Primaria Neta, Huella Ecológica, Huella Hídrica, Tasas de Retorno Energético y Huella de Carbono.

iv) *Diseñar e implementar una reforma fiscal ecológica (RFE)*

Vista la sostenibilidad como una estrategia de largo plazo, es necesario reformar el sistema fiscal de los países de la región, puesto que actualmente subvenciona las actividades más impactantes ambientalmente y al tiempo no incentiva actividades más sostenibles. El sistema fiscal, además de financiar bienes públicos y redistribuir la renta, debe servir para penalizar actividades socialmente indeseables o fomentar las deseables (Martínez-Alier y Roca-Jusmet, 2018, pág. 171). En este sentido, una RFE corresponde a la estructura de impuestos ambientales diseñados para ejercer una influencia positiva y relevante sobre el ambiente (Bermejo, 2005, pág. 103).

Una discusión que está de por medio en la implementación de una RFE es la neutralidad fiscal. Esta es entendida como el principio mediante el cual el incremento de la presión fiscal que genera el aumento de los impuestos ambientales debe ser compensado con la reducción de otros impuestos (Bermejo, 2015, pág. 105). Aunque el propósito central de los impuestos ecológicos no es recaudar más, sino cambiar comportamientos, la recaudación adicional puede dedicarse a actividades directas de conservación ambiental, investigación o fomento de la sostenibilidad. Incluso, esto puede conducir a una disminución de la presión fiscal al permitir reducir el gasto habitual en protección ambiental (Gorres, 2001). Queda claro también la necesidad de evitar que un paquete de RFE se utilice como argumento para disminuir impuestos progresivos buscando la neutralidad (Martínez-Alier y Roca-Jusmet, 2018, pág. 174).

Desde la perspectiva de la EE y la sostenibilidad fuerte, la propuesta de RFE debe basarse en los siguientes criterios planteados por Bermejo (2015, pág. 104):

- Buscar objetivos globales: Debe conducir a la transformación del sistema económico para acercarlo a la sostenibilidad, empujando a las actividades más insostenibles a su reducción drástica y a las sostenibles a su desarrollo.

- Utilizar dos instrumentos: eliminar subsidios perversos para la sostenibilidad y establecer impuestos escaladores. Estos se incrementan anualmente hasta alcanzar los objetivos ambientales perseguidos.
- Cambiando objetivos monetarios biofísicos: la imposición ambiental se pone al servicio del logro de objetivos biofísicos, perdiendo su justificación en la internalización de las externalidades. Se mantienen los impuestos escaladores hasta el logro de una economía solar, de un transporte sostenible, de tecnologías limpias, de modos de consumo sostenibles, etc. Por ejemplo, algunos autores proponen un impuesto escalador por cada tonelada de insumos materiales que afecte la minería, la construcción, el carbón, etc. (Behrens, 2004).
- Se eliminan gradualmente los subsidios perversos ambientales: el primer paso para la supresión de estos subsidios es su contabilización y la identificación de los sectores y productos beneficiados. Luego, deben eliminarse de los sectores más sensibles ambientalmente: agricultura, transporte, energía fósil, etc.
- Búsqueda de estrategias de compensación: deben buscarse mecanismos de compensación para los sectores sociales y económicos más pobres y afectados por las RFE, manteniendo la estructura redistributiva de la tributación.

v) *El pago de la deuda ecológica que el Norte le debe al Sur*

El Sur, incluida América Latina y el Caribe, tiene cabal derecho de reclamar el pago de su deuda ecológica. Es necesario comprender los orígenes de esta situación desigual, valorarla en lo posible y proponerla en la agenda de los actores de la sociedad nacional e internacional. Esta deuda es cuantificable en términos económicos, aunque deje fuera algunos factores inconmensurables, generando la opción de cruzarla con una deuda financiera. Allí, cobra importancia este concepto y asegura un enfoque novedoso ante la insostenible presión por el pago de la deuda externa en América Latina y el Caribe (Pengue, 2002). Esta idea ya ha sido planteada por académicos y ONGs del Sur. Incluso, la "Encíclica Laudato Si" sobre el "Cuidado de la Casa Común", hace mención directa al tema:

"La inequidad [ambiental] no solo afecta a los individuos, sino a países enteros, y obliga a pensar en una ética de las relaciones internacionales. Porque hay una verdadera deuda ecológica, particularmente entre el Norte y el Sur, relacionada con desequilibrios comerciales con consecuencias en el ámbito ecológico, así como con el uso desproporcionado de los recursos naturales llevado a cabo históricamente por algunos países" (Papa Francisco, 2015, pág. 40).

Por otro lado, la deuda externa tiene un alto componente de ilegitimidad que, además de incrementarse constantemente por los intereses crecientes, impulsa a exportar cada vez más recursos naturales para lograr su pago. Esta deuda, ya ha sido ampliamente pagada, si se tienen en cuenta el flujo de amortizaciones y el pago de intereses a lo largo de los años (Millet y Toussaint, 2004). Por ello, la deuda externa no debe continuar siendo abordada de la manera tradicional. Deberán reconocerse las consecuencias ecológicas y humanas que ha causado y que aún no han sido reconocidas. La cancelación de la deuda externa, a cuenta de la deuda ecológica, disminuiría la presión sobre los recursos naturales en países del Sur, al tiempo que mejoraría la situación de pobreza y contribuiría a un ajuste ecológico del planeta (Pengue, 2002).

F. Conclusiones

Este documento hace un repaso de las raíces históricas y conceptuales de la Economía Ecológica (EE) en perspectiva de política pública para América Latina y el Caribe. Igualmente, documenta sus principales debates teóricos internos y las corrientes de pensamiento que surgen a partir de ellos. Dentro de estas corrientes rescata dos: la Economía Socio-Ecológica y como parte de ella, la Escuela de Barcelona. Ambas escuelas parten de una crítica a la ortodoxia económica existente, buscando el desarrollo de una nueva disciplina que apoye las transiciones hacia una sostenibilidad socialmente justa, tanto al interior de los países, como en el plano internacional. Estas corrientes también consideran como condición para obtener una senda de sostenibilidad de largo plazo, el cambio de paradigma civilizatorio.

De este trabajo se determina que la EE tiene sus fundamentos conceptuales en la ecología, la termodinámica, la teoría de sistemas, el paradigma de la complejidad, el pensamiento inter y transdisciplinar. La complejidad de estudiar las relaciones entre dos sistemas complejos, como son la sociedad y la naturaleza, conduce a la necesidad del pluralismo metodológico, el cual debe ser crítico, coherente y estructurado. Dos puntos de partida ontológicos delimitan algunas de las líneas de investigación de la EE: el realismo crítico, junto a la ontología jerárquica de la naturaleza y la sociedad, fundamentan su preocupación por lo biofísico, por los límites ambientales y por la necesidad de respetar las leyes superiores del sistema natural. De esto surgen varias líneas de investigación, conceptos y métodos: estudios del metabolismo social, sostenibilidad fuerte, indicadores biofísicos. Por su parte, los principios éticos asociados a la justicia ambiental, en su visión extensa, abren espacio al estudio de los conflictos ambientales, el reconocimiento de los valores intrínsecos de las otras especies y ecosistemas y también a la importancia de la inconmensurabilidad, el pluralismo de valores y la comparabilidad débil como fundamentos para el análisis. Al juntar ambos aspectos, preocupación biofísica y temas de equidad, emergen otros temas de injusticias a nivel más agregado: la deuda ecológica, los pasivos ambientales, y el comercio ecológico desigual.

La estructura conceptual y ética en que se basa la EE, genera grandes diferencias con la economía tradicional ortodoxa que se manifiestan a través de dos conceptos contrarios: la sostenibilidad débil y la sostenibilidad fuerte. La primera, respaldada por la economía tradicional, supone una perfecta sustitución entre el capital creado por la sociedad y la naturaleza, considerando que la tecnología puede superar en cualquier momento las restricciones ambientales. En esta perspectiva no hay límites al crecimiento económico. Para la EE que respalda la sostenibilidad fuerte, el crecimiento económico tiene límites asociados a la capacidad de la naturaleza para proveer nuevos recursos y asimilar los desperdicios y la contaminación. Para obtener la sostenibilidad, la economía debe respetar esos límites como condición y restricción al desarrollo. De ahí surgen debates conceptuales y de política en términos agregados entre ambas vertientes de pensamiento. Se incluye en estos: el desacoplamiento ambiental o la desmaterialización de la economía; la economía circular versus la economía entrópica. Y a nivel micro, el debate entre el Análisis Costo Beneficio (ACB), que desde una visión unicriterial soporta las decisiones de inversión en proyectos con impacto ambiental a partir del pensamiento neoclásico, y la Evaluación Multicriterio Social de la EE.

Este campo de trabajo inter y transdisciplinar, cuyo objetivo central es entender las relaciones complejas entre los sistemas económicos humanos, dinámicos y cambiantes; y los sistemas ecológicos, también dinámicos, pero con cambios más lentos en el tiempo, tiene un gran potencial no solo para entender estas relaciones sino para gestionar su sostenibilidad. La promoción de una nueva forma de entendimiento de las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza que ofrece la EE, es un punto de partida central para reconciliar las dinámicas del mundo social con las del mundo natural.

Los objetivos, preocupaciones, metodologías y tópicos de investigación de la EE son altamente relevantes para América Latina y el Caribe. Ya la región tiene una trayectoria de trabajo en este campo desarrollada básicamente por investigadores vinculados a las sociedades regionales de EE y que trabajan en diferentes universidades de la comarca, muchos de ellos con gran influencia de la ecología política latinoamericana. Los planteamientos y propuestas de la EE adquieren mayor protagonismo, para una región con gran diversidad ecológica y cultural, y con una histórica y neocolonial especialización productiva hacia el extractivismo, que además de no permitirle afianzar sus propios procesos de desarrollo, ha contribuido grandemente al deterioro ambiental de sus áreas naturales y a dinamizar la conflictividad ambiental.

Las propuestas de política planteadas desde la EE para guiar a la región hacia la sostenibilidad son una combinación adecuada de estrategias públicas. Incluyen las estructurales, influenciadas por los planteamientos de la ecología política latinoamericana, donde se destacan tres: las alternativas al desarrollo como la más general, el post-extractivismo y la re-industrialización estratégica guiada por las ventajas comparativas dinámicas. Sin ellas, resulta imposible salir de la senda de insostenibilidad ambiental, de inequidades sociales y de dependencia que caracteriza a la región. En las transversales, se hace hincapié en la universalización de la agricultura baja en carbono. En las políticas misionales, es central la conservación de la base ecosistémica como condición para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región y el respeto a las otras especies y ecosistemas. Dentro de las instrumentales resalta: la sustitución del PIB

por un sistema de indicadores que mejore la métrica del desarrollo con justicia social y sostenibilidad; la institucionalización del sistema de cuentas biofísicas. Igualmente, la implementación de: un sistema de evaluación ambiental estratégica; una reforma fiscal ecológica; y una política de cuantificación monetaria y cobro de la deuda ecológica, que el Norte le debe a los países de América Latina y el Caribe.

Con ello, se espera que este texto contribuya a extender la difusión de la Economía Ecológica en la región; y a ampliar el debate sobre las políticas de sostenibilidad y desarrollo para el subcontinente. Por sobre todo, que contribuya a mostrar el potencial de la EE para entender mejor las relaciones entre la sociedad y la naturaleza y para construir una senda de sostenibilidad para América Latina y el Caribe. Las perspectivas de la sostenibilidad fuerte y de la justicia ambiental, son las bases para brindar verdaderas soluciones para la sostenibilidad en el largo plazo. Para ello, una condición *sine qua non* es la implementación de los cambios estructurales planteados, donde salir de la trampa de especialización productiva extractivista se convierte en el camino adecuado para construir nuevas alternativas al desarrollo como el Buen Vivir. Esta es una opción atractiva originada en el seno de la región, basada en cimentar una vida más armónica y respetuosa con la naturaleza y entre nosotros.

Bibliografía

- Acosta, A. (2009), *La maldición de la abundancia*, CEP, Swissaid y Abya Yala, Quito.
- Acosta, A. y J. Cajas-Guijarro (2016), *Patologías de la abundancia. Una lectura desde el extractivismo*, en: Burchardt, H., R. Domínguez, C. Larrea y S. Peters (Eds.), *Nada Dura Para Siempre: Neo-extractivismo tras el boom de las materias primas*, Universidad Andina Simon Bolivar, Quito.
- Acosta, A. y U. Brand (2018), *Salidas Del Laberinto Capitalista: Decrecimiento y postextractivismo*, Fundación Rosa Luxemburg, Segunda Edición, Quito.
- Agredo-González, L. y M. Pérez-Rincón (2013), *O Indicador da Pegada Ecológica – Aspectos teóricos e conceituais para sua aplicação no âmbito de universidades*, en: Philippi Jr, A., T. F. Malheiros (Coords.), *Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental*, Barueri-Manole, USP, Sao Paulo.
- Aguado, M. (2017), "Llamando a las puertas del antropoceno", *Iberoamérica Social: Revista-Red de estudios sociales*, vol. VII, pp. 41-59.
- Aguilera-Klink, F. y V. Alcántara (1994), *De la economía ambiental a la economía ecológica*, Icaria-Fuhem, Barcelona.
- Allan, J. A. (1994), *Overall perspectives on countries and regions*, en: Rogers, P. y P. Lydon, *Water in the Arab World: perspectives and prognoses*, Harvard University Press, Cambridge.
- Alfonso, S. (2021), "Jevons y otras paradojas para entender la crisis ecológica", *Ethic*, vol. 18.
- Altomonte, H. y R. Sánchez (2016), *Hacia una nueva gobernanza de los recursos naturales en América Latina y el Caribe*, Libros de la CEPAL, N° 139 (LC/G.2679-P), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile.
- Andersson, J. y M. Lindroth (2001), "Ecologically unsustainable trade", *Ecological Economics*, vol. 37, pp. 113–122.
- Angus, I. (2016), *Facing the Anthropocene: Fossil Capitalism and the Crisis of the Earth System*. NYU Press, Nueva York.
- Arias-Arévalo, P., E. Gómez-Baggethun, B. Martín-López y M. Pérez-Rincón (2018), "Widening the evaluative space for ecosystem services: A taxonomy of plural values and valuation methods", *Environmental Values*, vol. 27, N° 1, pp. 29–53.
- Arias-Arévalo, P. y A. Rincón-Ruiz (2018), *Valores plurales*, en: D'Alisa, G., F. Demaria y G. Kallis (Eds.), *Decrecimiento: Vocabulario para una nueva era, edición ampliada latinoamericana*, Icaria Editorial-Programa Editorial Universidad del Valle, Cali.
- Auty, R. (2001), *Resource abundance and economic development*. Oxford University Press, Oxford.
- Ávila-Calero, S. y A. Sorman (2018), *Transición energética (energías renovables)*(Eds.), en: D'Alisa, G., F. Demaria y G. Kallis (Eds.), *Decrecimiento: Vocabulario para una nueva era, edición ampliada latinoamericana*, Icaria Editorial-Programa Editorial Universidad del Valle, Cali.
- Ayres, R.U. y A.V. Kneese (1969), "Production, consumption, and externalities", *The American Economic Review*, vol. 6, pp. 282-297.
- Ayres, R. U. y U. E. Simonis (1994), *Industrial metabolism: Restructuring for sustainable development*. Tokio, Nueva York y París.
- Azqueta, D. (2002), *Introducción a la economía ambiental*, McGraw-Hill, Madrid.

- Barkin, D., M. Fuente-Carrasco y D. Tagle-Zamora (2012), "La significación de una Economía Ecológica radical", *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, vol. 19, pp. 1-14.
- Baumgärtner, S., C. Becker, K. Frank, B. Müller y M. Quaas (2008), "Relating the philosophy and practice of ecological economics: The role of concepts, models, and case studies in inter- and transdisciplinary sustainability research", *Ecological Economics*, vol. 67, pp. 384-393.
- Beck, U. (1992), *Risk society: towards a new modernity*, Sage, Londres.
- Behrens, A. (2004), *Environmental policy instruments for dematerialization of the European Union*, SERI, Viena.
- Bermejo, R. (2005) *La Gran Transición hacia la Sostenibilidad: Principios y Estrategias de Economía Sostenible*, Catarata, Madrid.
- Bernal, R. (1980), "Emmanuel's unequal exchange as a theory of underdevelopment", *Social and economic studies*, vol. 29, N° 4.
- Bertalanffy, L. (1989), *Teoría General de los Sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*, FCE, Ciudad de México.
- Bertinat, P., J. Chemes y L. Moya (2012), *Derecho y energía. Curso de formación en energía*, Manuscrito no publicado, Rosario.
- Bertinat, P., J. Chemes y L. Arelovich (2014), "Aportes para pensar el cambio del sistema energético. ¿Cambio de matriz o cambio de sistema?", *Ecuador Debate*, vol. 92, pp. 85-102.
- Bertinat, P. (2016), "Transición energética justa: pensando la democratización energética", *Revista Análisis*, vol. 1, N° diciembre.
- Betto, F. (2017), Reflexiones sobre la crisis ambiental, el ecosocialismo y la dignidad de la vida humana. Entrevista a Frei Betto por Antonio Salamanca y Andrea Carrión, *Estado & comunes*, pp. 215-221.
- Bicknekk, K. B., R.J. Ball, R. Cullen y H.R. Bigsby (1998), "New methodology for the ecological footprints with an application to the New Zealand economy", *Ecological Economics*, vol. 27, pp. 149-160.
- Boada, M. y V. Toledo (2003), *El planeta, nuestro cuerpo. La ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad*. SEP y FCE, Ciudad de México.
- Boelens, R. (2015), *Water, Power and Identity*, Routledge, Londres.
- Boelens, R., L. Cremers y M. Zwartveen (2011), *Justicia Hídrica: acumulación de agua, conflictos y acción de la sociedad civil*, en Boelens, R., L. Cremers, y M. Zwartveen (Eds.), *Justicia Hídrica: acumulación, conflicto y acción social*, Instituto de Estudios Peruanos y Fondo Editorial Universidad Católica del Perú, Lima.
- Boserup, E. (2003), *The Conditions of Agricultural Growth. The Economics of Agrarian Change under Population Pressure*, Routledge, Londres.
- Boulding, K. (1966), *The economics of the coming spaceship Earth*, en: Jarrett, H. (ed.), *Environmental Quality in a Growing Economy*, Resources for the Future/ Johns Hopkins Press, Baltimore.
- Cabeza, M. (1996), "The concept of weak sustainability", *Ecological Economics*, vol. 17, pp. 147-156.
- Carballo, A., C.S. Villasante y Z.N. Zotes (2006), "Consumo de Energía y Medio Ambiente en Galicia: Una Visión desde la Huella Ecológica" X Jornadas de Economía Crítica 2006. Grupo de Investigación de Economía Pesquera y Recursos Naturales. Universidad Santiago de Compostela.
- Carson, R. (1962), *Silent Spring*, Houghton manuaMifflin, Boston.
- Carvajal-Escobar y C. Ordoñez (2010), *Cambio climático*, en: Pérez-Rincón, M., J. Rojas-Padilla y C. Ordoñez, (Coords.), *Desarrollo Sostenible: principios, aplicaciones y lineamientos de política para Colombia*, Programa Editorial Universidad del Valle.
- Castiblanco, C. (2007), "La economía ecológica: Una disciplina en busca de autor", *Gestión y Ambiente*, vol. 10, N° 3, pp. 7-21.
- Castro e Silva, M. y A. Teixeira (2011), "A bibliometric account of the evolution of EE in the last two decades. Is ecological economics (becoming) a post-normal science?", *Ecological Economics*, vol. 70, pp. 849-862.
- Cavalcanti, C. (2021), *La economía ecológica, ISEE y EcoEco (Brasil)*, Escrito no publicado, recibido directamente del autor el 31 de agosto de 2021.
- CEPAL (2009), *Contribución de los servicios energéticos a los Objetivos del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: LC/W.281.
- Chambers, N., C. Simmons y M. Wackernagel (2000), *Sharing Nature's Interest. Ecological Footprint as an indicator of sustainability*, Earthscan.
- Chapagain, A.K. y A.Y. Hoekstra (2004), *Water Footprints of Nations. Volume 1: Main Report. Value of Water*, Research Report Series No. 16, November. UNESCO-IHE, Delft.

- Comisión Europea (2014), *Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa, Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones*, Bruselas.
- Common, M. y S. Stagl (2008), *Introducción a la Economía Ecológica*, Editorial Reverté, Madrid.
- Constanza, R. (1989), "What is ecological economics?", *Ecological Economics*, vol. 1, pp. 1-7.
- _____(1991), "Ecological economics: a research agenda", *Journal Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 2.
- _____(2003), *The Early History of Ecological Economics and the International Society for Ecological Economics (ISEE)*, en: Internet Encyclopaedia of Ecological Economics, ISEE.
- Costanza, R., y H.E. Daly (1992), "Natural capital and sustainable development", *Conservation Biology*, vol. 6.
- Costanza, R., J. Cumberland, H.E. Daly, R. Goodland y R. Norgaard (1997), *An introduction to Ecological Economics*, CRC Press Taylor & Francis Group.
- Correa, E. (s.f.), *Redimensionando los pasivos ambientales: una discusión disruptiva sobre su episteme*, Documento Doctoral, Universidad del Valle, Cali.
- Coyle, D. (2017), *El Producto Interno Bruto: una historia breve pero entrañable*, Fondo de Cultura Económica, Breviarios, México.
- D'Alisa, G., F. Demaria y G. Kallis (2018), *Decrecimiento: Vocabulario para una nueva era*, Edición Latinoamericana, Icaria Editorial y Programa Editorial Universidad del Valle.
- Daly, H. (coord.), (1989), *Economía, Ecología y Ética: ensayos hacia una economía en estado estacionario*, FCE, Ciudad de México.
- De Groot, R., M. Wilson y R. Boemans (2002), "A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services", *Ecological Economics*, vol. 41, pp. 393-408.
- Díaz-Álvarez, C. (2014), "Metabolismo urbano: herramienta para la sustentabilidad de las ciudades", *Interdisciplina*, vol. 2, N° 2, pp. 51-70.
- Díaz, S. y otros (2015), "The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people", *Environmental Sustainability*, vol. 14, pp. 1-16.
- Dorninger, C. y N. Eisenmenger (2016), "South America's biophysical involvement in international trade: the physical trade balances of Argentina, Bolivia, and Brazil in the light of ecologically unequal exchange", *Journal of Political Ecology*, vol. 23, pp. 394-409.
- Dorninger, C., y otros, (2021), "Global patterns of ecologically unequal exchange: Implications for sustainability in the 21st century", *Ecological Economics*, vol. 179, N° 106824.
- Ehrlich, P.R., (1968), *The Population Bomb*. Ballantine Books, Nueva York.
- Elizalde, A. (2002), "Satisfacción de necesidades humanas para una vida digna: línea de dignidad y necesidades humanas fundamentales", *Línea de dignidad, Desafíos sociales para la sustentabilidad (113-131)*, Programa Cono Sur Sustentable, Santiago de Chile.
- Emmanuel, A. 1972 (1969), *Léxchange inegal*, Maspero, París.
- Escobar, A. (2007), *La invención del Tercer Mundo: Construcción y deconstrucción del desarrollo*, Fundación Editorial El Perro y la Rana, Caracas.
- _____(2013), *Una minga para el posdesarrollo: lugar, medio ambiente y movimientos sociales en las transformaciones globales*, Ediciones Desde Abajo, Bogotá.
- Espíndola, C., y J.O. Valderrama (2012), "Huella del carbono. Parte 1: conceptos, métodos de estimación y complejidades metodológicas", *Información tecnológica*, vol. 23, N° 1, pp. 163-176.
- Eurostat (2001), *Economy-wide material flow accounts and derived indicators. A methodological guide*, Statistical Office of the European Union, Luxemburgo.
- _____(2013), *Economy-wide Material Flow Accounts (EW-MFA), Compilation Guide*, Eurostat, Luxemburgo.
- _____(2018), *Economy-wide material flow accounts Handbook*, 2018 Edition, Luxemburgo.
- Fellner, W. y C.L. Spash (2015), *The Role of Consumer Sovereignty in Sustaining the Market Economy*, en: Reisch, L.A. and Thørgersen, J. (Eds.), *Handbook of Research on Sustainable Consumption*. Cheltenham: Edward Elgar, 394-409.
- Feijóo, K. (2014), *¿Que es la Huella Hídrica?* Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria. Disponible en: <http://www.aclimatecolombia.org/huella-hidrica/>.
- Field, B. (1995), *Economía ambiental, una introducción*, McGraw Hill, Bogotá.

- Fischer-Kowalski, M. y Haberl H. (1997), Tons, joules and money: modes of production and their sustainability problems. *Society and Natural Resources* 10(1): 61–85.
- Fischer-Kowalski, M. y Hüttler, W. (1998), Society's metabolism. The Intellectual History of Materials Flow Analysis, Part II, 1970-1998. *Journal of Industrial Ecology* 2(4): 107-136.
- Fischer-Kowalski, M. y Haberl, H. (2000), El metabolismo socioeconómico, *Ecología Política*, 19: 21-33.
- Fischer-Kowalski, M. (2002), Exploring the history of industrial metabolism, in Ayres, R. U. y Ayres, L. W. (eds), *A handbook of industrial ecology*, Edward Elgar Publishing, Massachusetts, p. 16-26.
- Fischer-Kowalski, M., y J. Rotmans (2009), Conceptualizing, observing, and influencing social– ecological transitions. *Ecology and Society* 14(2), pp. 3. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art3/>.
- Fischer-Kowalski, M. y H. Haberl (2015), *Social metabolism: a metric for biophysical growth and degrowth*, pp. 100-138, en: Martínez-Alier, J. y R. Muradian (Eds), *Handbook of ecological economics*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Funtowicz, S. y J. Ravetz (1994), "The worth of a songbird: ecological economics as a post-normal science", *Ecological Economics*, vol. 10, pp. 189–96.
- _____(2000), *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*, Icaria, Barcelona.
- Gallopin, G.C. (2003), "Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico", *Serie Medio Ambiente y Desarrollo*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Georgescu-Roegen, N. (1971), *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge.
- _____(1975), "Energía y Mitos Económicos", *El Trimestre Económico*, vol. 42, N° 168 (4), pp. 779-836.
- _____(1979), *La décroissance. Entropie - Écologie – Économie*, Présentation et traduction de MM. J. Grinevald et I. Rens, Éditions Sang de la terre, París.
- _____(1980), *Selecciones de "mitos de la economía y de la energía"*, en: Daly, H.E. (Coord), *Economía, Ecología y Ética. Ensayos hacia una economía e estado estacionario*, FCE, México.
- Gerber, J.F. y A. Scheidel (2018), "In Search of Substantive Economics: Comparing Today's Two Major Socio-metabolic Approaches to the Economy—MEFA and MuSIASEM", *Ecological Economics*, vol. 144, pp. 186- 194.
- Giampietro M. y K. Mayumi (2000a) "Multiple-scale integrated assessment of societal metabolism: introducing the approach", *Population and Environment*, vol. 22, N° 2, pp. 109-53.
- _____(2000b), "Multiple-scale integrated assessments of societal metabolism: integrating biophysical and economic representations across scales", *Population and Environment*, vol. 22, N° 2, pp. 155-210.
- Giampietro, M., K. Mayumi y J. Ramos-Martín (2009), "Multi-scale integrated analysis of societal and ecosystem metabolism (MuSIASEM): Theoretical concepts and basic rationale", *Energy*, vol. 34, pp. 313–322.
- Giampietro, M. y S.G. Bukkens (2015), "Analogy between Sudoku and the multi-scale integrated analysis of societal metabolism", *Ecological Informatics*, vol. 26, pp. 18-28.
- Giampietro M. y S.O. Funtowicz (2020), "From elite folk science to the policy legend of the circular economy", *Environmental Science & Policy*, vol. 109, pp. 64-72.
- Giljum, S. (2003), *Biophysical dimensions of North-South trade: material flows and land use (tesis)*, Universität Wien, Viena, Austria.
- Gómez-Baggethun y Naredo, (2015), "In search of lost time: the rise and fall of limits to growth in international sustainability policy", *Sustainable Science*, vol. 10, pp. 385-395.
- Gómez-Baggethun, E. (2019), *Palabra: "Desarrollo sostenible"*, pp. 105-108, en Alleh, A., A. Escobar, F. Demaria y A. Acosta (Coords.), *Pluriverso: un diccionario del posdesarrollo*, Icaria Editorial, Barcelona.
- Gorres, A. (2001), *Forget double dividend: ecotaxes have at least ten dividend to offer*, Ecotax Association, Munich.
- Gonçalves da Silva, C. G. (2010), "Renewable energies: choosing the best options", *Energy*, vol. 35, N° 8, pp. 3179-3193.
- González-Jimenez, D. y P. Balvanera (2020), *Relevancia de las contribuciones de la IPBES para la valoración plural de la naturaleza en América Latina*, pp. 43-58, en: Rincón-Ruiz, A., P. Arias-Arévalo y M. Clavijo-Romero (Eds.), *Hacia una valoración incluyente y plural de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: visiones, avances y retos en América Latina*, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Grünbühel, C. M., Haberl, H., Schandl, H. y Winiwarter, V. (2003), Socioeconomic metabolism and colonization of natural processes in SangSaeng village: Material and energy flows, land use, and cultural change in northeast Thailand. *Human Ecology*, 31, 53-86.

- Gudynas, E. (2009), *Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo. Contextos y demandas bajo el progresismo sudamericano actual*, en: *Extractivismo, política y sociedad*, CAAP y CLAES, Quito.
- _____. (2011), *El buen vivir o la disolución de la idea del progreso*, en: Rojas, M. (Coord.), *La medición del progreso y del bienestar. Propuestas desde América Latina*, Foro Consultivo Científico y Tecnológico de México, Ciudad de México.
- _____. (2012), "Estado compensador y nuevos extractivismos. Las ambivalencias del progresismo sudamericano", *Nueva Sociedad*, vol. 237.
- _____. (2013), "Extracciones, extractivismos y extrahecciones. Un marco conceptual sobre la apropiación de recursos naturales", *Observatorio del Desarrollo, CLAES*, vol. 18, pp. 1- 17.
- _____. (2014), *Derechos de la naturaleza y políticas ambientales*, Jardín Botánico José Celestino Mutis, Colección Pérez Arbeláez, Serie Debates Ambientales, Bogotá.
- Gudynas, E. y A. Acosta (2011), "The renewal of the criticism of development and harmonious coexistence as an alternative", *Utopía y Praxis Latinoamericana*, vol. 16, pp. 71-83.
- Guha, R. y J. Martínez-Alier (1997), *Varieties of Environmentalism: Essays North and South*, Earthscan Publications, Londres.
- Guhl, E., L. Macías, C. Giraldo y R. Castro (2007), *Gestión integrada del recurso hídrico – Propuesta de hoja de ruta*, Instituto Quinaxi, UICN, PNUMA, MAVDT, Bogotá.
- Guhl, E. (2008a), *La huella humana y la sostenibilidad*, Universidad Nacional, Bogotá. www.quinaxi.com.co.
- _____. (2008b), "La Ciencia y la Tecnología en el SINA: Dificultades, logros y recomendaciones", *Foro Nacional Ambiental (FNA), Gobernabilidad, Instituciones y Medio Ambiente en Colombia*, vol. 13, pp. 391-476.
- Haas W., F. Krausmann, D. Wiedenhofer y M. Heinz. (2015), "How Circular is the Global Economy? An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005", *Journal of Industrial Ecology*, vol. 19, N° 5, pp. 765-777.
- Haberl, H. (1997), "Human appropriation of net primary production as an environmental indicator: implications for sustainable development", *Ambio*, pp. 143-146.
- Haberl, H., K.H. Erb, F. Krausmann, W. Loibl, N. Schulz y H. Weisz (2001), "Changes in ecosystem processes induced by land use/Human appropriation of aboveground NPP and its influence on standing crop in Austria", *Global Biogeochemical Cycles*, vol. 15, pp. 929-942.
- Haberl, H., M. Fischer-Kowalski, F. Krausman, H. Weisz, y V. Winiwarter (2004), "Progress towards sustainability? What the conceptual framework of material and energy flow accounting (MEFA) can offer", *Land Use Policy*, vol. 21, N° 3, pp. 199-213.
- Hák, T., B. Moldan y A.L. Dahl (Eds.) (2012), *Sustainability indicators: a scientific assessment*, Island Press, Washington D.C.
- Hall, C., C. Cleveland y R. Kaufman (1986), *Energy and resources quality: the ecology of the economic process*, Wiley, Nueva York.
- Hall, C. (2017), *Energy Retorno On Investment: A Unifying Principle for Biology, Economics, and Sustainability*, Springer.
- Hawken, P., H. Lovins y A. Lovins (1999), *Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution*, Little, Brown & Company, Nueva York.
- Hayek, F.A. (Ed.), (1935), *Collectivist Economic Planning*, reprinted Kelley, A.M., Nueva York.
- Herrera, R. y M. Madriñan (2009), *Guía de evaluación ambiental estratégica*, Colección Documentos de proyectos, CEPAL, Santiago de Chile.
- Hoekstra, A.Y. y P.Q. Hung (2002), "Virtual water trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade", *Value of Water Research Report Series*, N° 11, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.
- Hoekstra, A.Y., A.K. Chapagain, M.M. Aldaya y M.M. Mekonnen (2011), *The Water Footprint Assessment Manual*, [en línea], <http://doi.org/978-1-84971-279-8>.
- Honneth, A. (1997), *La lucha por el reconocimiento*, Crítica, Barcelona.
- Hornborg, A. (1998), "Towards an ecological theory of unequal exchange: articulating world system theory and ecological economics", *Ecological Economics*, vol. 25, pp. 127-136.
- _____. (2012), *Global ecology and unequal exchange: fetishism in a zero-sum world*, Routledge Press, Londres.
- Hornborg, A., y J. Martínez-Alier (2016), "Ecologically unequal exchange and ecological debt", *Journal of Political Ecology*, vol. 23, pp. 328-333.
- Howell (2007), "The North-South environmental crisis: an unequal ecological exchange analysis", *New School Economic Review*, vol. 81, N° 2, pp. 77-99.

- Huanacuni, F. (2010), *Buen Vivir / Vivir Bien Filosofía, políticas, estrategias y experiencias regionales andinas*, Coordinadora Andina de Organizaciones Indígenas - CAOI, Lima.
- Infante-Amate, J., M. González de Molina y V. Toledo (2017), "El metabolismo social. Historia, métodos y principales aportaciones", *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, vol. 27, pp. 130-152.
- Infante-Amate, J. y F. Krausmann (2019), "Trade, ecologically unequal exchange and colonial legacy: the case of France and its former colonies (1962–2015)", *Ecological Economics*, vol. 156, pp. 98–109.
- Infante-Amate, J., A. Urrego-Mesa y E. Tello-Aragay (2020), "Las venas abiertas de América Latina en la era del antropoceno: un estudio biofísico del comercio exterior (1900-2016)", *Diálogos Revista Electrónica de Historia*, vol. 21, N° 2, pp. 177-214.
- IPCC (2014), *Afirmaciones principales del Resumen para responsables de políticas, Cambios observados en el sistema climático*, [en línea], https://archive.ipcc.ch/news_and_events/docs/ar5/ar5_wg1_headlines_es.pdf.
- IRP-UNEP (2021), *El Peso de las Ciudades en América Latina y el Caribe: requerimientos futuros de recursos y potenciales rutas de actuación*, en: Delgado-Ramos, G. C. y Martino, D. *International Resource Panel*, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- ISO (2014), *ISO 14046: Water Footprint - Principles, Requirements and Guidelines*, Environmental Management, International Organization for Standardization.
- Kallis, G., E. Gómez-Baggethun y C. Zografos (2013), "To value or not to value? That is not the question". *Ecological Economics*, vol. 94, pp. 97–105.
- Khan, M. (2018), *The energy principles that define growth*, pp. 76-113, en: Gerber, J.F. y R. Raina (Eds), *Post-Growth thinking in India: Towards sustainable egalitarian alternatives*.
- Kohn, E. (s.f.), *Cuencas Sagradas, territorios de vida*, Mimeo.
- Kolstad, C. (2001), *Economía Ambiental*, Oxford University Press, Ciudad de México.
- Krausmann, F., M. Fischer-Kowalski, H. Schandl y N. Eisenmenger (2008), "The Global Sociometabolic Transition: Past and Present Metabolic Profiles and Their Future Trajectories", *Journal of Industrial Ecology*, vol. 12, N° 5-6.
- Krausmann, F., S. Gingrich, N. Eisenmenger, K.H. Erb, H. Haberl y M. Fischer-Kowalski (2009), "Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century", *Ecological Economics*, vol. 68, N° 10, pp. 2696-2705.
- Lahena, E. (2004), *Política y Políticas Públicas*, en: *Política y políticas públicas en los procesos de reforma en América Latina: Similitudes y diversidades (Proyecto FRA/02/073)*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile.
- Latouche, S. (2009), *Farewell to Growth*, Polity Press, Cambridge.
- Leach, G. (1981), *Energía y producción*, Ministerio de Agricultura, Madrid.
- Le Billon P. (2001), "The political ecology of war: natural resources and armed conflicts", *Political geography*, vol. 20, N° 5, pp.561–84.
- Lele, S. (2013), *Environmentalisms, justices and the limits of Ecosystem Services Frameworks*, en: Sikor, T. (Ed.), *The Justice and Injustices of Ecosystem Services*, Taylor and Francis, London.
- Lenzen, M., y S.A. Murray (2001), "A modified ecological footprint method and its application to Australia", *Ecological Economics*, vol. 37, N° 2, pp. 229-255.
- León, M., L. Lewinsohn y J. Sánchez (2020), "Balanza comercial física e intercambio, uso y eficiencia de materiales en América Latina y el Caribe", *Serie Recursos Naturales y Desarrollo*, N° 200 (LC/TS.2020/150), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile.
- Leonard, A. (2010), *La historia de las cosas*, Fondo de Cultura Económico, México.
- Lizarazo, J. (2018), "Economía Ecológica y la construcción epistemológica de una ciencia revolucionaria para la sostenibilidad y la transformación del mundo", *Gestión y Ambiente*, vol. 21, N° 1, pp. 13-34.
- Machado-Aráoz, H. (2014), *Potosí, el origen. Genealogía de la minería contemporánea*, Colección Tiempo, Mardulce, Buenos Aires.
- Mcdonald, G., y M. Patterson (2004), "Ecological Footprints and interdependencies of New Zealand regions", *Ecological Economics*, vol. 50, 49-67.
- Martin, A., N. Gross-Camp, B. Kebede, S. McGuire y J. Munyarukaza (2014), "Whose environmental justice? Exploring local and global perspectives in a payments for ecosystem services scheme in Rwanda", *Geoforum*, vol. 54, pp. 167-177.
- Martínez-Alier, J. (1990), *Ecological Economics: Energy, Environment and Society*, Basil Blackwell, Oxford.

- _____ (1992), *De la economía ecológica al ecologismo popular*, Icaria Editorial, Barcelona.
- _____ (1995), *Introducción* (pp. 11-21), en: Martínez-Alier, J. (Coord.), *Los principios de la economía ecológica*, Fundación Argentaria y Visor Distribuciones, Madrid.
- _____ (2002), *The environmentalism of the poor: a study of ecological conflicts and valuation*, Edward Elgar, Cheltenham.
- _____ (2007a), *Marxism, social metabolism, and international trade*, pp. 221–238, en Hornborg, A., J.R. McNeil y J. Martínez-Alier (Eds.) *Rethinking environmental history: world-system history and global environmental change*, AltaMira Press, Landham.
- _____ (2007b), "Cuantificación de la deuda ecológica", *Gestión y Ambiente*, vol. 10, pp. 23-34.
- _____ (2011), *El ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y lenguajes de valoración*, Icaria Editorial, Quinta edición ampliada, Barcelona.
- _____ (2015), *Calculations of the ecological debt – what are they for?*, en: Warlenius, R., G. Pierce, V. Ramasar, E. Quistorp, J. Martínez-Alier, L. Rijnhout y I. Yanez (Eds.), *Ecological debt: history, meaning and relevance for environmental justice*, EJOLT Report No. 18.
- _____ (2020), "A global environmental justice movement: mapping ecological distribution conflicts", *Disjuntiva*, vol. 1, N° 2, pp. 81-126.
- _____ (2021), "The circularity gap and the growth of world movements for environmental justice", *Academia Letters*, Article 334.
- Martínez-Alier, J. y K. Schlüpmann (1987), *Ecological Economics: Energy, Environment and Society*, Blackwell, Oxford. Nota: se considera el primer libro que usa el término Economía Ecológica. Existe publicación en español: *La ecología y la economía*, FCE, 1991, México.
- Martínez-Alier, J., G. Munda y J. O'Neill (1998), "Weak comparability of values as a foundation for ecological economics", *Ecological Economics*, vol. 26, pp. 277–286.
- Martínez-Alier, J., G. Kallis, S. Veuthey, M. Walter y L. Temper (2010), "Social metabolism, ecological distribution conflicts, and valuation languages", *Ecological Economics*, vol. 70, N° 2, 153–158.
- Martínez-Alier, J. y R. Muradian (2015), *Taking stock: the keystones of ecological economics*, en: *Handbook of ecological economics*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Martínez-Alier, J. y J. Roca-Jusmet (2018), *Economía Ecológica y Política Ambiental*, FCE, México.
- Max Neef, M., A. Elizalde y M. Hopenhayn (1986), *Desarrollo a Escala Humana: Una opción para el futuro. Número especial de la Revista Development Dialogue*, CEP/AUR/Fundación Dag Hammarsjöld, Uppsala.
- Max-Neef, M. (1993), *Desarrollo a escala humana: conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones*, Icaria Editorial, Barcelona.
- Meadows, D.H., D.L. Meadows, J. Randers, W.W. Behrens III (1972), *The Limits to Growth: A Report to the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, Universe Press, Nueva York.
- Melgar, R. y Ch. Hall, (2020), "Why ecological economics needs to return to its roots: the biophysical foundation of socio-economics systems", *Ecological Economics*, vol. 169, N° 106567.
- Millet, D. y É. Toussaint (2004), *50 preguntas 50 respuestas sobre la deuda*, el FMI y el Banco Mundial, Icaria Editorial-Intermón Oxfam, Barcelona.
- Moffatt, I., N. Hanley y M. Wilson (2001), *Measuring and modelling sustainable development*, The Parthenon Publishing Group Inc., USA.
- Mohai, P., D. Pellow y T. Roberts (2009), "Environmental Justice", *Annual review of environment and resources*, vol. 34, pp. 405-430.
- Monfreda, Ch., M. Wackernagel y D. Dumling (2004), "Establishing national natural capital accounts based on detailed Ecological Footprint and biological capacity assessment", *Land use Policy*, vol. 21, pp. 231-246.
- Monod, Th. (1962), "L'Homme contre la Nature", *Revue du christianisme social*, vol. julio. Citado por: Passet, R. (1996), *Principios de bioeconomía*, Fundación Argentaria-Visor, Madrid.
- Moore, J.W. (Ed.), (2016), *Anthropocene or Capitalocene? Nature, history and the crisis of capitalism*, PM Press, Oakland.
- Morin, E. (1990), *Introducción al pensamiento complejo*, Editorial Gedisa, Barcelona.
- Munda, G. (1997), "Environmental economics, ecological economics, and the concept of sustainable development", *Environmental Values*, vol. 6, pp. 213–233.
- _____ (2001), *La evaluación multicriterio en la valoración integral del medio ambiente*, pp. 199-218, en: Sánchez, J. y A. Supelano (Comp.), *La Roca y las Mareas: Ensayos sobre Economía y Ecología*, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

- _____ (2004), "Social multi-criteria evaluation (SMCE): methodological foundations and operational consequences", *European Journal of Operational Research*, vol. 158, N° 3, pp. 662-677.
- _____ (2008), *Social Multi-Criteria Evaluation for a Sustainable Economy*, Springer, Berlin.
- Muradian, R. y J. Martínez-Alier (2001), "South North Materials Flow. History and Environmental Repercussions", *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, vol. 14, N° 2, pp. 171-187.
- Muradian, R. y E. Gómez-Baggethun (2021), "Más allá de los servicios de los ecosistemas y las contribuciones de la naturaleza: ¿Es hora de dejar atrás el ecologismo utilitario?", *Ecological Economics*, vol. 185, N° 107038.
- Muradian, R. y S. Villamayor (s.f.), *The Barcelona school of ecological economics and political ecology: A Companion in Honour of Joan Martínez-Alier*. Por publicar.
- Muradian, R., M. O'Connor y J. Martínez-Alier (2002), "Embodied Pollution in Trade: Estimating the "environmental load displacement" of Industrialized Countries", *Ecological Economics*, vol. 41, pp. 51-67.
- Murphy, D.J., y C.A. Hall (2010), "Year in review—EROI or energy return on (energy) invested", *Annals of the Nueva York Academy of Sciences*, vol. 1185, N° 1, pp. 102-118.
- Naredo, J. M. y A. Valero (1999), *Desarrollo económico y deterioro ecológico*, Fundación Argentaria y Visor, Madrid.
- Noorgard, R. (1989), "The case for methodological pluralism", *Ecological Economics*, vol. 1, pp. 37-57.
- Ocampo, J.A. y M.A. Parra (2003), "Los términos de intercambio de los productos básicos en el siglo XX", *Revista de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*, vol. 7, pp. 8-10.
- O'Neill, J. (1993), *Ecology Policy and Politics*, Routledge and Kegan Paul, Londres.
- OECD (2021), *Work on Trade and the Environment: a retrospective, 2008-2020*, París.
- OMC (2011), *Aprovechamiento del Comercio para un desarrollo sostenible y una economía verde*, Ginebra.
- Orellana, R. (1999), *Aproximaciones a un marco teórico para la comprensión de conflictos socio-ambientales*, pp. 89-108, en Ortiz, P. (Ed.), *Comunidades y conflictos socio ambientales: experiencias y desafíos en América Latina*, Ediciones Abyala-Yala, Quito.
- Ortegón-Quiñones, E. (2008), "Guía sobre diseño y gestión de la política pública", *Serie Ciencia y Tecnología*, vol. 168, p. 332.
- Ortiz, P. (1999), *Apuntes teórico-conceptuales para el diseño de una propuesta metodológica de manejo de conflictos socio ambientales a través de la forestería comunitaria*, en Ortiz, P. (Ed.), *Comunidades y conflictos socio ambientales: experiencias y desafíos en América Latina*, Ediciones Abyala-Yala, Quito.
- OXFAM (2016), *Desterrados: Tierra, poder y desigualdad en América Latina*, Oxfam Internacional, Oxford.
- Papa Francisco (2015), *Laudato Si: Sobre el cuidado de la casa común*, Documento Pontificio, Editorial Paulinas, Lima.
- Paredis, E., G. Goeminne, W. Vanhove, F. Maes y J. Lambrecht. (2008), *The concept of ecological debt: its meaning and applicability in international policy*, Academia Press, Ghent.
- Pascual, U. y otros (2017), "Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach", *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 26, pp. 7-16.
- Passet, R. (1975), "L'Économique et le Vivant", *Revue Economique du Sud-Ouest*, vol. 1.
- _____ (1996), *Principios de bioeconomía*, Fundación Argentaria-Visor, Madrid.
- Pearce, D. y G. Atkinson (1993), "Capital theory and the measurement of sustainable development, and indicator of "weak sustainability"", *Ecological Economics*, vol. 8, N° 2, pp. 103-108.
- Pearce, D. y K. Turner (1995), *Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente*, Celeste Ediciones, Madrid.
- Pengue, W. (2002), "Comercio desigual y deuda ecológica. Lo que el Norte le debe al Sur", *Ecoportal*, vol. 17.
- Pengue, A. (2015), *Dinámicas y perspectivas de la agricultura actual en Latinoamérica: Bolivia, Argentina, Paraguay y Uruguay*. Fundación Heinrich Böll Cono Sur, Santiago de Chile.
- Pérez-Rincón, M. (2006), "Colombian international trade from a physical perspective: towards an ecological "Prebisch thesis"", *Ecological Economics*, vol. 59, N° 4, pp. 519-529.
- _____ (2008), *Comercio Internacional y Medio Ambiente en Colombia: una mirada desde la Economía Ecológica*, Programa Editorial Universidad del Valle, Cali.
- _____ (2018), "La Justicia Ambiental como línea estratégica de la Economía Ecológica: ¿cómo evidenciar las injusticias ambientales?", *Gestión y Ambiente*, vol. 21, N° 1, pp. 57-68.
- Pérez-Rincón, M., J. Rojas-Padilla y C. Ordoñez-Barona (2010), *Desarrollo Sostenible: principios, aplicaciones y lineamientos de política para Colombia*, Programa Editorial Universidad del Valle, Cali.
- Pérez-Rincón, M., Z. Crespo-Marín y J. Vargas-Morales (2018), "Trends in social metabolism and environmental conflicts in four Andean countries from 1970 to 2013", *Journal of Sustainability*, Special Feature.

- Pérez-Rincón, M. y J. Sarmiento-Castillo (2021), *Extractivismo y desacoplamiento ambiental: evidencias para Colombia desde el metabolismo social (1970-2019)*, pp. 217-252, en: Azamar, A., J.C. Silva y F. Zuberger (Coord.), *Economía Ecológica Latinoamericana*, CLACSO-Siglo XXI, Buenos Aires.
- Pimentel, D., L.E. Hurd, A.C. Bellotti, M.J. Forster, I.N. Oka, O.D. Sholes, y R.J. Whitman (1973), "Food production and the energy crisis", *Science*, vol. 182, pp. 443-449.
- Plumecocq, G. (2015), "The second generation of ecological economics: How far has the apple fallen from the tree?" *Ecological Economics*, vol. 107, pp. 457-468.
- PNUMA, Programa De Las Naciones Unidas Para El Medio Ambiente (2011), *Caminos para el Desarrollo Sustentable y la Erradicación de la Pobreza – Síntesis para Tomadores de Decisión*, PNUMA.
- PNUMA-SCIRO (2013), *Tendencias del flujo de materiales y productividad de recursos en América Latina*, DEW/1578/PA, Panamá.
- PNUMA-WCMC (2016), *El estado de la biodiversidad en América Latina y el Caribe*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Edición de PNUMA-WCMC, Cambridge.
- PNUMA-ONU (2019), *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, GEO6. Resumen para responsables de formular políticas*, Planeta sano, personas sanas, Nairobi.
- Podolinsky, S. A. (1880), *El trabajo del ser humano y su relación con la distribución de energía*, en: Martínez-Alier, J (Ed.), *Los principios de la economía ecológica*, Fundación Argentaria/Visor, Madrid.
- Ramírez-Cendrero, J.M. (2014), *Sumak kawsay o buen vivir como alternativa al desarrollo en Ecuador. Aplicación y resultados en el gobierno de Rafael Correa (2007-2011)*, Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid.
- Redclift, M. (1987), *Sustainable development: exploring the contradictions*, Routledge, Londres y Nueva York.
- Polanyi, K. (2001), *La Gran Transformación: los orígenes políticos y económicos de nuestro tiempo*, FCE, México.
- Prebisch, R. (1949), *El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas*, E/CN.12/89, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile.
- Puller, A. y T. Smith (2017), *A critical and realist approach to ecological economics*, pp. 17-26, en Spash, C.L. *Routledge Handbook of Ecological Economics: Nature and Society*, Routledge Taylor & Francis Group, Londres y Nueva York.
- Ramos-Martín, J. (2012), "Economía biofísica", *Investigación y Ciencia*, vol. junio de 2012.
- _____(2015), "La economía circular o la invención del círculo: ¿Para qué y cuánto crecer? Y sobre todo ¿a qué coste?", *elDiario.es*, 20 de abril de 2015, [en línea], https://www.eldiario.es/ultima-llamada/economia-circular-produccion-sostenible-consumo-sostenible-crecimiento-economico_132_2710670.html.
- Rees, W. (1996), "Indicadores territoriales de sustentabilidad", *Ecología Política*, vol. 12, pp. 27-40.
- Rees, W. y M. Wackernagel (1996), *Our Ecological Footprint: Reducing the Impact on the Earth*, New Society Publishing, Gabriola Island, BC.
- Rice, J. (2009), "North South relations and the ecological debt: asserting a counter-hegemonic discourse", *Critical Sociology*, vol. 35, pp. 225-252.
- Rincón-Ruiz, A., M. Echeverry-Duque, A. Piñeros, C. Tapia, A. David, P. Arias-Arévalo y P. Zuluaga (2014), *Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: aspectos conceptuales y metodológicos*, Instituto Von Humboldt, Bogotá.
- Rockström, J. y otros (2009), "Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity", *Ecology and Society*, vol. 14, N° 2.
- Rodríguez-Labajos B. y J. Martínez-Alier (2013), "The economics of ecosystems and biodiversity: recent instances for debate", *Conservation and Society*, vol. 11, pp. 326-342.
- Rojstaczer, S., Sh. Sterling y N. Moore (2001), "Human Appropriation of Photosynthesis Products", *Science*, vol. 294, N° 5551, pp. 2549-2552.
- Romanelli, T.L. y M. Milan (2010), "Energy performance of a production system of eucalyptus", *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, vol. 14, pp. 896-903.
- Röpke, I. (1998), *Sustainability and structural change*, pp. 141-155, en: Faucheux, S., M. O'Connor y J. Van Der Straaten (Eds.), *Sustainable Development: Concepts, Rationalities and Strategies*, Kluwer, The Hague.
- _____(2005), "Trends in the development of ecological economics from the late 1980s to the early 2000s", *Ecological Economics*, vol. 55, pp. 262-290.
- _____(2020), "Econ 101—In need of a sustainability transition", *Ecological Economics*, vol. 169, N° 106515.
- Rosset, P. (1997), "La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos y el enfoque agroecológico", *Agroecología y Desarrollo*, N° 11-12.

- Ruggerio, C. (2021), "Sustainability and sustainable development: a review of principles and definitions", *Sciece of the Total Environment*, vol. 786, N° 147481.
- Rumer, Y.B. y M.S. Ryvkin (1980), *Thermodynamics, Statistical Physics and Kinetics*, Mir Publishers, Moscú.
- Russell, A., F. Wickson y A. Carew (2008), "Transdisciplinarity: context, contradictions and capacity", *Futures*, vol. 40, pp. 460-472.
- Sabatini, F. y C. Sepúlveda (1997), *Conflictos ambientales*, CIMPA, México.
- Sachs, I. (1984), "The strategies of ecodevelopment", *Ceres*, vol. 17, pp. 17-21.
- Sachs, J.D. y Warner, A.M. (1995), *Natural resource abundance and economic growth*, National Bureau of Economic Research.
- Sánchez, J., R. Domínguez, M. León, J. Samaniego y O. Sunkel (2019), *Recursos Naturales, Medio Ambiente y Sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile.
- Sánchez-Gómez, A. (2021), *Necesidades y satisfactores humanos a través de Max Neef*, UNLA.
- Sarmiento, J. (2017), *Implicaciones del extractivismo en Colombia: un análisis multidimensional a diferentes escalas con énfasis en la minería de oro*, Tesis de Doctorado, Universidad del Cauca, Popayán.
- Schaffartzik, A., A. Mayer, S. Gingrich, N. Eisenmenger, C. Loy y F. Krausmann (2014), "The global metabolic transition: Regional patterns and trends of global material flows, 1950-2010", *Global Environmental Change*, vol. 26, pp. 87-97.
- Scholsberg, D. (2007), *Defining environmental justice: theories, movements and nature*, Oxford University Press, Londres.
- Seoane, J. (2013), *El retorno de la crisis y la ofensiva extractivista*, en: Seoane, J. (Ed.), *Extractivismo, despojo y crisis climática. Desafíos para los movimientos sociales y los proyectos emancipatorios de Nuestra América*, Herramienta / El Colectivo, Buenos Aires.
- Shrivastava, G.S. (2003), "Water resources and food security: a Caribbean case study", *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Water and Maritime Engineering*, vol. 156, N° 4, pp. 351-353.
- Sieferle, R.P. (1982), *Der unterirdische Wald: Energiekrise und Industrielle Revolution. The subterranean forest: Energy Crises and the Industrial Revolution*, C.H. Beck, Munich, Citado por: Krausmann, F. y otros (2008).
- Sieferle, R.P. (1997), *Ruckblick auf die Natur: Eine Geschichte des Menschen und seiner Umwelt*, Luchterhand, Munich, Citado por: Krausmann, F. y otros (2008).
- Singer, H.W. (1950), "The distribution of the gains between investing and borrowing countries", *American Economic Review*, vol. 40, pp. 473-485.
- Spash, C.L. (2002), *Strong uncertainty: ignorance and indeterminacy*, pp. 120-152, en: Spash, C.L. (Ed.), *Greenhouse Economics: Value and Ethics*, Routledge, Londres.
- ____ (2008), "How much is that ecosystem in the window? The one with the biodiverse trail", *Environmental Values*, vol. 17, N° 2, pp. 259-84.
- ____ (2012), "New foundations for ecological economics", *Ecological Economics*, vol. 77, pp. 36-47.
- ____ (2013), "The shallow or the deep ecological economics movement?", *Ecological Economics*, vol. 93, pp. 351-362.
- ____ (2015), *The content, direction and philosophy of ecological economics*, pp. 26-47, en: Martínez-Alier, J. y R. Muradian (Eds.) *Handbook of ecological economics*, Eldgar Publication, London.
- ____ (2017), *Social ecological economics*, pp. 3-16, en Spash, C.L. *Routledge Handbook of Ecological Economics: Nature and Society*, Routledge Taylor & Francis Group, Londres y Nueva York.
- Spash, C.L. y I. Aslaksen (2015), "Re-establishing an ecological discourse in the policy debate over how to value ecosystems and biodiversity", *Journal of Environmental Management*, vol. 159, pp. 245-253.
- Steffen, W., J. Grinevald, P. Crutzen y J. McNeill (2011), "The Anthropocene: conceptual and historical perspectives", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 369, N° 1938, pp. 842-867.
- Stiglitz, J. (1974), "Growth with Exhaustible Natural Resources: Efficient and Optimal Growth Paths", *The review of economic studies*, vol. 41, N° January.
- Strand, R. (2005), *Las ciencias ambientales: ¿multidisciplinarias o interdisciplinarias?*, Ecotropia (actualidad y recursos de las ciencias ambientales), Rubes/UAB, Barcelona, 9/05/2002.
- Strand, R., Z. Kovacic, S. Funtowicz, L. Benini y A. Jesus (2021), *Crecimiento sin crecimiento*, <https://www.revoprosper.org/2021/01/31/crecimiento-sin-crecimiento-economico/>.

- Svampa, M. (2013), "Consenso de los Commodities" y lenguajes de valoración en América Latina", *Nueva Sociedad*, vol. 244.
- TEEB (2016), *Teeb for Agriculture & Food. Interim Report. The Economics of Ecosystems & Biodiversity*. http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/2014/05/TEEB-for-Agriculture-and-Food_Concept-note.pdf.
- Toledo, V. (2013), "El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica", *Relaciones*, vol. 136.
- Tortosa, J.M. (2011), *Maldesarrollo y mal vivir. Pobreza y violencia a escala mundial*, en Acosta, A. y E. Martínez, (Eds.), Abaya-Yala, Quito.
- Travela, J.C. (2020), "Aportes para la construcción de una hegemonía postextractivista: análisis con énfasis desde los agronegocios en Argentina", *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, vol. 32, N° 1, pp. 120-130.
- Turner, R. (1992), *Speculations on weak and strong sustainability*, CSERGE Working paper GEC 92-96, CSERGE, University of East Anglia, Norwich.
- Ulloa, A. (2017), "Perspectives of Environmental Justice from Indigenous Peoples of Latin America: A Relational Indigenous Environmental Justice", *Environmental Justice*, vol. 10, N° 6, pp. 175-180.
- UNCED (1992), *Agenda 21 and the UNCED Proceedings*, Oceana Publications, Nueva York.
- UNEP (United Nations Development Programme) (1975), *The proposed programme*, Nairobi.
- UNEP (United Nations Environment Programme Regional Office for Latin America and the Caribbean) (2012), *Global Environment Outlook: Policy Options for Latin America and the Caribbean*, Ciudad de Panamá, http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/Brief_PES_biodiversity.pdf.
- UNEP-WCMC (2016), *The State of Biodiversity in Latin America and the Caribbean: A mid-term review of progress towards the Aichi Biodiversity Targets*, UNEP-WCMC, Cambridge.
- UNEP/ILBES (2015), *Preliminary guide regarding diverse conceptualization of multiple values of nature and its benefits, including biodiversity and ecosystem functions and services (deliverable 3 (d), No. IPBES/4/INF/13)*.
- UNICEF-FUNPROEID Andes (2009), *Atlas sociolingüístico de los pueblos indígenas de América Latina*, Lima.
- Urkidi, L. y M. Walter (2011), "Dimensions of environmental justice in anti-gold mining movements in Latin America", *Geoforum*, vol. 42, 683-695.
- Valencia-Mulkay, M. (2018), *Obligada, la descolonización del imaginario social*, <http://degrowth.descrecimiento.org/>.
- Van den Bergh, J. y M. Hofkes (1998), A survey of economic modelling of sustainable development, en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.487.3609&rep=rep1&type=pdf>.
- Van Den Bergh, J.C.J.M., y H. Verbruggen (1999), "Spatial sustainability, trade indicators: an evaluation of the 'ecological footprint'", *Ecological Economics*, vol. 29, N° 1, pp. 61-72.
- Vanham, D. y G. Bidoglio (2013), "A review on the indicator water footprint for the EU28", *Ecological Indicators*, vol. 26, pp. 61-75.
- Van Hauwermeiren, S. (1999), *Consumo, bienestar y medio ambiente*, pp. 231-237, en: Manual de economía ecológica, Ediciones Abya-Yala, Quito.
- Van Kooten, G.C. y E. Bulte (2000), *The economic of nature: managing biological assets*, Blackwell Publishers, USA.
- Van Vuuren, D., y E.M.W. Smeets (2000), "Ecological Footprint of Benin, Bhutan, Costa Rica and Netherlands", *Ecological Economics*, vol. 34, N° 1, pp. 115-130.
- Vargas-Isaza, O. (2003), *La Evaluación multicriterio social y su potencial en la gestión forestal de Colombia. Barcelona*, Tesis de Doctor en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Vargas-Isaza, O. (2005), "La Evaluación Multicriterio Social y su Aporte a la Conservación de los Bosques", *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, vol. 58, N° 1, pp. 2665-2683.
- Victor, P. (1991), "Indicators of sustainable development: some lessons from capital theory", *Ecological Economics*, vol. 4, pp. 191-213.
- Vitousek, P.M. (1994), "Beyond global warming: ecology and global change", *Ecology*, vol. 75, N° 7, pp. 1861-1876.
- Wackernagel, M., Ch. Monfreda, N.B. Schulz, K.H. Erb, H. Haberl y F. Kausseman (2004), "Calculating national and global ecological footprint time series: resolving conceptual challenges", *Land use policy*, vol. 21, pp. 271- 278.
- Wackernagel, M. (1998), "The ecological footprint of Santiago de Chile", *Local Environment*, vol. 3, N° 1, pp. 7-25.
- Warlenius, R. (2016), "Linking ecological debt and ecologically unequal exchange: stocks, flows, and unequal sink appropriation", *Journal of Political Ecology*, vol. 23, pp. 364-380.
- Warlenius, R., G. Pierce, V. Ramasar, E. Quistorp, J. Martínez-Alier, L. Rijnhout y I. Yanez (2015), *Ecological debt: history, meaning and relevance for environmental justice*, EJOLT Report N° 18.

- WCED (World Commission on Environment and Development) (1987), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford.
- Weiss, J. (2017), "El papel de la economía ecológica en la Política Pública de América Latina: Consenso Latinoamericano de la Reunión de la ISEE en Washington", *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, vol. 27, pp. 9-16.
- Weisz, H., M. Fischer-Kowalski, C.M. Grünbühel, H. Haberl, F. Krausmann y V. Winiwarter (2001), "Global environmental change and historical transitions", *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, vol. 14, pp. 117-142.

V. Las perspectivas institucionalistas y postkeynesianas sobre la relación entre el desarrollo económico, la sostenibilidad del medio ambiente y la llamada economía ecológica

Matías Vernengo³⁵

El objetivo principal de este capítulo es proveer un esquema completo de las diferencias metodológicas y analíticas sobre cuestiones ambientales entre el enfoque convencional o neoclásico de la economía ambiental y de los recursos naturales, con la perspectiva alternativa propuesta por la economía ecológica, y contrastar ambas con las perspectivas institucionalistas y postkeynesianas. El capítulo también busca discutir las principales diferencias en materia de políticas ambientales, con una preocupación por los problemas específicos de los países en vías de desarrollo. Se discuten las principales diferencias entre los enfoques heterodoxos, el institucionalista y el postkeynesiano, pero con alguna preocupación de su relación con otros enfoques alternativos. El capítulo muestra que las diferencias fundamentales entre tradiciones alternativas es que unos sugieren que el sistema es autoajutable a una posición óptima, pero debido a imperfecciones de mercado la intervención gubernamental puede ser necesaria, mientras que otros sugieren que el funcionamiento normal del sistema implica resultados subóptimos, y la necesidad de regulación y de intervención gubernamental es tenida como una norma, para el funcionamiento del sistema económico.

El capítulo discute los problemas asociados con los recursos no renovables, algo que fue abordado por autores como David Ricardo, en el campo de la economía política clásica, y por William Stanley Jevons en la escuela marginalista o neoclásica. El capítulo muestra la evolución de la teoría de los recursos no renovables dentro de la corriente dominante, hasta el trabajo reciente del premio Nobel William Nordhaus. Del mismo modo, se analiza el impacto de la actividad económica en el medio ambiente y en el uso de los recursos renovables. El capítulo también analiza las principales opiniones de los autores de la economía ecológica, en particular la obra influyente de Herman Daly, sobre la posibilidad de una economía de estado estacionario y su relación con la economía neoclásica dominante. El trabajo sugiere que las

³⁵ Professor of Economics, Bucknell University.

visiones alternativas basadas en las perspectivas institucional y postkeynesiana sobre la relación entre el medio ambiente y la reproducción material de la sociedad tienen afinidades con la llamada economía ecológica. Sin embargo, también se observa que hay elementos dentro de la economía ecológica que siguen siendo prisioneros del paradigma neoclásico³⁶.

En particular, el trabajo analiza los problemas específicos que se plantean en el contexto de América Latina y el Caribe para la promoción del desarrollo sostenible, con nociones derivadas de la economía dominante y las alternativas propuestas por grupos heterodoxos. Se analizan los problemas asociados a la restricción externa, la creciente financiarización de la economía global y los límites al espacio para políticas de desarrollo que esto impone, asimétricamente, a los países periféricos. Los países de la región siguen siendo fundamentalmente exportadores de materias primas y poco integrados en las cadenas globales de valor agregado, lo que a menudo conlleva a una importancia significativa de las exportaciones basadas en recursos naturales como estrategia de desarrollo nacional. Se discuten, brevemente, los problemas relacionados con la necesidad de obtener reservas de divisas mediante la exportación de productos primarios basados en recursos naturales y con la promoción del desarrollo sostenible. La literatura sobre decrecimiento, defendida en algunos círculos ecológicos radicales³⁷, es discutida y contrastada con la literatura procrecimiento del llamado Nuevo Acuerdo Verde (NAV). Las complejidades de la relación entre los enfoques heterodoxos que sugieren que el crecimiento es impulsado por la demanda y su relación con la distribución del ingreso y el medio ambiente, son centrales en ese contexto.

El resto de este capítulo se subdivide en cuatro subsecciones. La siguiente sección discute las principales diferencias metodológicas entre la economía dominante o neoclásica, que se desarrolló en el último cuarto del siglo XIX, y la contrasta con el institucionalismo, que apareció al mismo tiempo que el marginalismo, y con el auge de la economía ecológica y la economía postkeynesiana, que aparecieron en la década de 1970 durante un período de crisis del capitalismo. La siguiente sección se ocupa del tratamiento de los problemas ambientales en todas estas tradiciones, mientras que la última se concentra en el debate entre aquellos que favorecen el decrecimiento y los defensores de un NAV.

A. Las alternativas al marginalismo

La economía ecológica surgió en la década de 1970, como una subdisciplina de la economía ambiental, utilizando algunas de las herramientas marginalistas convencionales de la economía neoclásica, pero alejándose no solo de algunas de las opciones teóricas que eran centrales para la corriente principal de la economía, sino también de las preocupaciones morales y éticas de aquella (Holt y Splash, 2009). Aunque hubo precursores de la economía ecológica, como Kenneth Boulding, Nicholas Georgescu-Roegen y Karl William Kapp, está claro que la profunda crisis del capitalismo a principios de la década de 1970 y la preocupación por el crecimiento explosivo de la población, la posible crisis alimentaria global y el agotamiento de los recursos naturales, exacerbados por las crisis del petróleo, fueron fundamentales para la repentina prominencia de las preocupaciones ambientales dentro de la profesión. El libro de Paul Ehrlich, *La Explosión Demográfica*, y el célebre informe sobre *Los Límites del Crecimiento*, publicado por un equipo del Massachusetts Institute of Technology (MIT) y el Club de Roma, marcaron un cambio cultural significativo y el comienzo de la preocupación internacional por las limitaciones ecológicas de la actividad humana³⁸.

³⁶ En realidad, lo mismo podría ser dicho sobre algunos autores institucionalistas y postkeynesianos.

³⁷ Vale la pena notar que, para los ambientalistas radicales, a diferencia de los ambientalistas más convencionales, "la preocupación central del ambientalismo siempre fue con los límites: a los recursos, a la expansión industrial y a la población humana" (Woodhouse, 2018: 3). En otras palabras, la preocupación por los límites del crecimiento contrasta con la necesidad del desarrollo económico, visto de manera directa, aunque no de una manera lineal simple, como una relación positiva entre crecimiento económico y el uso intensivo de los recursos naturales. En esta tensión entre medio ambiente y desarrollo, el movimiento ambiental radical desde el principio fue contra el crecimiento.

³⁸ Como señala Hahnel (2015: 5): "la publicación de un estudio titulado *Los Límites al Crecimiento* (Meadows y otros.) encargado por el influyente grupo de expertos del Club de Roma en 1972 marcó un punto de inflexión en el pensamiento popular, pero no pensando dentro de la corriente principal de la profesión económica." La corriente principal, incluida la economía ambiental, hizo algunos ajustes, pero la lógica de la teoría no solo no cambió, como los años 70 marcaron el retorno de ideas neoclásicas extremas asociadas al neoliberalismo de la Escuela de Chicago.

La década de 1970 fue también un período de importantes turbulencias macroeconómicas, con el colapso de Bretton Woods y la crisis estanflacionaria que provocó el fin del llamado Consenso Keynesiano (Vernengo, 2021). Es en este período de crisis de la economía keynesiana que se desarrolló la alternativa postkeynesiana (PK) como una ruptura con la corriente principal neoclásica. En otras palabras, la economía PK tiene sus orígenes en la década de 1970, con la fundación del *Journal of Post Keynesian Economics* (JPKE). Por supuesto, se basa en tradiciones que son más antiguas y que se remontan a la década de 1920 y los orígenes de la propia economía keynesiana (King, 2002)³⁹. Sin embargo, antes de la década de 1970 era difícil hablar del postkeynesianismo como una corriente claramente separada de la corriente principal, ya que la idea misma de la heterodoxia aún no estaba completamente desarrollada. Las ideas keynesianas fueron una reacción a la Gran Depresión y al hecho de que la escuela marginalista dominante era incapaz de explicar la naturaleza de la crisis del capitalismo. En particular, la idea de que el desempleo no era el resultado de rigideces o imperfecciones de salarios reales, y que algo más fundamental estaba mal en la economía como disciplina capaz de interpretar el funcionamiento del capitalismo.

John Maynard Keynes estaba a favor de las obras públicas a mediados de la década de 1920, antes de desarrollar el principio de demanda efectiva, como también lo estaba su maestro y *bête noire* en *La Teoría General del Empleo, Interés y Dinero*, el economista Arthur Cecil Pigou. En este sentido, las obras públicas o la política fiscal expansiva no eran necesariamente la parte revolucionaria del trabajo de Keynes. La noción de demanda efectiva de Keynes y Michal Kalecki fue el concepto teórico clave, respuesta a la visión dominante de la *Ley de Say*, en torno a la cual se construyó la teoría PK. La economía PK parte de una concepción teórica diferente del funcionamiento del capitalismo —y no de una propuesta de política económica— que sugiere que, a largo plazo, el sistema podría fluctuar en torno a niveles subóptimos de producción y empleo. En otras palabras, el mensaje de Keynes era que, incluso si los mercados funcionaran sin imperfecciones, no se podría llegar a la plena utilización de los recursos, en particular la mano de obra, de modo automático con la flexibilidad de precios y salarios. Pero fue solo después de los debates sobre el capital, fuertemente influenciados por el trabajo de Piero Sraffa, que mostraron algunas contradicciones fundamentales de la economía neoclásica dominante, y del regreso de las concepciones pre-keynesianas en los círculos políticos hegemónicos, con el surgimiento de las opiniones monetaristas y las políticas neoliberales de Milton Friedman, que los PKs y otros grupos heterodoxos fueron marginados en la profesión, construyeron sus propios departamentos y crearon sus propias revistas⁴⁰.

Quizás los tres libros que marcaron el nacimiento moderno de la economía PK fueron *El Dinero y el Mundo Real* de Paul Davidson, *John Maynard Keynes* de Hyman Minsky, y *Economía Postkeynesiana* de Alfred Eichner. Todos estos libros enfatizan la inestabilidad fundamental del capitalismo, asociada a la incertidumbre fundamental relacionada con el proceso de inversión, y las estructuras financieras cada vez más frágiles que se desarrollan en el proceso de inversión. La década de 1970, un período de importante inestabilidad macroeconómica, se prestó a la reactivación de ideas sobre la inestabilidad del capitalismo. Estas ideas se complementaron con respuestas al monetarismo, en particular con la noción de que la aceleración de la inflación no se debió a una demanda excesiva más allá de una tasa de producción natural, sino a un aumento de costos, siendo el dinero endógeno. El trabajo de Nicholas Kaldor sobre el dinero endógeno, que se remonta a los debates en torno al Informe Radcliffe en la década de 1950, representaba esa línea de pensamiento PK, pero el trabajo de Basil Moore también fue esencial en el desarrollo del postkeynesianismo.

³⁹ Las ideas que eventualmente se fusionaron en torno a lo que hoy llamamos economía PK se desarrollaron entre las décadas de 1920 y 1930, durante la crisis de entreguerras y los debates sobre el capital de la década de 1960. Sobre los problemas relacionados con la sustitución asociados con los debates sobre el capital, la crítica y su relación con nociones de capital más abarcadoras, incluida la noción de capital natural introducida por Schumacher (1973). Para una crítica de la noción de capital natural véase Nadal (2016).

⁴⁰ En ese sentido, la economía PK no solo fue un conjunto de ideas derivadas de Keynes y sus seguidores cercanos en Cambridge, sino también una reacción a las ideas marginalistas dominantes. En particular, los debates sobre el capital socavaron la explicación marginalista de los precios a largo plazo y la eficiencia de los mercados en la asignación de los recursos, y los autores PKs proporcionaron una explicación alternativa de la determinación de los precios y la inestabilidad del sistema de mercado. En el campo microeconómico también hubo desarrollos de las teorías derivadas del trabajo de Kalecki y del Grupo de Investigación de Economistas de Oxford sobre los oligopolios, influidos por Roy Harrod y Philip Andrews, y relacionados con las llamadas teorías de precios de costo total (Lee, 1999).

Los modelos de crecimiento, que fueron algo descuidados por la corriente principal en este período, fueron desarrollados por autores PK. En la década de 1980, estos modelos de crecimiento tirado por la demanda se convirtieron en una característica distintiva de la economía heterodoxa (Blecker y Setterfield, 2019). Una línea de modelos se basó en el clásico *La Acumulación de Capital* de Joan Robinson, mientras que otra se basó en el trabajo de Kaldor sobre el crecimiento y el progreso técnico, que culminó en el modelo de crecimiento de las restricciones de la balanza de pagos, basado en ideas previamente desarrolladas por los estructuralistas latinoamericanos vinculados con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (e.g. Prebisch, 1959; Thirlwall, 1979). La primera vertiente, denominada neo-kaleckiana, enfatizó el impacto de la distribución del ingreso sobre el crecimiento, diferenciando los regímenes de expansión impulsados por salarios y los impulsados por ganancias, mientras que los kaldorianos enfatizaron la idea del supermultiplicador y del gasto, por ende, del Estado en proceso de acumulación⁴¹.

A fines de la década de 1980, la economía PK se había consolidado como una alternativa a la economía convencional. Enfatizaba la demanda efectiva en lugar de la *Ley de Say*, la noción de que los precios reflejan las condiciones para la reproducción del sistema económico y que la distribución es conflictiva, más que un reflejo de la escasez relativa de factores productivos, que el dinero es endógeno y la inflación suele ser causada por la puja distributiva, y que el crecimiento está impulsado por la demanda y no restringido por la oferta⁴². Las tasas de interés exógenas determinadas por el banco central, y la ausencia de una tasa de interés natural, también implicaban que factores monetarios y financieros tendrían efectos reales en el largo plazo, y no serían neutros.

La economía institucional tiene una trayectoria mucho más larga y precede no solo a la economía PK, sino que en algunos aspectos se puede ver, al menos dentro de los Estados Unidos, como teniendo prioridad sobre la economía neoclásica, tanto históricamente como en su influencia en la profesionalización de la economía académica. De hecho, la economía neoclásica solo se volvió dominante en los Estados Unidos con la llamada síntesis neoclásica de la economía keynesiana, en la década de 1950, mientras que el institucionalismo fue fundamental en la fundación de la Asociación Económica Americana en el siglo XIX, así como muchas instituciones que serían centrales para la profesión económica, como la Oficina Nacional de Investigación Económica (NBER por su sigla en inglés), y para el entorno regulatorio que surgió durante la era progresista y más tarde durante *el New Deal* (McCraw, 1984). Rutherford (2009, pág. 310) sugiere que: "la historia del Institucionalismo se remonta al trabajo de los economistas influenciados por los alemanes de las décadas de 1880 y 90", asumiendo el movimiento la influencia dominante solo en los años de entreguerras. Si bien reconoce la diversidad metodológica dentro del triunvirato de Thorstein Veblen, John R. Commons y Wesley C. Mitchell, Rutherford (2011) insiste en que el institucionalismo no debe verse simplemente como una reacción a la economía marginalista⁴³.

Desde este punto de vista, los rasgos característicos del institucionalismo en su etapa inicial fueron un compromiso con el realismo empírico y un énfasis en la necesidad de reformar las instituciones sociales existentes. Algunos grupos institucionalistas, en particular los asociados con la escuela de Wisconsin, relacionados con John Rogers Commons y sus seguidores, demostraron cierta convergencia con la visión marginalista sobre el funcionamiento de las economías de mercado, y pueden ser vistos como los precursores de los llamados neo-institucionalistas, como Douglas North y Oliver Williamson. Como muchos de los primeros autores neoclásicos, estos autores institucionalistas resaltaban la importancia de la escasez para determinar valor, algo que no era parte del marco analítico de la vieja economía

⁴¹ Los modelos kaldorianos *per se* permanecieron como modelos de la restricción externa, sin discutir más claramente el papel del estado. Fue solo con los desarrollos sraffianos de Bortis (1997) y Serrano (1995) que un marco analítico adecuado, en el cual los gastos autónomos no generadores de capacidad determinan el crecimiento, fundamentó la idea del supermultiplicador.

⁴² Muchos PKs enfatizan el papel de la incertidumbre que no se puede reducir al cálculo probabilístico del riesgo como argumento central de Keynes, y algunos ven en este elemento la principal conexión con las preocupaciones ambientales. Estos son en algunos casos referidos como PK fundamentalistas. Ver Berr (2009) para un argumento en esa dirección. Cabe recordar que tanto Friedrich Hayek como Frank Knight, conocidos autores marginalistas, también ponían en relieve a la incertidumbre y la imposibilidad del cálculo económico como crítica a las políticas de planificación y como argumento a favor del libre mercado. Al contrario de los keynesianos de la síntesis neoclásica, estos autores veían en las fallas de gobierno un mal mayor que las fallas de mercado.

⁴³ Bernstein (2001: 45) sostiene que Veblen y Mitchell atacaron de hecho la teoría neoclásica, pero esencialmente por "su uso excesivo de la abstracción." En particular, la crítica de Veblen se basaba en la "presunción de racionalidad de los marginalistas que ignoraba los factores sociales y culturales que modulaban el comportamiento" (Ibid.).

política clásica, y la omnipresencia de las fallas del mercado, que requerían regulación gubernamental⁴⁴. Los autores neoclásicos en general no estaban a favor de las políticas de *laissez-faire*, en esa época, precisamente debido a la noción incipiente de que las fallas del mercado eran relevantes. La existencia de externalidades, rendimientos crecientes, rigideces de precios y otras imperfecciones, como fallas de información, mercados incompletos o derechos de propiedad mal definidos, fueron y continúan siendo, en el marco neoclásico, la justificativa para la necesidad de la intervención del gobierno.

Por otro lado, y en contraste con el marginalismo, por lo menos en sus orígenes, la economía institucionalista tiene un menosprecio por la abstracción teórica y una preocupación generalizada por los métodos empíricos inductivos. Además, los economistas del institucionalismo favorecían un método evolutivo, que se basaba firmemente en el desarrollo histórico de las organizaciones humanas. Esta preocupación por la evolución histórica llevó a algunos economistas institucionalistas, como William K. Kapp, a tener una preocupación temprana por costos sociales de la contaminación, el agotamiento de los recursos no renovables y el equilibrio ecológico requerido para el uso de recursos renovables (Kapp, 1950). Kapp criticó a Pigou y otros intentos de autores neoclásicos de incorporar la noción de costos sociales mediante la introducción del concepto de externalidades⁴⁵.

Los argumentos de Kapp estaban alineados con los pioneros del desarrollo, en particular con la preocupación de Gunnar Myrdal por abandonar la economía de equilibrio. En este sentido, el trabajo de Kapp parece estar relacionado con el giro de Myrdal hacia el institucionalismo, y las ideas de causalidad cumulativa, que también influyeron en Kaldor, mientras ambos estaban en la Comisión Económica para Europa, lo que también llevó a un intercambio de ideas con Raúl Prebisch y otros economistas de la CEPAL, donde Kaldor también fue asesor (p.ej. Thirlwall, 1989; Toner, 1999). Un elemento interesante que conecta las contribuciones de Kapp con los puntos de vista de Keynes sobre el funcionamiento de la economía de mercado es su insistencia en que "la teoría económica tiene que alinear sus presuposiciones metodológicas básicas con el estado actual de la intuición filosófica [que] requiere sobre todo el abandono de la creencia en tendencias auto-correctibles automáticas hacia el equilibrio y la eficacia social" (Kapp, 1950, pág. 218).

En este sentido, es posible argumentar que los problemas fundamentales asociados con la economía ambiental no eran simplemente problemas técnicos para Kapp, y su enfoque, firmemente basado en el enfoque institucional, se acercó más al método de la economía política de los viejos autores clásicos, por lo que el desarrollo y la acumulación deberían analizarse en un nivel más bajo de abstracción tomando en consideración factores históricos e institucionales. En otras palabras, quería expandir el alcance de la economía política y abandonar la noción marginalista de una economía autoajustada⁴⁶. Muchos autores institucionalistas toman el trabajo de Karl Polanyi, como una referencia sobre los límites de los mercados desacoplados de las instituciones y sobre los problemas sociales que estos generan⁴⁷. En general,

⁴⁴ De hecho, la noción de que los institucionalistas están fundamentalmente en contra de la teoría neoclásica del valor y la distribución se deriva de la postura de Veblen, como señala Camic (2020). Muchos institucionalistas exponían ideas marginalistas, y algunos autores neoclásicos como John Bates Clark empezaron como institucionalistas.

⁴⁵ Por ejemplo, Kapp (1950: 271) sostenía que: "es esta preocupación por la búsqueda de niveles de equilibrio y la identificación implícita de los desembolsos empresariales con los verdaderos costos de producción lo que explica la relativa negligencia en la teoría neoclásica, hasta hace poco, del fenómeno de los costos sociales. En el mejor de los casos, como hemos indicado, estos costos se consideran perturbaciones menores o las llamadas 'externalidades' que pueden omitirse sin problemas del cuerpo principal del análisis económico. A la luz de nuestra discusión sobre variedad y espectro creciente de costos sociales en la sociedad industrial moderna, debe ser evidente que la identificación implícita tradicional de los desembolsos empresariales con los costos reales de producción es insostenible y engañosa."

⁴⁶ De hecho, Kapp (Ibid.: 12) sostenía que: "[S]ólo superando la actual compartimentación de nuestro conocimiento en las ciencias sociales, o más específicamente aceptando el hecho de lo 'económico' y lo 'no económico' son intrínsecamente interrelacionados y deben ser estudiados juntos, seremos capaces de construir una nueva ciencia de la economía, que será 'economía política' en un sentido aún más amplio de lo que el término jamás fue entendido por los economistas clásicos y sus predecesores." Por otro lado, no es claro que Kapp se haya alejado completamente de la teoría neoclásica del valor, algo necesario para abandonar la idea de una economía autoajustada con plena capacidad.

⁴⁷ Véase Polanyi (1944) según la cual el mercado está integrado o acoplado en las instituciones sociales. Sobre el método de Polanyi, ver Block y Somers (2016). A menudo, el neoliberalismo se ve como un proyecto para desvincular los mercados de las instituciones reguladoras. Si uno toma a Hayek como central para el proyecto neoliberal, vale la pena notar que "tanto Hayek como Polanyi estaban" preocupados por las respuestas socio-institucionales al libre mercado y "Hayek desarrolló su propia idea de mercados libres como socialmente integrado" (Slobodian, 2018: 6). En otras palabras, el enfoque neoliberal también estaba muy preocupado por el marco legal e institucional que restringía el comportamiento del libre mercado. Para una discusión de las similitudes entre Hayek y Polanyi véase Mirowski (2018).

las visiones institucionalistas más recientes tienden a considerar críticamente no solo la noción de que las soluciones de mercado producen resultados óptimos, sino también la formalización, a veces determinista, de la economía neoclásica (Soderbaum, 1990; Greenwood y Holt, 2008).

La noción de que el problema del sistema económico capitalista es que no es autoajustado y no conduce a la asignación eficiente de recursos, conecta el trabajo de Kapp, y algunos primeros institucionalistas preocupados por los problemas ambientales, con PKs seguidores de Keynes. En eso y en su preocupación de que los costos sociales no pueden ser tratados como meras externalidades que causan ineficiencias o desviaciones del equilibrio óptimo, hay una noción clara de que la función de las economías capitalistas y sus males sociales, como el desempleo, la pobreza o el subdesarrollo, así como los problemas ambientales, no pueden tratarse como resultado de imperfecciones del mercado. El funcionamiento normal del mercado produce resultados subóptimos. Quizás, ese es el principal punto metodológico que surge de visiones alternativas de la economía, tanto en la escuela de pensamiento institucionalista como postkeynesiana que juega, un papel importante en la economía ecológica.

B. De la economía ambiental a la economía ecológica

La economía ecológica parte de una crítica de lo que consideran el pensamiento reduccionista presente en la teoría dominante, que presupone que los humanos están exentos de las leyes de la naturaleza. Para ellos, la economía como sistema abierto toma y distribuye tanto materia como energía, en contraste con un sistema cerrado que importa y exporta energía únicamente, y donde la materia circula dentro del sistema, pero no fluye a través de él. El planeta Tierra se aproxima a un sistema cerrado. Donde la economía ambiental convencional acepta la posibilidad de crecimiento para siempre, los economistas ecológicos conciben una economía en estado estacionario a una escala óptima, ya que el rendimiento en el ecosistema también es finito y no crece. Los economistas ecológicos se preocupan del flujo de recursos naturales, tanto de materias primas como de energía, desde el ecosistema hacia la economía y de regreso al medio ambiente como desperdicio. Daly (1973, pág. 8), uno de los fundadores de la economía ecológica, afirma que la preocupación fundamental de la nueva subdisciplina era "erradicar la economía política caprichosa del crecimiento y replantar la economía política tradicional de la escasez."

La idea de escasez, desde este punto de vista, se extiende no solo a los recursos no renovables, sino también a los recursos renovables, algo que ni los autores de la vieja economía política clásica ni los autores neoclásicos tuvieron en cuenta. La idea de escasez es central en la teoría convencional o neoclásica, y eso, como se ve más adelante, está reflejado en los modelos para el manejo de los bienes no renovables y renovables de los economistas ecológicos. Ya para los autores de la vieja economía política clásica, la escasez solo cumplía un papel relevante en el caso de los recursos no renovables⁴⁸. Se esperaría algo similar para los autores heterodoxos que descartan la teoría del valor neoclásica.

El método convencional para comprender la tasa óptima de extracción de recursos no renovables, como combustibles fósiles y minerales, dentro de la economía neoclásica, se basa en la Regla de Hotelling. Esta sugiere que siempre que el precio del recurso no renovable creciera más rápido que la tasa de descuento intertemporal, entonces este recurso debería quedar sin explotar, ya que sería más valioso que extraerlo, venderlo e invertir las ganancias. En general, la economía marginalista presume, por simplicidad, competencia e información perfectas y derechos de propiedad bien definidos. La tasa

⁴⁸ Es bien sabido que los autores del enfoque de la vieja economía política clásica o del excedente se ocuparon de los recursos no renovables al discutir la tierra. La llamada teoría ricardiana de la renta, desarrollada por West y Malthus, tenía importantes implicaciones para la distribución del ingreso, como es bien conocido. Este enfoque difiere del análisis neoclásico o marginalista. En la economía política clásica, la naturaleza de la renta dependía en gran medida de las contingencias históricas y los arreglos institucionales que hacían que un grupo o clase social pudiera obtener un mayor poder de negociación. Una conclusión importante de este enfoque era que la propiedad y los impuestos sobre los recursos naturales eran cruciales para determinar qué grupos ganaban o perdían con el uso continuo de los recursos no renovables. La nacionalización de los recursos naturales no solo podría proporcionar una situación en la que los beneficios y costos de la extracción se compartirían de manera más equitativa, sino que también proporcionaría los fondos para la inversión necesaria para promover tecnologías alternativas y ecológicamente sostenibles. Para una visión moderna de la economía ambiental desde el enfoque del excedente véase Parrinello (2001).

de descuento se asocia a menudo con la tasa de interés normal o natural, que en la economía neoclásica se asocia con las fuerzas reales de productividad y las preferencias de consumo intertemporal de los agentes económicos⁴⁹. Además, la economía convencional presume que con el agotamiento total del recurso no renovable, habría una transición relativamente suave hacia una tecnología de respaldo, que proveería un sustituto cercano para dicho bien no renovable. Si no hubiera un sustituto cercano y una tecnología de respaldo viable, entonces el recurso se explotaría a un ritmo lento, si su precio creciera por encima del sustituto más próximo. En resumen, si la tasa de descuento es alta, las reservas son grandes para el consumo regular y hay muchos sustitutos, es más probable que la extracción se lleve a cabo a un ritmo más elevado.

Esto, por supuesto, como señalan muchos economistas ecológicos, ignora los problemas éticos asociados con no dejar recursos para las generaciones futuras. En general, se presume, no del todo incorrectamente, que los economistas neoclásicos tienen una perspectiva relativamente optimista sobre la noción de que el progreso tecnológico permitiría un crecimiento persistente, con la excepción, entre los primeros marginalistas originales, de Jevons que predijo que la escasez del carbón conduciría al estancamiento de la economía británica.

A diferencia de los recursos no renovables, los recursos renovables se pueden regenerar, pero podrían agotarse si se consumieran más rápido que su capacidad de recuperación. El ejemplo típico discutido en la economía ambiental convencional es el caso de la pesca, que, en ausencia de derechos de propiedad bien definidos y excluyentes, estaría sujeta a la famosa Tragedia de los Bienes Comunes (Hardin, 1968)⁵⁰. En este caso, la pesca y otros recursos renovables de acceso abierto serían explotados de manera insostenible. La tasa de descuento intertemporal también juega un papel en el drama del agotamiento de los recursos renovables, ya que para cualquier recurso para el cual el costo de extracción es relativamente barato y la tasa de regeneración del recurso es lenta y más baja que la de la tasa de interés, entonces tiene sentido, para maximizar las ganancias, participar en la sobreexplotación.

Una vez que se acepta que los humanos son parte de la naturaleza, el problema no es solo maximizar el uso de los recursos, para que duren el mayor tiempo posible, sino también cómo reciclar todos los desechos asociados con la producción material de bienes y servicios. Como señaló Daly (1973, pág. 17), las leyes de la termodinámica garantizan que las mercancías utilizadas como medios de producción no se desvanezcan y deben transformarse en desechos de alta entropía⁵¹. El problema ecológico básico es determinar cuál es la cantidad de desechos que puede asimilar el ecosistema. El reciclaje de los bienes no renovables, el manejo de los bienes renovables, y el manejo de los desechos de la producción, tanto de los bienes renovables como no renovables, son tareas esenciales para el mantenimiento de los ecosistemas de los que depende en última instancia la vida humana, aunque eso no sea suficiente, ya que la entropía implica la necesidad de imponer límites al crecimiento, en esta visión. Sin embargo, si bien la conversión de productos básicos en desechos se puede gestionar controlando el aumento de la producción, las tasas de extracción de recursos no renovables y la tasa de extracción de recursos renovables, la absorción de los desechos se produce solo a una tasa fija. La capacidad de absorción de desechos es relativamente rígida y, de hecho, la destrucción de los ecosistemas reduce la capacidad de la naturaleza para procesar

⁴⁹ Sobre la tasa de descuento social y la posibilidad de que está no sea constante en el tiempo véase Weitzman (1994).

⁵⁰ Ostrom (1990) argumentó, contrariamente a la sabiduría convencional, que los bienes comunales podrían administrarse bien en determinadas circunstancias. Para ella, la tragedia ocurrió cuando grupos externos que tenían intereses no directamente relacionados con la preservación de los bienes comunales ejercieron su poder político. Desde ese punto de vista, la intervención del gobierno podría ser problemática, ya que las burocracias podrían no tener como objetivo la preservación de los bienes comunales. Para una crítica del enfoque de Ostrom, ver Block y Jankovic (2016: 290-291) que argumentan que sus puntos de vista a veces prestan "apoyo a la filosofía Hayekiana... de utilizar el conocimiento local, tácito y de orden espontáneo para la cooperación y la coordinación social, en lugar de soluciones únicas impuestas por el gobierno."

⁵¹ Daly (1973: 6-7) es muy claro en que los economistas ambientales dentro de la corriente principal no reconocen las contribuciones fundamentales de Boulding y Georgescu-Roegen, y que su trabajo, inspirado en ambos, debe verse como un cambio paradigmático kuhniano. Se puede denominar al nuevo paradigma economía ecológica, que sería más parecido a una escuela de pensamiento alternativa, como la institucionalista y postkeynesiana, que a un sub-disciplina de la economía dominante. Eso no implica que los puntos de vista de Daly sean compartidos por todos los economistas ecológicos y que existan divisiones dentro del nuevo paradigma. Vale notar que en el caso de Daly varios de los conceptos centrales de la teoría marginalista del valor son aceptados. Sobre el desarrollo de la economía ecológica véase Martínez-Alier y Murandian (2015).

los desechos. Si el sistema económico descarga desechos más allá de la capacidad del ecosistema para absorberlos, entonces los desechos se acumularían más rápido, lo que afectaría otras funciones del ecosistema y quizás incluso reduciría su capacidad para asimilar desechos todavía más.

La preocupación por los desechos es más reciente que la preocupación con los recursos no renovables y el crecimiento de la población. El residuo más discutido en la literatura medioambiental es la acumulación de dióxido de carbono (CO_2) en la atmósfera y su efecto sobre el clima global, lo que conlleva a un calentamiento que podría tener un impacto económico y humano significativo. Pero, por supuesto, la preocupación por otras emisiones contaminantes, provenientes de la minería industrial y otras actividades productivas, se ha convertido en una preocupación relevante para los economistas y los gobiernos nacionales. La forma convencional de lidiar con las externalidades negativas es imponer un impuesto. Desde el trabajo fundamental de Ronald Coase, la economía dominante ha sugerido que la asignación de derechos de propiedad eliminaría el problema de las externalidades, e incluso un impuesto no sería necesario en estas circunstancias (Cooter, 1987). Tanto la imposición de un impuesto a las emisiones de dióxido de carbono, como la creación de mercados secundarios para las emisiones del mismo, por ejemplo, son soluciones típicas que serían compatibles con el análisis generalizado del problema de la asignación de recursos y del medio ambiente en el contexto de la economía marginalista. En general, la economía dominante prefiere soluciones que implican cambios en los precios, en lugar de cuotas que limitan la producción, las emisiones, la extracción o la recolección, ya que el cambio de precios desencadenaría efectos de sustitución para mantener la asignación eficiente de los recursos.

Tradicionalmente, la visión convencional ha minimizado los peligros del agotamiento de los recursos, por ejemplo, asociados con el pico del petróleo y el cambio climático. La obra de William Nordhaus, por la cual recibió el Premio del Banco de Suecia en Memoria de Alfred Nobel, se puede caracterizar de esa manera⁵². Se han desarrollado dos tipos de respuestas dentro de la economía ecológica. Herman Daly, uno de los primeros defensores de la economía de estado estacionario, sin crecimiento, sugirió que las limitaciones de la economía neoclásica se derivan de un modelo que presume demasiada certeza y racionalidad de los agentes económicos. En esto, su crítica de la corriente dominante es paralela a los puntos de vista de algunos autores de los institucionalistas y los PKs sobre la necesidad de incorporar la incertidumbre fundamental y modelos más complejos de comportamiento humano que se apartan del individualismo metodológico. Daly parece sugerir que parte del problema es que los formuladores de políticas no pueden medir el costo social total de la contaminación, de acuerdo con las opiniones de Kapp, pero incluso si pudieran, los mercados aún no generarían resultados eficientes, nuevamente en línea con críticas heterodoxas del mercado autoajustado.

El énfasis en la importancia de la incertidumbre sobre el futuro y las complejidades para la toma de decisiones económicas en un entorno en el que los efectos de esas decisiones son interdependientes de las decisiones de otros agentes económicos, y donde se mantiene la falacia de la composición⁵³, aproxima la crítica de Daly a la economía ambiental neoclásica con los enfoques alternativos que se analizaron en la sección anterior. Sin embargo, el argumento de Daly parece basarse en la noción de que los individuos tienen diferentes funciones de utilidad, y valoran de manera diferente la posibilidad de un medio ambiente menos contaminado o un clima global menos cálido. Los mercados, a pesar de sus alabadas habilidades para producir resultados eficientes, no podrían hacer frente a la necesaria complejidad de crear intercambios en los que los contaminadores pagarían a los individuos de acuerdo con su disgusto por la contaminación. En muchos sentidos, la idea de complejidad aquí es, simplemente, otra imperfección del mercado.

⁵² Nordhaus (1977) esencialmente trató de minimizar los temores de un calentamiento global catastrófico, y podría decirse que hay un patrón en su trabajo, incluido el modelo DICE desarrollado por él (p.ej., Nordhaus, 1992) y sus comentarios más recientes sobre el destacado Reporte Stern (Nordhaus, 2007), que ha brindado apoyo para reducir la acción sobre el cambio climático. Si bien el trabajo de Martin Weitzman puede considerarse crítico al enfoque de Nordhaus y más favorable a una acción más firme sobre el cambio climático, también se mantiene firmemente basado en el enfoque neoclásico dominante (Weitzman, 2009). Para una crítica del modelo convencional desde una perspectiva PK véase Keen (2020).

⁵³ La falacia hace referencia a la atribución de determinados aspectos económicos a una sociedad completa, comenzando de la base de casos concretos.

Elementos más radicales dentro de la economía ecológica han impulsado una estrategia más anti-crecimiento o de decrecimiento, en contraste con la economía de estado estable de Daly, y argumentado a favor de la noción de que la capacidad de carga del planeta requiere una población mucho más pequeña que la actual. El llamado al decrecimiento ya estaba implícito en el trabajo de Georgescu-Roegen, como señalan Joan Martínez-Alier y Roldán Muradian (2015)⁵⁴. De hecho, algunas de las preocupaciones de los economistas ecológicos se alinean con la visión de los ambientalistas radicales, un movimiento que se remonta a los primeros grupos conservacionistas⁵⁵.

En este sentido, es importante señalar que una de las ideas fundamentales del movimiento conservacionista era preservar a la naturaleza por sí misma. Como señala Keith Makoto Woodhouse (2018), la crítica del crecimiento y la búsqueda de la preservación de la naturaleza prístina iban junto a una crítica social del valor del consumo masivo y el consumismo en la sociedad moderna, con una crítica de los valores individualistas asociados con la producción en masa, sociedad de consumo y, quizás, más sorprendentemente, con un sesgo anti-humanista. Woodhouse sostiene que el: “ambientalismo es generalmente escéptico del humanismo porque sospecha que hay limitaciones a la razón humana y así propone limitaciones a la conducta humana” (Ibid., pág. 3). Este anti-humanismo y la preocupación neo-malthusiana por la población excesiva, que podría verse como el antropocentrismo excesivo de las visiones convencionales, ha encontrado cierto apoyo en los círculos dominantes en economía, con el prominente economista neoclásico Partha Dasgupta de la Universidad de Cambridge, argumentando la necesidad de contener la población. Dasgupta (2019, pág. 109) sugiere que la población global óptima debería ser aproximadamente 1800 millones, que era “la población mundial alrededor de 1925”⁵⁶.

C. Decrecimiento y desarrollo económico

Los modelos convencionales de crecimiento económico, utilizados para evaluar los efectos del crecimiento económico sobre las tenencias de recursos naturales y los flujos de servicios derivados de ellas, se basan en un modelo de crecimiento restringido por el lado de la oferta, construido sobre la base del modelo de Robert Solow y la versión intertemporal de Frank Ramsey⁵⁷. Los economistas postkeynesianos han intentado extender el principio de demanda efectiva a largo plazo desde el trabajo fundamental de Roy Harrod y Joan Robinson⁵⁸. En su mayor parte, el debate moderno entre autores heterodoxos se da entre modelos neo-kaleckianos que ponen énfasis en los efectos ambiguos de la distribución del ingreso en la acumulación, y modelos de supermultiplicador que enfatizan la importancia del gasto autónomo que

⁵⁴ Es claro que “hay una confluencia de ideas entre el decrecimiento de Georgescu, el estado estacionario de Daly... y la nueva macroeconomía ecológica sin crecimiento” presentada por Martínez-Alier y Muradian (2015, pág. 7).

⁵⁵ Véase, por ejemplo, Bellamy Foster (2011). La noción aquí es que el rechazo del crecimiento y la necesidad de reducir la población requiere también el derrocamiento del modo de producción capitalista. Esto se repite en el influyente libro de Naomi Klein, *Esto lo Cambia Todo: El Capitalismo Contra el Clima*, y su llamado a: “convertir el ‘decrecimiento controlado’ en algo que se parezca mucho menos a la Gran Depresión y mucho más a lo que algunos pensadores económicos innovadores han llamado ‘La Gran Transición’” (Klein, 2014: 89). Este es esencialmente el mismo argumento en el informe *Prosperidad Sin Crecimiento: Economía para un Planeta Finito* de Tim Jackson.

⁵⁶ Nótese que algunos defensores del decrecimiento están menos interesados con el control de la población y mucho más preocupados por los patrones de consumo en las economías avanzadas. Por ejemplo, Klein (2014: 114) señala que el control de la población no es una solución a la crisis climática ya que “la causa más importante del aumento de las emisiones no es el comportamiento reproductivo de los pobres sino el comportamiento de consumo de los ricos.”

⁵⁷ Por ejemplo, la Regla Dorada Verde de Geoffrey Heal se basa en un enfoque de este tipo, esencialmente una variación de la Regla Dorada del modelo de crecimiento neoclásico. En lugar de suponer la maximización de beneficios, su modelo presupone que la maximización del bienestar para la generación actual debe ocurrir sin disminuir la capacidad de las generaciones futuras de beneficiarse de esos recursos. Se pone en juego la equidad intergeneracional, además de la cuestión de la sostenibilidad y la conservación. Véase Heal (1998).

⁵⁸ Hay muchos modelos heterodoxos que están esencialmente restringidos por la oferta y que asumen la plena utilización de los recursos de acuerdo con la productividad marginal de los factores de producción. El popular modelo de crecimiento cíclico de Goodwin, el modelo depredador-presa, es un ejemplo. *In extremis*, se puede argumentar que los modelos de crecimiento impulsados por las ganancias, que han sido populares entre los economistas marxistas y radicales en general, en los que la inversión es impulsada por la tasa de ganancia, entran en esta categoría. Para una crítica de estos modelos véase McCulloch (2017).

no genera capacidad para determinar la tasa normal de acumulación (Blecker y Setterfield, 2019)⁵⁹. Una característica distintiva de los modelos alternativos es que el proceso de crecimiento económico no es impulsado por la tasa exógena de crecimiento de los factores de producción, la fuerza de trabajo en particular, o por el proceso endógeno de progreso tecnológico, resultado de la inversión en educación, denominado capital humano dentro de la corriente principal de la literatura.

Sin embargo, incluso entre los grupos heterodoxos que creen que el crecimiento está impulsado por la demanda, ha sido cada vez más común sugerir que es posible mejorar la distribución del ingreso en un entorno de no crecimiento, o incluso de decrecimiento. En su opinión, eso sería éticamente superior al consumismo moderno, de la sociedad capitalista⁶⁰. Tim Jackson, un autor de la tradición de la economía ecológica radical, ha intentado integrar elementos de su posición con modelos neo-kaleckianos de crecimiento⁶¹. Su argumento procede de una refutación del destacado libro de Thomas Piketty sobre la desigualdad (Piketty, 2014), que sugería que un crecimiento lento y una mayor desigualdad irían juntos (p.ej. Jackson y Victor, 2016). El contraargumento, enfatizado en el trabajo de Jackson, es una vieja noción asociada con el movimiento conservacionista radical, que presume que el bienestar está desvinculado de las condiciones materiales, al menos en cierta medida, y que incluso sin crecimiento o decrecimiento, los requisitos mínimos para el bienestar material de la población mundial pueden obtenerse simplemente redistribuyendo los ingresos⁶². Para que esto funcione, se supone implícitamente que la redistribución del ingreso tiene un efecto limitado sobre los patrones de consumo y el crecimiento económico.

El argumento convencional en la economía PK sobre los efectos de la redistribución y el crecimiento se basa fundamentalmente en el modelo neo-kaleckiano de demanda efectiva. La redistribución hacia los menos privilegiados conduciría a un auge del consumo, ya que la propensión a consumir de los trabajadores es mayor que la de los capitalistas. Particularmente en los países desarrollados, donde los salarios han estado reprimidos desde la crisis del consenso keynesiano en la década de 1970, la redistribución seguramente conduciría a una recuperación de las tasas de crecimiento que han sido más bajas, y que llevó a muchos autores a hablar sobre el estancamiento secular (ej. Summers, 2014; Gordon, 2016). Jackson, como se señaló, ha tratado de abordar esta cuestión, pero los resultados se ven comprometidos por la aceptación de muchos elementos neoclásicos mezclados con argumentos del modelo neo-kaleckiano. Jackson y Victor (2016, pág. 206) trataron de desarrollar un "modelo impulsado por la demanda de Ahorro,

⁵⁹ Quizás la diferencia central entre los modelos es que en la versión neo-kaleckiana la inversión es hasta cierto punto autónoma, mientras que en los modelos del supermultiplicador, a veces llamados sraffianos, la inversión es demanda derivada y la capacidad se ajusta a la demanda autónoma no generadora de capacidad. Además, hay, por lo general, una relación negativa entre consumo e inversión en los modelos neo-kaleckianos, y la posibilidad opuesta en los sraffianos. Los modelos influenciados por el trabajo tardío de Nicholas Kaldor y su énfasis en la restricción externa, usan un supermultiplicador y agregan la noción de que el progreso tecnológico también está impulsado por la demanda, algo que en la literatura se denomina Ley de Kaldor-Verdoorn (Cámara Neto y Vernengo, 2012). En esta visión, algunos autores heterodoxos estarían más cerca de lo que Costanza (1989) denominó optimistas tecnológicos. Esto no implica el tipo de optimismo del principal modelo convencional, que sugiere que el progreso técnico exógeno, o la inversión en educación (capital humano), en modelos de crecimiento endógeno, resolverá los problemas. Es simplemente la noción de que, si el progreso tecnológico es parte de la solución, esto solo puede suceder en un contexto de crecimiento y con expansión de la demanda. Puede muy bien no haber solución para el problema ambiental.

⁶⁰ Aunque es cierto que el consumismo es en muchos aspectos creado por corporaciones y varios elementos de los patrones de consumo en las sociedades modernas avanzadas son un derroche, también se podría tener cuidado con el falso moralismo de los nuevos puritanos, como James Livingston se refiere a aquellos que predicán que todo ahorro es bueno y todo consumo malo (Livingston, 2011).

⁶¹ En este sentido, Jackson busca un puente entre los PKs que enfatizaron el crecimiento y sus efectos distributivos con la economía ecológica que enfatiza los límites del crecimiento (Fontana y Sawyer, 2016).

⁶² Como señaló Woodhouse (2018: 285) "[e]specialmente cuando lo expresaron los radicales, el holismo ambiental imaginó la combinación de consumismo, individualismo y humanismo liberal como un problema casi universal que llevó a privilegiar a las personas y sus intereses sobre la biodiversidad y ecosistemas intactos." Para Jackson (2009), el desacoplamiento del bienestar de las condiciones materiales está relacionado con el enfoque de las capacidades de Amartya Sen y la idea de que estas pueden florecer dentro de los límites ecológicos del planeta con un consumo considerablemente menor. El argumento se reduce a la noción de que el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) no trae libertad, ya que "la prosperidad es la capacidad de participar libremente en la vida de la sociedad" (Ibid.: 36). En su trabajo más reciente, Jackson sugiere que las actividades que conducirían a un mayor bienestar son como un flujo virtuoso, y que se centrarían en: "deportes físicos, actividades artesanales y creativas, interacciones sociales, relaciones románticas y prácticas contemplativas como la meditación. Todas estas actividades tienen un bajo impacto ambiental" (Jackson, 2021: 104). Uno no puede dejar de sentirse algo decepcionado por la propuesta de post-crecimiento de Jackson, y no es una sorpresa que Milanovic (2021) se haya referido a ella como parte del pensamiento mágico.

Inversión y Crecimiento en un marco Macroeconómico,” pero a pesar de la afirmación, el modelo sigue siendo inadvertidamente un modelo de oferta restringida con una tendencia a la plena utilización de recursos. Los autores afirman que “emplean una función de producción de elasticidad de sustitución constante (CES), no para impulsar la producción como en un modelo neoclásico convencional, sino para derivar la productividad marginal r_k del capital K ” (Ibid., pág. 208). Lo hacen, a pesar de sugerir que comprenden los problemas de la noción neoclásica de capital, y las cuestiones planteadas por los debates sobre el capital, con el fin de hacer comparables sus resultados con los de la obra de Piketty, que correctamente asocian con el enfoque convencional. Pero en el proceso, mantienen más de lo que se dan cuenta, una vez que la tasa de interés asociada con la productividad marginal es la tasa natural de la teoría marginalista.

Ellos continúan sugiriendo que su “enfoque es establecer un nivel de demanda global a través de una tasa de crecimiento exógena, g , y generar el nivel de inversión a través de una tasa de ahorro exógena, s ” (Ibid.). En otras palabras, la inversión se ajusta al ahorro, y corresponde a la productividad marginal del capital en una función de producción que permite una relación negativa entre la intensidad de uso del factor de producción y su remuneración. La causalidad sigue la tradicional Ley de Say desde el ahorro hasta la inversión, que es exógena como en el modelo de Solow. Añaden cuentas macroeconómicas coherentes con el flujo de existencias, con lo que intentan sugerir que siguen los puntos de vista de autores PK, en particular las basadas en el trabajo de Wynne Godley y Marc Lavoie⁶³. También permiten que las tasas de crecimiento varíen exógenamente, probando sus efectos en la distribución del ingreso, y concluyen que “el impacto de la disminución del crecimiento en la participación del capital en el ingreso depende de manera crucial de la tasa de rendimiento del capital que depende a su vez de tecnología y estructura institucional... con una elasticidad de sustitución entre trabajo y capital menor que uno, y capital remunerado de acuerdo con su productividad marginal, la disminución del crecimiento puede perfectamente asociarse con un aumento en la participación de la renta destinada al trabajo”. En otras palabras, el parámetro crucial es la elasticidad de sustitución entre capital y trabajo, una variable clave del modelo marginalista.

Sin embargo, una vez que en su modelo la remuneración del capital está determinada por la productividad marginal del capital, eso significa que en el caso de que la inversión estuviera por debajo de la tasa de ahorro que condujera a la plena utilización de los recursos, entonces existirían mecanismos que garantizarían que el sistema se moviera al nivel óptimo, con el principio de sustitución jugando un papel crucial. En otras palabras, los autores tienen esencialmente un modelo impulsado por la oferta, en el que la misma tasa de interés natural, que es crucial para la economía ambiental dominante, gobierna el funcionamiento de la economía, e introducen la sustituibilidad imperfecta para analizar la relación entre crecimiento y desigualdad. El intento de Jackson de aproximarse a la teoría heterodoxa PK es, en ese sentido, limitado y conceptualmente problemático.

Los PKs han intentado incorporar problemas ambientales en sus modelos de crecimiento, y algunos lo han hecho dentro de un marco verdaderamente impulsado por la demanda como en Fontana y Sawyer (2016). Si bien reconocen las primeras contribuciones de algunos autores PKs a la economía ambiental (p. ej. Bird, 1982), y hacen autocrítica de la tradición PK sugiriendo que “las limitaciones de recursos y energía nunca jugaron un papel destacado” en sus modelos de crecimiento (Ibid., pág. 187). En su modelo, el crecimiento depende de la inversión y, en última instancia, ven el medio ambiente como un límite del lado de la oferta. Además, parecen sugerir que la sostenibilidad requiere “el logro de un menor crecimiento [y que] requeriría control sobre el volumen y la composición de la inversión” (Ibid., pág. 193). Quizás, más claro que en el trabajo de Jackson y Victor, Fontana y Sawyer (2016) señalan que la política monetaria, a través de sus efectos en la regulación del proceso de creación de crédito, también podría inducir inversiones que produzcan menor crecimiento y una menor huella ambiental. Además, vale la pena notar que Fontana y Sawyer (2016) parecen estar discutiendo de manera más razonable tasas de crecimiento más bajas, pero no una situación de no crecimiento o decrecimiento.

⁶³ Introdúcen crédito endógeno y argumentan que su modelo da cuenta de “la afirmación postkeynesiana de que los ‘préstamos crean depósitos’... en contraposición a la afirmación de la economía monetaria convencional de que ‘los depósitos crean préstamos’” (Jackson y Victor, 2016: 201). Sin embargo, los modelos convencionales pueden incorporar dinero endógeno; y no hay duda de que Godley y Lavoie aceptan la demanda efectiva y la causalidad del gasto autónomo hacia el ahorro, y no al revés.

Hay dos razones fundamentales por las que los ambientalistas radicales están a favor del decrecimiento. Por un lado, no creen que el desacoplamiento de la producción y el consumo de energía pueda ocurrir a un ritmo lo suficientemente rápido como para evitar una catástrofe ambiental, si bien el desacoplamiento del bienestar de las condiciones materiales de producción es posible de alguna manera trascendental. Tienden a ver el desacoplamiento como un mito (p.ej. Jackson, 2009, págs. 67-86). Pero lo que es más importante, tienden a sugerir que el progreso tecnológico está condenado en última instancia como resultado del llamado efecto rebote, o la Paradoja de Jevons. Según Jackson (2009, pág. 95) esto puede definirse como el hecho de que “[d]inero que se ahorra mediante la eficiencia energética, por ejemplo, se gasta en otros bienes y servicios... [y] [e]stos bienes en sí tienen costos de energía que compensan los ahorros logrados mediante la eficiencia y, a veces, los eliminan por completo (una situación que se describe como contraproducente)”⁶⁴.

La literatura alternativa al decrecimiento se ha asociado al movimiento Nuevo Acuerdo Verde o NAV, que enfatiza la necesidad de promover un gran plan de infraestructura para desarrollar tecnologías verdes. Desde este punto de vista, el progreso tecnológico está impulsado por la demanda de acuerdo con la Ley de Kaldor-Verdoorn⁶⁵. La regulación también puede jugar un papel importante en obligar a los agentes económicos a adoptar tecnologías más limpias. Es importante señalar que no hay evidencia de un progreso tecnológico sostenido con un crecimiento limitado de la producción, y mucho menos con un crecimiento negativo. La productividad no solo es procíclica, sino que también está conectada estructuralmente con el crecimiento. La ausencia de crecimiento de la demanda significa incentivos limitados a los aumentos de productividad.

En ese sentido, en la economía PK, solo con cierto crecimiento económico existe la esperanza de obtener tecnologías más limpias. Desde este punto de vista, lo que importa es el tipo de gasto y la expansión de la demanda, y hay algunos tipos de gasto que no solo serían más favorables al progreso tecnológico, sino también, posiblemente, a la sostenibilidad ecológica. A este respecto, Jackson (2009, pág. 114) ha reconocido que “el argumento a favor de un estímulo verde sustancial sigue siendo sólido... [y] un nivel mucho más alto de inversión es claramente esencial si queremos tener la oportunidad de cumplir con los objetivos del cambio climático y protección contra la escasez de energía”. Sin embargo, la inversión verde y el estímulo que genera empleos verdes irían junto a un mayor crecimiento, ya que una conocida regularidad macroeconómica, la *Ley de Okun*, implica que el desempleo baja con mayores niveles de crecimiento⁶⁶. Y los autores de la economía ecológica del decrecimiento son refractarios y están contra el NAV. Los PKs, más favorables al programa de gastos para resolver conjuntamente problemas ambientales y sociales, también argumentarán que el decrecimiento podría conducir a la degradación ambiental, ya que no está claro que una sociedad que se enfrente con el colapso de la producción material de bienes pueda gestionar los recursos naturales de manera eficiente. La ausencia de discusión sobre los efectos sociales del decrecimiento es, seguramente, el punto más débil de la economía ecológica.

En ese sentido, quizás tan problemático como el rechazo de los efectos de retroalimentación positiva del crecimiento del producto sobre el crecimiento de la productividad, y el desprecio por el impacto negativo que tendría una menor productividad en el medio ambiente, sería el problema del tamaño de la redistribución del ingreso entre los países desarrollados y en vías de desarrollo que se requeriría para hacer al decrecimiento factible. Como señaló Milanovic (2011):

“[s]olo el 14% de la población de los países occidentales vive con un nivel de ingresos inferior a la media mundial. Esta es probablemente la estadística más importante que se debe tener en cuenta. Por lo tanto, los favorables al decrecimiento deben convencer al 86% de la población que vive en los países ricos de que sus ingresos son demasiado altos y deben reducirse. Tendrían que presidir depresiones económicas durante aproximadamente una década y luego dejar que los nuevos ingresos reales permanezcan en ese nivel [mucho más bajo] indefinidamente”.

⁶⁴ Para más información sobre la Paradoja de Jevons véase Alcott (2005) y Sorrell (2009) que tienden a sugerir que existe evidencia significativa a favor de un efecto rebote.

⁶⁵ La ley de Kaldor-Verdoorn indica que el sector manufacturero muestra una mayor capacidad para generar y transmitir impulsos al crecimiento, que los productores primarios o los servicios.

⁶⁶ En este sentido, la crítica al NAV dentro del movimiento ambientalista no está relacionada con las preocupaciones dominantes con los déficits y la deuda. Sobre la viabilidad del NAV, en particular en términos fiscales, véase Polliny otros (2008) y Nersisyan y Wray (2021).

Esto también sería un desafío para muchos países de ingresos medianos que todavía enfrentan niveles significativamente altos de desigualdad de ingresos y necesitarían promover una redistribución significativa a nivel nacional en un contexto de economía en declive. Suponer que cambios tan violentos del orden social pueden ocurrir sin conflictos sociales masivos es impensable.

Finalmente, la literatura sobre decrecimiento también es sesgada, y deja completamente al margen la cuestión del papel del sistema financiero internacional, algo que era central en la tradición keynesiana, y su impacto en las economías de los países en desarrollo que enfrentan una restricción externa. En muchos países del mundo, y en América Latina y el Caribe, la dependencia de las exportaciones de *commodities*, en muchos casos de recursos minerales no renovables, y en otros casos de bienes agrícolas, es la única fuente de la moneda de reserva internacional, que es central para las importaciones básicas⁶⁷. Una reducción significativa del crecimiento debida a una disminución en la producción y exportación de *commodities* estaría asociada, como históricamente ha sido el caso, con una crisis financiera externa, que normalmente se traduce en recesión, inflación, menores salarios y agravamiento de la desigualdad. Difícilmente una situación en la cual mejoraría el bienestar de la población. El decrecimiento sería malo para el medio ambiente y para el bienestar social. La postura de los ambientalistas radicales es, en última instancia, una estrategia reaccionaria, que busca lo que se ha llamado señalización de virtud⁶⁸.

Por último, hay un cierto grado de *naïveté*, que también es parte del problema de los argumentos del decrecimiento. Para algunos la economía es sinónimo de una cierta mirada, una en la cual los mercados son eficientes, y la oferta y la demanda lo determinan todo y, por lo tanto, el rechazo a las consecuencias de esas políticas neoliberales que favorecen los mercados debe pasar también por el rechazo del crecimiento económico. La búsqueda de una sociedad sin preocupaciones materiales. Se olvidan de que el crecimiento, por lo general, no está asociado a las políticas promercado sugeridas en la teoría neoclásica y, a menudo, es resultado de la imposición de límites al poder del mercado. No ha habido desarrollo económico sin un Estado desarrollista. Si bien es cierto que no todo crecimiento es bueno para el medio ambiente, tampoco está claro que el decrecimiento pueda resolver los problemas ecológicos. Aquí el escepticismo del movimiento ambiental en la ciencia y el cambio tecnológico va en contra de la visión generalmente positiva que los institucionalistas y los postkeynesianos tienen sobre las posibilidades de progreso económico y social y sobre el papel del Estado en esos procesos.

D. Observaciones finales

Este capítulo intenta comprender y comparar el enfoque convencional o neoclásico de la economía ambiental, con su énfasis en la noción de que el mercado produce una asignación eficiente de los recursos y la economía ecológica, centrada en la noción de que la actividad humana no puede verse fuera de la naturaleza y está sujeto a las leyes de la termodinámica, con enfoques alternativos o heterodoxos de la economía centrados en las escuelas de pensamiento económico institucionalista y postkeynesiana.

La visión neoclásica centra su tratamiento de la extracción de recursos no renovables y la recolección de recursos renovables en la noción de que los agentes económicos racionales toman decisiones intertemporales para maximizar las ganancias, y que, en presencia de imperfecciones, sea la falta de información, los mercados incompletos, derechos de propiedad mal definidos, o la existencia de externalidades, hay cierto espacio para la acción regulatoria por parte del gobierno. La variable clave es la tasa de descuento intertemporal, que puede equipararse a la tasa de interés natural en economía con mercados libres y perfectamente competitivos. La economía ecológica, al igual que la economía institucionalista y postkeynesiana, es crítica con la noción de un agente económico racional y omnisciente, y escéptica acerca de la idea de que la maximización de las ganancias y de que el bienestar económico o material, vinculado al consumo, debe ser lo último objetivo del sistema económico.

⁶⁷ En particular, dados los patrones actuales de especialización, en los que las industrias contaminantes y las economías basadas en recursos tienden a dominar en la periferia, existe el peligro de que las estrategias de crecimiento verde en las economías avanzadas simplemente conduzcan a un aumento de estas actividades en la periferia (Althouse y otros, 2020). En ese sentido, la superación de las restricciones de la balanza de pagos en la periferia debería venir acompañada de la capacidad de reducir la dependencia de las estrategias tradicionales de exportación primaria, creando nuevas dificultades para las economías menos desarrolladas.

⁶⁸ Del inglés, *virtue signalling*, se refiere a la excesiva exhibición de determinados valores socialmente considerados positivos.

Por otro lado, una buena parte de la economía ecológica acepta la noción de una tasa de descuento intertemporal, incluidas algunas nociones sobre la productividad marginal del capital y la teoría neoclásica de la distribución, que excluyen una crítica más poderosa de los puntos de vista de la corriente dominante sobre la sostenibilidad económica. La economía postkeynesiana comparte muchas características con la economía ecológica crítica, pero en su mayor parte los autores PKs están menos interesados en el decrecimiento y están más dispuestos a aceptar las posibilidades de desarrollo sostenible asociadas con el progreso tecnológico. Muchos apoyarían un Nuevo Acuerdo Verde como la principal propuesta de política para evitar las peores consecuencias de la actividad humana.

Bibliografía

- Alcott, B. (2005), "Jevons' Paradox," *Ecological Economics*, vol. 54, pp. 9–21.
- Althouse, J., Guarini, G., and Porcile, J. G. (2020), "Ecological macroeconomics in the open economy: Sustainability, unequal exchange and policy coordination in a center-periphery mode," *Ecological Economics*, vol. 172.
- Bernstein, M. A. (2001), *A Perilous Progress: Economists and Public Purpose in Twentieth Century America*, Princeton University Press, Princeton.
- Berr, E. (2009), "Keynes and Sustainable Development," *International Journal of Political Economy*, vol. 38, N° 3, pp. 22-38.
- Bird, P. (1982), "Neoclassical and Post Keynesian Environmental Economics," *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 4, pp. 586-593.
- Blecker, R. y M. Setterfield (2019), *Heterodox Macroeconomics*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Block, F. y M. Somers (2016), *The Power of Market Fundamentalism: Karl Polanyi's Critique*, Harvard University Press, Cambridge.
- Block, W. y I. Jankovic (2016), "Tragedy of the Partnership: A Critique of Elinor Ostrom," *American Journal of Economics and Sociology*, vol. 75, N° 2, pp. 289-318.
- Bortis, H. (1997), *Institutions, Behaviour and Economic Theory: A Contribution to Classical-Keynesian Political Economy*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Camara Neto, A. y M. Vernengo (2012), "Keynes after Sraffa and Kaldor: effective demand, accumulation and productivity growth", en: Cate, T. (ed.), *Keynes's General Theory: Seventy-Five Years Later*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Camic, C. (2020), *Veblen: The Making of an Economist Who Unmade Economics*, Harvard University Press, Cambridge.
- Cooter, R. (1987), "Coase Theorem", en: Eatwell, J., M. Milgate y P. Newman (Eds.), *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, Palgrave-Macmillan, Nueva York.
- Costanza, R. (1989), "What is Ecological Economics?" *Ecological Economics*, vol. 1, pp. 1-7.
- Daly, H. E. (1973), "Introduction to the steady-state economy," in H. E. Daly, H. (ed.), *Economics, Ecology, Ethics: Toward a Steady-State Economy*, W.H. Freeman, San Francisco.
- Daly, H. E. (1996), *Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development*, Beacon Press: Boston.
- Dasgupta, P. (2019), *Time and the Generations: Population Ethics for a Diminishing Planet*, Columbia University Press, Nueva York.
- Fontana, G. y M. Sawyer (2016), "Towards post-Keynesian ecological macroeconomics," *Ecological Economics*, vol. 121, pp. 186–195.
- Foster, J. B. (2011), "Capitalism and the Accumulation of Catastrophe", *Monthly Review*, vol. 63, N° 7.
- Gordon, R. (2016), *The Rise and Fall of American Growth: The U.S. Standard of Living Since the Civil War*, Princeton University Press, Princeton.
- Greenwood, D. T. y Holt, R. (2008), "Institutional and Ecological Economics: The Role of Technology and Institutions in Economic Development," *Journal of Economic Issues*, vol. 42, pp. 445-452.
- Hahnel, R. (2015), *Green Economics: Confronting the Ecological Crisis*, Routledge, Nueva York.
- Hardin, G. (1968), "The Tragedy of the Commons," *Science*, vol. 162, N° 3859, pp. 1243-1248.
- Heal, G. (1998), *Valuing the Future: Economic Theory and Sustainability*, Columbia University Press, Nueva York.
- Holt, R. y Spash, C. (2009), "Post Keynesian and Ecological Economics: Alternative Perspectives on Sustainability and Environmental Economics," in R. Holt, S. Pressman y C. Spash (Eds.), *Post Keynesian and Ecological Economics*, Edward Elgar, Cheltenham.

- Jackson, T. (2009), *Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet*, Earthscan, Sterling.
- _____ (2021), *Post Growth*, Polity Press, Londres.
- Jackson, T. y Victor, P. (2016), "Does slow growth lead to rising inequality? Some theoretical reflections and numerical simulations," *Ecological Economics*, vol. 121, pp. 206–219.
- Kapp, W. (1950), *The Social Cost of Private Enterprise*, Nottingham: Spokesman, 1978.
- King, J. (2002), *A History of Post Keynesian Economics Since 1936*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Keen, S. (2020), "The appallingly bad neoclassical economics of climate change", *Globalizations*, Advance online publication, pp. 1-29.
- Klein, N. (2014), *This Changes Everything: Capitalism vs. The Climate*, Penguin, Sterling.
- Lee, F. (1999), *Post Keynesian Price Theory*, CUP, Cambridge.
- Livingston, J. (2011), *Against Thrift: Why Consumer Culture is Good for the Economy, the Environment, and Your Soul*, Basic Books, Nueva York.
- Mann, C. 2018. *The Wizard and the Prophet*, Vintage, Nueva York.
- Martínez-Alier, J. y Muradian, R. (2015), *Handbook of Ecological Economics*, Edward Elgar, Cheltenham.
- McColloch, W. (2017), "Profit-Led Growth, Social Democracy, and the Left: An Accumulation of Discontent," *Review of Radical Political Economics*, vol. 49, N° 4, pp. 559-566.
- McCraw, T. K. (1984), *Prophets of Regulation*, The Belknap Press, Cambridge.
- Milanovic, B. (2021), "Degrowth: Solving the Impasse by Magical Thinking," available at <https://www.globalpolicyjournal.com/blog/23/02/2021/degrowth-solving-impasse-magical-thinking>.
- Mirowski, P. (2018), "Polanyi vs Hayek?" *Globalizations*, vol. 15, N° 7, pp. 894–910.
- Nadal, A. (2016), "The natural capital metaphor and economic theory," *Real-World Economics Review*, N° 74, pp. 64-84.
- Nersisyan, Y. y Wray, L. R. (2021), "Can we afford the Green New Deal?" *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 44, N° 1, pp. 68-88.
- Nordhaus, W. (1977), "Economic Growth and Climate: The Carbon Dioxide Problem," *American Economic Review*, vol. 67, pp. 341–346.
- _____ (1992), *The 'DICE' Model: Background and Structure of a Dynamic Integrated Climate- Economy Model of the Economics of Global Warming*, Cowles Foundation Discussion Papers 1009, Cowles Foundation for Research in Economics, Yale University.
- _____ (2007), "A Review of the 'Stern Review on the Economics of Climate Change'," *Journal of Economic Literature*, vol. 45, N° 3, pp. 686–702.
- Ostrom, E. (1990), *Governing the Commons*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Parrinello, S. (2001), "The Price of Exhaustible Resources," *Metroeconomica*, vol. 52, N° 3, pp. 301-315.
- Piketty, T. (2014), *Capital in the Twenty-First Century*, Harvard University Press, Cambridge.
- Polanyi, K. (1944), *The Great Transformation: The Political and Economic Origins of Our Time*, Beacon, Londres.
- Pollin, R., Garrett-Peltier, H., Heintz, J. y Scharber, H. (2008), *Green recovery: A program to create good jobs and start building a low-carbon economy*, Political Economy Research Institute, University of Massachusetts, Amherst.
- Prebisch, R. (1959), "Commercial Policy in the Underdeveloped Countries," *American Economic Review*, vol. 49, N° 2, pp. 251–73.
- Rutherford, M. (2009), "Towards a History of American Institutional Economics," *Journal of Economics Issues*, vol. 43, N° 2, pp. 308-318.
- _____ (2011), *The Institutional Movement in American Economics, 1918-1947*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Schumacher, E. F. (1973), *Small Is Beautiful: Economics as if People Mattered*, New York: Harper, 2010.
- Serrano, F. (1995), "Long Period Effective Demand and the Sraffian Supermultiplier," *Contributions to Political Economy*, vol. 14, pp. 67-90.
- Slobodian, Q. (2018), *Globalists: The End of Empire and the Birth of Neoliberalism*, Harvard University Press, Cambridge.
- Söderbaum, P. (1990), "Neoclassical and institutional approaches to environmental economics," *Journal of Economic Issues*, vol. 24, pp. 481-492.
- _____ (2011), "Sustainability economics as a contested concept," *Ecological Economics*, vol. 70, pp. 1019-1020.
- Sorrell, S. (2009), "Jevons' Paradox revisited: The evidence for backfire from improved energy efficiency," *Energy Policy*, vol. 37, pp. 1456–1469.

- Spash, C. L. (1995), "The political economy of nature," *Review of Political Economy*, vol. 7, pp. 279-293.
- Summers, L. (2014), "U.S. Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound," *Business Economics*, vol. 49, N° 2, pp. 65-73.
- Thirlwall, A. (1979), "The balance-of-payments constraint as an explanation of international growth rate differences," *BNL Quarterly Review*, vol. 32, pp. 45-53.
- _____(1989), "Kaldor as a Policy Advisor," *Cambridge Journal of Economics*, vol. 13, N° 1, 121-139.
- Toner, P. (1999), *Main Currents in Cumulative Causation: The Dynamics of Growth and Development*, Palgrave-Macmillan, Londres.
- Vernengo, M. (2021), "The Consolidation of Dollar Hegemony After the Collapse of Bretton Woods: Bringing Power Back in," *Review of Political Economy*, vol. 33, N° 4, pp. 529-551.
- Weitzman, M. (1994), "On the Environmental Discount Rate," *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 26, N° 2, pp. 200-209.
- _____(2009), "On modeling and interpreting the economics of catastrophic climate change," *Review of Economics and Statistics*, vol. 91, pp. 1-19.
- Woodhouse, K. M. (2018), *The Ecocentrists*, Columbia University Press, Nueva York.

VI. Los recursos naturales en la historia del pensamiento económico

Rafael Domínguez⁶⁹

La gestión sostenible de los recursos naturales es uno de los cinco pilares de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), mientras que el Programa de Acción de Adis Abeba para la financiación de los ODS reconoce la soberanía permanente de los Estados sobre sus recursos naturales. Sobre ese trasfondo de la centralidad de los recursos naturales en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, el objetivo del presente capítulo es de carácter fundacionalista. Se trata de ofrecer un conjunto de fundamentos teórico-conceptuales para el diseño de estrategias y políticas de desarrollo sostenible, a partir del análisis de los recursos naturales en la historia del pensamiento económico con un enfoque de larga duración. El trabajo está organizado en torno a cuatro ejes transversales que remiten a la teoría del valor (valor de uso versus valor de cambio), la dotación de los recursos (abundancia versus escasez), las instituciones que los regulan como *proxy* de la teoría de la distribución (propiedad común versus apropiación privada) y la teoría del crecimiento sobre la relación recursos naturales-desarrollo (bendición versus maldición de los recursos naturales).

La cronología del estudio abarca desde los orígenes más remotos en China y la antigua Grecia hasta finales de la década de 1970. Este punto final se justifica porque la crisis ambiental que surgió en ese momento provocó un quiebre epistémico con la irrupción de la economía ecológica (Spash, 1999; Martínez-Alier y Muradian, 2015), que, en su variante social ecológica, se planteó como alternativa paradigmática a la economía neoclásica de los recursos naturales (Spash, 2011; 2017; 2020).

En este recorrido hay una ausencia notable de pensamiento latinoamericano que es necesario justificar en virtud de dos razones. La primera es que, debido a la prioridad otorgada a las ideas materializadas en textos escritos, se ha decidido dejar fuera el pensamiento ancestral sobre la naturaleza (*Pachamama*) contenido en el acervo de cultura oral de los pueblos originarios por medio del *sumak kausay*, un concepto político de las organizaciones indígenas de la Amazonía del que se apropiaron en el siglo XXI los intelectuales ecologistas para introducirlo en sus discusiones sobre los comunes y el decrecimiento

⁶⁹ Catedrático de Historia e Instituciones Económicas del Departamento de Economía de la Universidad de Cantabria (UC) y Profesor del Doctorado en Ciencias Sociales de la Universidad de Salamanca.

(Altmann, 2020), con múltiples ramificaciones en la ética del desarrollo, la antropología amazónica y la filosofía intercultural andina (Cortez, 2020) que rebasan el marco cronológico y temático de este ensayo. La segunda razón es que el pensamiento propio y original latinoamericano sobre los recursos naturales, articulado por la CEPAL y su entorno desde mediados del siglo XX hasta la propuesta actual del neo-estructuralismo ecológico, ya cuenta con una extensa y detallada monografía en cuya redacción el autor del presente ensayo tuvo una participación destacada (Sánchez y otros, 2019). En todo caso, a lo largo del texto se han introducido algunas alusiones a los autores latinoamericanos para no perder de vista sus ideas en los debates dominados por el pensamiento económico europeo y norteamericano, para el que la América colonial primero (con Locke, Cantillon, Montesquieu, Hume, Smith y Humboldt) y América Latina después (Baldwin, Mason y la Comisión Paley) solo fue un objeto o materia prima a estudiar. También, al final del texto, en la sección de conclusiones y perspectivas, se han introducido varias referencias directas a autores y corrientes de pensamiento latinoamericano, que permiten el enlace con los siguientes capítulos del libro.

El argumento principal del capítulo es la relación entre los recursos naturales y la creación de riqueza, un asunto este último que fue “el punto de partida conceptual” de la economía como disciplina (Heilbroner, 2008, pág. 711)⁷⁰. Para ello, se toma como referencia la concepción objetiva de la riqueza real de la economía política clásica: en tanto que acervo o *stock* físico de recursos naturales y bienes transformados por medio del trabajo que sirven para satisfacer necesidades humanas; y como flujo de rentas derivadas originariamente de la posesión de los recursos naturales y del factor trabajo (Schumpeter, 1954; Rima, 2001; Vaggi y Groenewegen, 2003; Roncaglia, 2005)⁷¹. A partir de esa definición de riqueza, que resume las dos nociones de capital natural surgidas a lo largo de la historia del pensamiento económico —la naturaleza como fuente originaria y autogeneradora de excedente con valor de uso y los recursos naturales apropiados como *stock* productivo con valor de cambio—, el capítulo adopta el marco teórico-conceptual de la economía política, con énfasis en los conceptos de capital natural y metabolismo social del marxismo ecológico⁷² y la concepción relacional de los recursos naturales de la geografía crítica y la ecología-mundo y el pensamiento económico-ecológico, buscando superar el dualismo cartesiano y la falsa dicotomía entre antropocentrismo y biocentrismo (Banoub, 2017; Moore, 2003a; 2003b; 2003c; 2011a; 2011b; 2014a; 2015a; 2015b; 2017a; 2017b; 2017c; 2018; Franco y Missemer, 2020). A su vez, el marxismo ecológico comparte esa visión de la interdependencia entre naturaleza y sociedad, a través del concepto de “metabolismo humano con la naturaleza” o “metabolismo social” de Marx (cfr. Foster 2000, págs. 141, 155), que fue el primer pensador de la historia del pensamiento económico en analizar este proceso de intercambio biofísico entre naturaleza y sociedad (Krausmann, 2017)⁷³.

Las premisas axiológicas y la ideología con la que se aborda el problema de investigación están delimitadas por una concepción teórica de los recursos naturales propia del marxismo ecológico (Foster, 1992; 2000; 2011; 2013; 2014; 2018; Burkett, 1999; Foster y Clark, 2009, 2016; Foster y Burkett, 2016; 2018; Saito, 2017) y para, propósitos analíticos prácticos, asimilable a la geografía crítica. En ese sentido, los recursos naturales sirven para satisfacer necesidades humanas y son producidos

⁷⁰ El autor que mejor captó esta relación fue el institucionalista John Roger Commons (1862-1945), para quien la teoría económica “se preocupa tanto de la naturaleza física como de la humana. En una dirección la economía es la relación del hombre con la naturaleza, en la otra es la relación del hombre con el hombre” (Commons, 1924, pág. 3), que Commons hace corresponder respectivamente con el valor de uso y el valor de cambio.

⁷¹ La otra concepción de la riqueza, basada en las utilidades subjetivas proporcionadas por los bienes tangibles, más que los bienes en sí mismos, dejó a los recursos naturales prácticamente fuera del análisis económico (Heilbroner, 2008).

⁷² El término marxismo ecológico fue acuñado por el economista marxista polanyiano y editor de la revista *Capitalism Nature Socialism*, James O'Connor (1988, pág. 11). El término pasó al título de su artículo en el debate organizado en el primer número de la revista *Economía Política* (O'Connor, 1990). Aunque el marxismo ecológico fue una etiqueta disputada en su momento (Foster, 2015), dentro de esa corriente se pueden incluir también las múltiples contribuciones de John Bellamy Foster y las de sus colaboradores del entorno de la *Monthly Review*. Véase Douai (2017) y Saed (2019).

⁷³ El marxismo ecológico rechaza los enfoques teóricos que justifican la pretensión de profundizar la financiarización de la naturaleza, como expresión límite del proceso de expropiación de los recursos naturales comunes, o financiarización de la misma Tierra (Foster y Clark, 2018; Foster, 2022a; 2022b), a la que conduce la “ley general absoluta de la degradación ambiental en el capitalismo” (Foster, 1992), y cuyas manifestaciones espaciales son la escisión metabólica campo-ciudad y, por medio del “imperialismo ecológico”, la escisión metabólica centro-periferia (Foster, 2000; Clark y Foster, 2004).

(metabolizados que diría Marx) socialmente, de modo que se conciben como relacionales, dinámicos e irreductiblemente sociales en sus tres dimensiones: como base de las materias primas, servicios ecosistémicos y usos estéticos y recreativos (Banoub, 2017). Esta definición enlaza con el concepto de capital natural, que es la dotación de “recursos naturales capaces de producir un *stock* o beneficio excedente sin la intervención directa humana” (Wolloch, 2020), dotación que está integrada por “la suma de (1) recursos agotables, (2) recursos renovables, y (3) lo que actualmente se denominan servicios ecosistémicos de regulación (clima, ciclos hidrológicos, etc.)” (Missemer, 2018, pág. 90)⁷⁴. Ambas referencias teóricas (marxismo ecológico y geografía crítica) son coherentes con la economía neodesarrollista, enfoque con el que se identifica el autor de este estudio en buena compañía⁷⁵, y cuyas premisas quedan resumidas en la siguiente cita:

“El uso irresponsable y sin trabas de los recursos naturales sin considerar los costos ambientales y sociales es una mala acción. Sin embargo, también lo es cualquier intento, inútil para empezar, de detener el desarrollo y negar el hecho inexorable, comprobado por la historia en general, y por la historia del pensamiento económico en particular, que, sin el cultivo constante de los recursos naturales, el progreso humano y la mejora de la vida humana entre todas las poblaciones es imposible” (Wolloch, 2017, pág. 215).

La investigación combina la reconstrucción histórica (exégesis textual y atención al contexto de las ideas) y racional (atención a la lógica y consistencia interna de las teorías) que se considera como la buena práctica metodológica en la historia del pensamiento económico. Para ello, se recurre al meta-análisis interpretativo de conceptos, a partir de las principales revisiones sobre el medio ambiente, los recursos naturales y el capital natural en la historia de las ideas y en la historia del pensamiento económico, un material integrado tanto por amplias monografías (Glacken, 1967; Martínez-Alier, 1987; Kula, 1998; Naredo, 2003; Schabas, 2005; Wolloch, 2017; Warde, 2018), como por artículos de carácter desigual y alcance parcial (Crabbé, 1983; Karsten, 1987; Spash, 1999; 2011; 2021; Pearce, 2002; Ramos, 2005; Belloc y otros, 2008; Gómez-Baggethun y otros, 2010; Halkos, 2011; Willebald, Badia-Miró y Pinilla, 2015; Sandmo, 2015; Brown y otros, 2016; Erreygers, 2017; Franco, 2018; Missemer, 2018; Des Roches, 2019; Giraudet y Missemer, 2019; Wolloch, 2020; Domínguez, 2021a; Foster, 2022a). Ese material se complementa con la profundización por medio de varias citas en la obra original de autores clave (Mun, Bacon, Hobbes, Locke, Cantillon, Smith, Hamilton, List, Malthus, Paine, Ricardo, Mill, Engels, Marx, George, Veblen, Gray, Marshall, Pigou, Graham, Young, Hotteling, Schumpeter, Mason, Leontief, Kuznets, Solow, Hartwick, Stiglitz, Nordhaus o Hardin).

La estructura del capítulo se divide en cuatro apartados después de esta introducción. En el primero se estudia la evolución del pensamiento económico sobre los recursos naturales hasta finales del siglo XVIII, un período dominado por la noción de abundancia de los recursos naturales como don gratuito de la Madre-Tierra, la centralidad de los recursos naturales en la creación de riqueza (el preconcepto de capital natural), pero también el período en el que surgieron los primeros cuestionamientos de la hipótesis de la abundancia como bendición desde el determinismo ambiental y la teoría del valor-trabajo, así como las diversas justificaciones para la apropiación privada de los agentes naturales a partir de la dotación original de la propiedad o herencia común.

En el segundo apartado se analiza el período siguiente, donde el pensamiento de la economía política clásica fue dominado por la tesis de la escasez absoluta de los recursos naturales como un factor limitante para el desarrollo económico hasta que John Stuart Mill redujo los agentes naturales a la noción de capital y restauró la idea de progreso por medio del cambio tecnológico, lo que provocó un

⁷⁴ Salvo algunas consideraciones finales, no se entra en el debate sobre el uso distorsionado del capital natural por parte de la economía ambiental, que dio luego origen al concepto de capital natural crítico procedente de la economía ecológica. El resumen de las dos posturas se puede consultar en Missemer (2018).

⁷⁵ Por neodesarrollismo se entiende aquí la orientación defendida en 2010 por un grupo de economistas neoestructuralistas y postkeynesianos en el documento “Diez Tesis sobre el Nuevo Desarrollismo”, en el cual se contiene una estrategia de desarrollo nacional entendido como transformación estructural para salir de la trampa de renta media por medio de las políticas industriales y de redistribución del ingreso del Estado desarrollista. Las tesis fueron suscritas por Alice Amsden, Robert Wade, Ha-Joon Chang, Erik S. Reinert, Amit Bhaduri, Fred Block, Robert Boyer, Ronald Chilcote, James Galbraith, Kevin Gallagher, Jayati Gosh, William Lazonik, Deepak Nayyar, Thomas I. Palley, Vladimir Popov, Pierre Salama y Lance Taylor, entre otros; y por destacados economistas latinoamericanos como Osvaldo Sunkel, Luiz Carlos Bresser-Pereira, Ricardo Bielschowsky, Aldo Ferrer, José Antonio Ocampo, José Gabriel Palma, Jaime Ros o Matías Vernengo (The Document, 2011).

punto de inflexión en el proceso de desnaturalización de la economía, que se había iniciado unas décadas antes con la transformación de la noción de riqueza desde el valor de uso hacia el valor de cambio de Jean Baptiste Say.

En la tercera parte, y, a partir de la lectura del marxismo ecológico, se revisa el pensamiento sobre los recursos naturales de Karl Marx, Henry George, Thorstein Veblen y Frederik Soddy, asociado a los valores de uso, la recuperación del concepto original de capital natural y el análisis de la escisión metabólica del capitalismo; el apartado incluye también un estudio del economista institucionalista Lewis Cecil Gray, que, si bien aceptó la definición neoclásica del capital natural asociada a los valores de cambio, planteó varias ideas pioneras relacionadas con la tradición georgista centrada en los valores de uso, así como las implicaciones éticas sobre la distribución intra e intergeneracional derivadas de la condición agotable de los recursos naturales que constituirían más tarde uno de los elementos centrales de la economía ecológica.

La cuarta y última parte discurre a lo largo del camino abierto por Mill hacia el desacoplamiento de la economía respecto del mundo natural por parte de la teoría económica marginalista, una (contra) revolución asociada a la teoría subjetiva del valor (y la prioridad dada a los valores de cambio), que evolucionó desde la hipótesis de la inagotabilidad de los recursos naturales y su producción por medio del capital a la de la perfecta sustituibilidad del capital natural como *stock* productivo con valor de mercado de la economía neoclásica de los recursos naturales.

El trabajo cierra con las principales conclusiones y proyecciones sobre las continuidades y cambios del pensamiento económico sobre la relación de los recursos naturales y la creación de riqueza, y recapitula la trayectoria de larga duración de las ideas económicas en torno a los cuatro ejes transversales, organizados en oposiciones duales, que remiten a la teoría del valor (valor de uso versus valor de cambio), la dotación de los recursos (abundancia versus escasez), las instituciones que los regulan y que hacen de *proxy* de la teoría de la distribución (propiedad común versus apropiación privada) y la teoría del crecimiento sobre la relación recursos naturales-desarrollo (bendición versus maldición de los recursos naturales).

A. La era de la abundancia de los recursos naturales

1. Las riquezas naturales o cuando todo el mundo era América (o antes China)

En China, mucho antes que hubiera pensamiento escrito en Occidente, se empezó a reflexionar sobre los recursos naturales desde un punto de vista económico, a partir de una clara prelación de capital natural: “la naturaleza como un productor originario y autogenerativo para los agentes humanos” (DesRoches, 2019, pág. 104). Durante la dinastía Zhou (1047 a.C.-256 a.C.), el gran filósofo Confucio (551 a.C.-479 a.C.) resumió el canon de la economía natural del pensamiento chino, del que se conservan textos desde al menos el siglo IX atribuidos al consejero imperial Rui Liangfu. Según Confucio, la producción de riqueza depende enteramente del poder de la naturaleza y de la abundancia de recursos naturales, que su contemporáneo Fan Li identificó como los cinco elementos o esencias fundamentales (agua, fuego, metal, madera y tierra); para Confucio, dicha abundancia era la ventaja decisiva de la civilización china y los recursos debían mantenerse como un bien de libre acceso (Jichuang, 2009; Poznanski, 2015). El principal discípulo de Confucio, Mencio o Meng Ke (372 a.C.-279 a.C.), dejó por escrito que entre el cielo y la tierra estaba un reservorio común de vida (energía) y fuente de todos los materiales de producción —no solo la tierra cultivada, siguiendo el sistema *jing*, que mezclaba propiedad comunal y privada, sino las montañas, los bosques y la biodiversidad, las aguas terrestres y la producción de los mares— que debía permanecer en posesión de quienes trabajasen con esos recursos (Jichuang, 2009). Mencio introdujo la idea de la explotación sostenible de los recursos forestales de los bosques que la naturaleza proporcionaba generosamente (Poznanski, 2017) mucho antes de que esa idea se estableciera en Europa⁷⁶.

⁷⁶ La idea de sostenibilidad penetró en Europa por el sector forestal, a medida que la madera se fue convirtiendo en un recurso cada vez más escaso en el siglo XVII (Wolloch, 2017; Warde, 2018).

Durante el interregno de los Reinos Combatientes (280 a.C.-220 a.C.), el tratado *Guan Zi* (literalmente, los escritos del maestro Guan), recopiló las ideas de política económica de Guan Zhong (720 a.C.-645 a.C.) reelaboradas por varios autores. Aquí se conciben los recursos naturales (la tierra) como “la fuente última de todas las cosas y la raíz de todas las formas de vida”, lo que justifica que este verdadero capital natural sea propiedad del Estado y la consiguiente obligatoriedad de un impuesto o renta que cualquiera que quisiera hacer uso del mismo debía pagar, incluidos los señores feudales que se habían ido apropiando del común (cfr. Jichuang, 2009, pág. 104). Por su parte, Xun Kuang (289 a.C.-238 a.C.), mucho antes que los fisiócratas franceses, identificó la riqueza con la producción que salía de la energía humana con la ayuda del cielo y la tierra (de la naturaleza): “los hombres deberían usar la energía del mundo para producir la riqueza para el mundo”, teniendo en cuenta que “la personas que usan su propia energía para producir la riqueza del mundo”, es decir, los que quieren hacer al país rico, “tienen que invocar la ayuda del cielo y la tierra” (cfr. Jichuang, 2009, pág. 379)⁷⁷.

Este enfoque vitalista fue mantenido durante la dinastía Han (206 a.C.-220 d.C.) por Sang Hongyang (152 a.C.-80 a.C.), el alto funcionario que controló las finanzas públicas de China durante cuatro décadas, y fue ampliado después por Wang Mang (46 a.C.-23 d.C.) en su intento de secesión de la dinastía Han. Para Mang, el uso de los recursos naturales por parte de todos aquellos artesanos y comerciantes que estuvieran involucrados en su explotación o aprovechamiento (mineros de oro, plata, cobre o plomo; cazadores y pescadores; agricultores y ganaderos; fabricantes y vendedores de remedios tradicionales; productores, tejedores e hiladores de seda, entre otros) debía ser objeto de un impuesto estatal equivalente al 10% de la producción o venta fruto de todas esas actividades (Jichuang, 2009).

En la antigua Grecia, quienes como Jenofonte (431 a.C.-354 a.C.) y Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.) se ocuparon del arte de la *oikonomía* (de la administración del patrimonio integrado por la casa, las tierras, la familia y los esclavos) creían que los humanos habitaban un mundo de abundancia natural, suficiente para satisfacer las necesidades humanas, que debía estar limitadas a asegurar la buena vida de acuerdo a la moral natural (Leshem, 2016). La naturaleza (el capital natural originario y autogenerador) era la fuente eterna e imperecedera de toda la vida humana y la base de la ética que regía la economía como saber técnico de gestión de los recursos naturales abundantes, por medio de las actividades agrícolas, pesqueras y de piratería propias de la crematística natural, entendida como el arte de la adquisición de riquezas naturales, aquellas que se limitaban a la satisfacción de necesidades (dentro del ideal de la autarquía o independencia de la hacienda/casa), frente a la crematística antinatural que era el arte de acumular sin límites dinero (riqueza artificial innecesaria), generalmente relacionada con el comercio (Lowry, 1965; Fleetwood, 1997; das Neves, 2000; Roncaglia, 2005; Crespo, 2006; Alvey, 2011a; Baloglou, 2012). Jenofonte y Aristóteles, lo mismo que el maestro de este, Platón (427 a.C.-347 a.C.), dieron preferencia al ajuste de la población a los recursos, en detrimento de su transformación (Lowry, 1965; Alvey, 2011b), con la diferencia importante de que Aristóteles justificó la propiedad privada sobre los recursos naturales en términos de eficiencia, un punto que enlazaría con el liberalismo clásico de John Locke, por medio del puente de la escolástica medieval y los teóricos de la ley natural (Schumpeter, 1954; Baeck, 1994; das Neves, 2000; Rashid, 2019).

Con el pensamiento cristiano el hombre se situó en el centro de la creación en el papel de administrador responsable ante Dios de todo cuanto hiciera con la herencia natural común sobre la cual había recibido su dominio (Glacken, 1967; Karsten, 1987). Pero en la Edad Media, los escolásticos, siguiendo a Tomás de Aquino (1224-1274), que a su vez se apoyó en Agustín de Hipona (354-430), empezaron a hablar de los seres humanos como moldeadores del mundo natural que debía ser adaptado para la satisfacción de las necesidades, que, en esos tiempos de revolución comercial, requerían tanto de la riqueza natural como de la artificial: frente a la abundancia de la economía contrafactual (el Paraíso), tras la expulsión era necesario trabajar para producir bienes a partir de la tierra, cuyo régimen en propiedad privada, según Aquino, garantizaba mejor la recompensa por el esfuerzo del trabajo que el régimen de propiedad original en común (Karsten, 1987; das Neves, 2000; Koehler, 2016).

⁷⁷ En India, el tratado *Arthashastra*—cuya autoría se atribuye a Kautilya (375 a.C.-283 a.C.) y del que tan solo se dispone de una versión medieval del siglo XI resumida como *Shukranitisara*— identificó nueve fuentes potenciales de renta para el soberano, de las que al menos seis estaban relacionadas con los recursos naturales: rentas sobre las tierras apropiadas y cultivadas, rentas sobre las tierras no reclamadas, rentas sobre las tierras abandonadas, rentas sobre las minas y rentas sobre la producción forestal (Deodhar, 2020).

Esa tendencia a pensar en la intensificación del uso de los recursos naturales se consolidó durante el Renacimiento cuando se puso en práctica el mandato de dominar la naturaleza contenido en el Génesis (White, 1967), por medio de tecnologías de gestión y control combinadas con la apropiación del común. Esto se puede comprobar en las obras de autores tan dispares como Leonardo da Vinci (1452-1519), que se interesó por las técnicas de irrigación y drenaje; Konrad Heresbach (1496-1576), Thomas Tusser (1524-1580) o Hugh Plat (1552-1608), que se ocuparon de las técnicas de la agricultura; John Norden (1547-1625) que atendió a la silvicultura; o Georgius Agricola (1494-1555), el gran especialista en la minería metálica, una de las actividades que ya entonces contaba con numerosos detractores entre las poblaciones afectadas, las que “por causa de la devastación de sus campos, bosques, arboledas, arroyos y ríos encuentran una grave dificultad de atender a las necesidades de la vida” (cfr. Glacken, 1967, pág. 434; Wolloch, 2017; Warde, 2018).

En el siglo XVI, Giovanni Botero (1553-1617) formuló la primera versión de la maldición de los recursos naturales bajo la variante del determinismo ambiental —la bondad del clima como desincentivo al trabajo de la población— que tendría numerosos seguidores en los siglos XVII, XVIII y XIX. Botero anticipó los intereses industrialistas del mercantilismo al dar preferencia a la industria humana sobre la fertilidad del suelo y, a partir de la diferenciación entre “actividades artificiales” y “actividades naturales”, que luego desarrollaría el mercantilismo, abogó por la transformación de las materias primas como alternativa a su exportación (Reinert, E.S., 2016, pág. 20; Wolloch, 2017). A principios del siglo XVII, su compatriota Antonio Serra observó que Nápoles (que pertenecía entonces a la Corona española) seguía siendo pobre, a pesar de disponer del oro y la plata de las minas americanas, mientras Venecia, sin recursos naturales (ni siquiera tierra), era el centro de la economía mundial, gracias a que los venecianos se habían visto obligados a establecer un gran número de industrias muy variadas para ganarse la vida, todas ellas sujetas a rendimientos crecientes y costes decrecientes a escala, frente a las actividades agrícolas del sur de la península italiana sujetas a rendimientos decrecientes y costes crecientes. En definitiva, el camino de la riqueza era la diversificación económica a partir de una base manufacturera que liberase la creación de riqueza de la dependencia de los límites impuestos por la naturaleza (Roncaglia, 2005; Reinert, E.S., 2016; Reinert, S.A., 2016).

Las recomendaciones de Botero y Serra fueron compartidas por los mercantilistas ingleses en el siglo XVII. Bajo el liderazgo intelectual de Francis Bacon (1561-1626), se subsumió la tradición bíblica y la cosmología clásica dentro de una nueva perspectiva (la Revolución científica) que desarrolló la visión moderna de la conquista de la naturaleza para propósitos prácticos de explotación y transformación productiva, y también para propósitos teóricos e intelectuales (de interpretación) en campos como la filosofía natural y moral, dentro de la cual nació la economía política (Schabas, 2005). El famoso *motto* de Bacon (no se puede dominar la naturaleza excepto obedeciéndola) debe ser entendido como parte del contexto ideológico de la Edad de la Gran Exploración, que acompañó a la acumulación originaria de capital: un “gran movimiento de expropiación de las masas de gente respecto de la tierra” (Foster y Clark, 2018), activado por la “ambición humana” y las variantes éticas del tema de la “codicia” (Bacon, 1610, pág. 101).

Para Bacon (1610, pág. 100), “la gran diferencia entre la vida de los hombres en cualquiera de las más civilizadas provincias de Europa y la más salvaje y bárbara región de la Nueva India [América]” no se debía “al suelo, el clima o las cualidades corporales, sino a las Artes”, entre las que menciona tres: “el arte de la impresión, la pólvora y la brújula náutica. En realidad —sigue Bacon— estas tres cosas han cambiado la cara y la condición de las cosas en todas las partes del globo”. Y en este punto es donde el filósofo empirista integra la codicia como elemento clave del espíritu del capitalismo, con el afán del conocimiento como variable puramente instrumental

“Y no sería irrelevante distinguir tres tipos y grados de ambición humana. El primero es la ambición de aquellos que son codiciosos para aumentar su poder personal en su propio país; que es común y fundamental. El segundo es la ambición de aquellos que se esfuerzan por extender el poder e imperio de su país entre la raza humana; esto seguramente tiene más

dignidad, pero no menos codicia. Pero si alguien intenta renovar y extender el poder e imperio de la raza humana misma sobre el universo de las cosas, su ambición (si es que debería llamarse así) es sin duda más sensata, y más majestuosa que la de los otros. Y [el tercero] el imperio del hombre sobre las cosas [que] reside únicamente en las artes y las ciencias. Porque uno no tiene imperio sobre la naturaleza excepto obedeciéndola" (Bacon, 1610, pág. 101).

La creciente atención por la gestión de los recursos naturales (el imperio de la naturaleza obedeciéndola mediante la correcta interpretación de sus leyes), se manifestó primero con respecto a la silvicultura, que es el campo en el que la preocupación por la escasez apareció antes en Europa (Warde, 2018) y fue en tándem con la economía política, esto es, con la administración de los asuntos económicos del Estado. Los mercantilistas diferenciaron claramente entre productos naturales (materias primas) y artificiales (manufacturas a partir de la transformación de las materias primas). Thomas Mun (1571-1641), a quien se debe la noción de balanza general de comercio, enunció su propia versión de la maldición de los recursos al comparar Inglaterra y Holanda. Según Mun (1621, pág. 202), "la riqueza o suficiencia de todo reino, Estado o república consiste en la posesión de aquellas cosas que son necesarias para la vida", riqueza que proviene de dos dotaciones: "una es natural y procede del territorio mismo, la otra es artificial y depende de la laboriosidad de los habitantes". Inglaterra, con su buena dotación de "riquezas naturales"⁷⁸, sería mucho más rica si diera salida comercial a los excedentes en forma de bienes ya transformados al agregar "arte a la naturaleza y *trabajo* a nuestros *recursos naturales*"⁷⁹, pero la "abundancia" de estos últimos, desincentivaba el comportamiento "prudente e industrial", que era característico de los Países Bajos, dotados de "poco o nada en su territorio" y donde "la pobreza y la necesidad" empujaban al "laborioso comercio con los extranjeros" (Mun, 1684, págs. 134-135; énfasis en el original). Un siglo después, James Steuart (1712-1780), en *An Inquiry into the Principles of Political Oeconomy* (1767) —considerado como último gran tratado mercantilista (Magnusson, 2003)—, recomendó que todos los recursos naturales fueran manufacturados en el país para su posterior exportación (Peukert, 2012).

2. Economía de la naturaleza y la economía política clásica de los recursos naturales

A pesar de la primacía que los mercantilistas atribuyeron al comercio, este no estaba desconectado del resto de las actividades económicas (Vaggi y Groenewegen, 2003). Los mercantilistas pusieron una atención considerable en "la importancia de incrementar la eficiencia en el uso de la tierra y otros recursos naturales en orden a reducir el coste de los bienes salariales" (Rima, 2001, pág. 39). De hecho, desde el siglo XVII hasta mediados del siglo XIX, el período de vigencia del sistema mercantil, el principal recurso natural sobre el que los pensadores económicos de Europa centraron sus preocupaciones fue la tierra. De la tierra salían los inputs en forma de materias primas y alimentos que se usaban para producir las máquinas y el trabajo, que, a su vez, eran empleados para extraer más materias primas y alimentos de la propia tierra, en una economía orgánica sujeta a la restricción de la fotosíntesis: este enfoque de procesamiento de materiales y proto-energético definió la aproximación inicial de la economía política clásica a los recursos naturales (Christensen, 1989; Warde, 2018). Ampliando la cronología tradicional de Marx, la economía política clásica se podría delimitar a estos efectos desde las primeras opiniones de Thomas Hobbes hasta los planteamientos de John Stuart Mill, autor este último que fue el punto de inflexión en la desnaturalización del orden económico (iniciado con la teoría del valor trabajo de Locke), que se completaría luego con la economía marginalista y neoclásica, tras "la ruptura epistemológica" que afianzó la relación entre riqueza y valor de cambio (Naredo, 2003, pág. 127; Schabas, 2005).

Thomas Hobbes (1588-1679) usó la metáfora fundante de los nutrientes para referirse a los alimentos y las materias primas extraídas de la Madre-Tierra como la base de la riqueza común de la humanidad (Christensen, 1989; Warde, 2018)

⁷⁸ "tanto en el mar, de pesca, como en tierra, de lanas, ganados, trigo, plomo, quincalla, hierro y muchas otras cosas para alimento, vestido y pertrechos; de suerte que, en extremos estrictos de necesidad, este país puede vivir sin la ayuda de ninguna otra nación" (Mun, 1621, pág. 202).

⁷⁹ "Para vivir bien, para florecer y enriquecernos, debemos encontrar por el comercio los medios de dar salida a nuestras excedencias... Y aquí la laboriosidad debe comenzar a desempeñar su papel, no solamente para el incremento y orientación del comercio exterior, sino también para sostener y multiplicar los oficios de nuestra patria" (Mun, 1621, pág. 202).

“La abundancia de materia para mantener la vida es cosa limitada por naturaleza a aquellos bienes que, provenientes de la tierra o del mar (los dos senos de nuestra madre común), Dios da libremente o vende a cambio de trabajo a la humanidad. En cuanto a la materia de ese alimento, que consiste en animales, vegetales y minerales, Dios los ha dispuesto libremente ante nosotros, dentro o cerca del rostro de la tierra; por lo tanto, no hace falta más que trabajo e industria para su obtención. Pues la abundancia depende meramente del trabajo y la industria de los hombres (con el favor de Dios)” (Hobbes, 1651, págs. 331-332).

Dicha riqueza común tenía un propietario en última instancia: el Estado absolutista. “La distribución de los materiales de este alimento es la constitución de mío, tuyo y suyo, de la propiedad, en una palabra, y pertenece en todo tipo de repúblicas al poder soberano” (Hobbes, 1651, pág. 332; énfasis en el original). Y este poder, como reza la cita fundante, podía otorgar o ceder el derecho de propiedad a los particulares a cambio de su trabajo.

William Petty (1623-1687), que Marx (1867, pág. 329) calificó como “el padre de la economía política”, fue seguidor de Hobbes, con quien compartió la visión de los derechos del Estado sobre el individuo (Goodacre, 2018). A Petty se le considera el fundador de la aritmética política, la primera operacionalización de los conceptos económicos por medio de estadísticas, una metodología de penetración en la realidad característica de la Revolución científica. En el *Treatise of Taxes and Contributions* (1662), Petty afirmó que el factor trabajo era el padre y principio activo de la riqueza, mientras que atribuyó a “las tierras” la función de madre en el proceso de producción, siguiendo a su maestro Hobbes (cfr. Vaggi y Groenewegen, 2003, pág. 34). Aunque Petty no construyó una teoría del valor coherente a partir de esa paridad, gracias a sus informes como agrimensor en Irlanda se produjeron las expropiaciones masivas que ampliaron la política de cercamientos en Inglaterra para la expansión de la cría del ganado ovino —denunciada ya por Thomas More (1478-1525) en el Libelo verdaderamente áureo, no menos beneficioso que entretenido, sobre el mejor estado de una república y sobre la nueva isla de Utopía (1516)—, a fin de suministrar la materia prima para la industria textil, el sector pautador de la política mercantilista a partir del cual se detonó el gran ciclo de las innovaciones de la Revolución industrial (Erreygers, 2017; Goodacre, 2018; Warde, 2018).

El proceso de cercamientos en Inglaterra e Irlanda corrió en paralelo a la “práctica del gran acaparamiento de tierras europeo en el Nuevo Mundo” (Warde, 2018, pág. 24). John Locke (1632-1704), que sintetizó la cosmología bíblica y la revolución científica en su mandato antropocéntrico de conquistar la naturaleza mediante el trabajo⁸⁰, argumentó la desposesión colonial de las poblaciones originarias de un modo análogo a como se legitimaron los cercamientos en la metrópoli, un aporte calificado como “teoría política de la apropiación” que proporcionó “las justificaciones legales para la expropiación de las tierras de los nativos americanos” (Foster y Clark, 2018). Para Locke, “en los orígenes todo el mundo era América” (1690, § 49), es decir, Dios había otorgado a los hombres la tierra y sus frutos en común para que la sometieran a cultivo a fin de cubrir sus necesidades, pero, a medida que la tierra se volvió escasa por el crecimiento de la población, el derecho a los frutos del propio trabajo y el aumento de la eficiencia de la propiedad privada —una noción que venía del enlace de los teóricos de la ley natural, Hugo Grotius (1582-1645) y Samuel von Pufendorf (1632-1694), con la doctrina escolástica, que, a su vez, la había tomado de Aristóteles— sirvieron para transitar hacia un nuevo régimen de propiedad (Rashid, 2019).

Según Locke, “el que se apropia tierra para sí mismo por su trabajo, no disminuye, sino que aumenta el *stock* común de la humanidad: para las provisiones que sirven para apoyar la vida humana, las producidas por un acre de tierra cerrada y cultivada, es... diez veces más que aquellas que son producidas por un acre de tierra de igual riqueza que yace desperdiciado en común” (Locke, 1690, § 37). Así que para los europeos los recursos naturales seguirían siendo abundantes gracias a los “bosques salvajes y desperdiciados sin cultivar de América, abandonados a la naturaleza, sin ninguna mejora, labranza o cría”, es decir, una tierra

⁸⁰ “sería un cálculo muy modesto decir que, de los productos de la tierra que le son útiles al hombre, nueve décimas partes son el resultado del trabajo. Pues si estimamos justamente las cosas tal y como nos llegan para nuestro uso, y sumamos los diversos gastos que se han invertido en ellas, esto es, lo que estrictamente deben a la naturaleza y lo que deben a nuestro trabajo, nos daremos cuenta de que en la mayor parte de ellas el noventa y nueve por ciento debe atribuirse a nuestro esfuerzo” (Locke, 1690, sect. 40).

de libre acceso o comunal en la que la población autóctona producía no diez sino cien veces menos de lo que podría obtenerse mediante la apropiación privada (Locke, 1690, § 37). Los magistrados coloniales consideraban que solo la tierra mejorada, esto es, la que había recibido la inversión en trabajo y prácticas agrícolas procedentes del Viejo Mundo, daba derecho al título de propiedad (Warde, 2018). De acuerdo a esa jurisprudencia, Locke, que era accionista de la Royal Africa Company dedicada al tráfico de esclavos y principal autor de la Constitución (esclavista) de Carolina, defendió que los nativos americanos, que habían fallado en apropiarse de la tierra por medio del laboreo, fueran removidos de su territorio al carecer del verdadero derecho de propiedad que otorgaba el trabajo (Foster y Clark, 2018).

Ello abriría las fronteras de las mercancías baratas, en la carrera destructiva de la naturaleza por el capital, que fue creciendo por medio de un proceso incesante de acumulación por apropiación y capitalización (Moore, 2000, 2003a, 2003b; 2003c; 2013a; 2013b; 2014a; 2014b; 2015a; 2015b; 2016; 2017; 2018; Patel y Moore, 2018; Walker y Moore, 2019) o, de modo más preciso, de acumulación por expropiación y ruptura metabólica: la transferencia de los comunes de acceso abierto y de las propiedades mantenidas en régimen comunal a manos privadas, y la expansión de la frontera agrícola mediante cambios radicales en los usos del suelo (Foster y Clark, 2018). La apropiación no fue solo sin equivalencia (se separó a las poblaciones originarias de sus medios de vida), sino también fue apropiación sin reciprocidad, puesto que la agricultura de frontera violó sistemáticamente la ley de reposición de los nutrientes (Foster y Clark, 2018), obligando a continuar el proceso de expansión territorial que sería definitorio del desarrollo (agrícola insostenible) de los futuros Estados Unidos mitificado por la tesis de la economía de frontera⁸¹.

En Europa, donde la tierra no era tan abundante, sino un factor de producción generador de rentas, apareció por primera vez el término *sostenibilidad* a principios del siglo XVIII. Lo usó el administrador de minas, industrias metalúrgicas y bosques alemán, Hans Carl von Carlowitz (1645-1714) en *Sylvicultura Oeconomica* (1713), considerado como el primer tratado de gestión forestal (Scoones, 2010; Warde, 2018)⁸². Para Carlowitz, los recursos naturales eran la base del éxito económico de los países, pero precisaban conocimiento y experticia en su manejo e intercambio. Así, la producción de las minas, una “bendición divina inagotable”, debía ir acompañada con la producción forestal, de modo que la explotación racional de “los recursos forestales sostenibles”, compatible con el fomento de la agricultura y la ganadería, evitara la escasez de madera necesaria para los trabajos mineros y no interrumpiera el comercio de metales (cfr. Warde, 2018, pág. 167)⁸³.

Richard Cantillon (1680-1734) abordó la minería en el Nuevo Mundo desde el punto de vista de sus enormes costes sociales y sus efectos económicos, lo que más tarde se conocería como enfermedad holandesa, aunque propiamente debería denominarse ibérica, a tenor de que el descubrimiento de esa maldición ligada a la abundancia de oro y plata fue hecho por los escolásticos y arbitristas españoles de los siglos XVI y XVII⁸⁴. Cantillon replanteó la teoría cuantitativa del dinero y sus implicaciones sobre la distribución del ingreso, la demanda externa y la desindustrialización, en un proceso en el que los enlaces

⁸¹ “la existencia de un espacio de tierra libre, su continuo retroceso y el avance del asentamiento americano hacia el oeste, explican el desarrollo americano” (Turner, 1894, pág. 199).

⁸² El título de la obra de von Carlowitz es: *Sylvicultura Oeconomica o las noticias e instrucciones económicas para el cultivo natural de árboles silvestres, además de una explicación detallada de cómo con la buena voluntad de los dioses, la cada vez mayor escasez de madera se gestionará mediante la siembra, el cultivo y la plantación de plántulas, también, mediante el cultivo silvestre y planificado de la tala, la tierra estéril puede volver a ser útil como tierra forestal, a través de la recolección de semillas de árboles semilleros, la preparación del suelo para la siembra y el cuidado de las plantas de semillero. Además, cómo multiplicar la cosecha de madera en cada etapa del crecimiento, los tipos de árboles de hojas anchas y de agujas y sus semillas, también cómo manejar tipos de árboles extraños, y cómo cortar árboles y hacer carbón u otros usos a partir de madera. Para ser la mejor empresa de servicios de calefacción, construcción, elaboración de cerveza, minería y fundición, se requiere un manejo cuidadoso de los recursos forestales sostenibles.*

⁸³ James Steuart y Condorcet y los discípulos de Adam Smith, Jean-Baptiste Say y Dugald Stewart, plantearán también este punto de la sostenibilidad en la explotación forestal (Wolloch, 2017), si bien los autores de referencia fueron los cameralistas alemanes del último tercio del siglo XVIII y el primero del XIX, quienes, fusionando las tradiciones mercantilistas y fisiocráticas, aplicaron cálculos sobre la comparación entre la rentabilidad de la inversión forestal por medio del interés compuesto y el crecimiento biológico de las plantaciones de árboles (Crabbé, 1983; Ramos, 2005).

⁸⁴ En concreto, los escolásticos de la Escuela de Salamanca Martín de Azpilicueta (1492-1596) y Tomás de Mercado (1523-1575) y el arbitrista Sancho de Moncada (1580-1638) construyeron sucesivamente la teoría cuantitativa del dinero, una primera versión de la enfermedad holandesa y la idea moderna de la maldición de los recursos naturales (Cardoso y Perdiges, 2015). La maldición fue sofisticada luego por Jean Bodin (1529-1596) en Francia (Keighren, 2015).

de demanda final activados por la dependencia de la minería metálica resultan desbordados por las fugas de capital que provoca el aumento de los precios. Así, los imperios español y portugués, ricos en minas de oro y plata, se habían vuelto decadentes, mientras que Inglaterra y Francia, carentes de esas riquezas naturales, eran naciones prósperas que obtenían sus reservas de metales preciosos del saldo de la balanza comercial gracias a su industria. Al margen de estas consideraciones, Cantillon identificó la tierra como la fuente y materia de la que se extrae la riqueza en forma de productos agrícolas, forestales y minerales, pero también, según su criterio, la tierra abarcaba los recursos hídricos y marinos. Además, Cantillon planteó una teoría del valor-tierra, o “ecuación de la tierra y del trabajo” a partir de la cantidad de tierra utilizada para la producción de un bien (Cantillon, 1755, pág. 16), en la que intentó superar las imprecisiones de Petty y, en lo que se puede intuir como una anticipación de la teoría del capital natural de la fisiocracia, contrarrestó de paso la posición extrema de Locke que, a diferencia de Cantillon, no había reconocido la existencia de trabajo asalariado (Naredo, 2003; DesRoches, 2019)⁸⁵.

De hecho, Schumpeter (1954, pág. 210) afirma que “Petty fue a Cantillón y Cantillón fue a Quesnay lo que Ricardo fue a Marx”. Como se verá más adelante, Marx, con su concepto de metabolismo social, cerró el círculo de esa construcción en paralelo cuando volvió en *El capital* a la posición inicial de Petty. Pero en esa trayectoria, hay un eslabón perdido que pasó por alto la erudición de Schumpeter: la definición de capital natural (aunque sin el uso del término preciso) por el naturalista sueco Carl Linneo (1707-1778). En su *Oeconomia naturae* (1749), Linneo delimitó un concepto de naturaleza como productora de bienes y servicios útiles para los seres humanos sin contar con su asistencia, lo que corresponde a la noción de capital natural (DesRoches, 2019). La economía de la naturaleza (el ciclo hidrológico de los animales, las plantas y la corteza terrestre, en el que se integraba la economía humana) debía ponerse al servicio del hombre para hacer su vida más conveniente y agradable. Siguiendo la noción aristotélica de autosuficiencia y la tradición cameralista que Linneo trasplantó desde Alemania a Suecia, la administración pública (la economía humana, como parte integrante de la economía de la naturaleza) debía maximizar la producción siguiendo el dictado baconiano de dominar lo salvaje para beneficio de la humanidad y restaurar así el estado edénico de la abundancia (Naredo, 2003; Schabas, 2005; DesRoches, 2019).

Aunque con ciertas contradicciones, la economía de la naturaleza encontró su máxima expresión en la fisiocracia, que se suele considerar como la primera escuela de pensamiento económico, en el sentido restringido de poseer una estructura maestro-discípulos, un órgano de expresión, una teoría y metodología propias, y una actuación como grupo organizado que trató de influir sobre la política económica de su tiempo (Whitaker, 1960). Fisiocracia significa gobierno de la naturaleza, y esa fue la marca de los seguidores de François Quesnay (1694-1774), los fisiócratas, que se autodenominaron “economistas” (DesRoches, 2019, pág. 105). Todos ellos concibieron la naturaleza como la única fuente de generación de valor y riqueza en la tradición de Linneo, y las actividades del sector primario como las verdaderamente productivas, esto es, capaces de generar un excedente o producto neto por encima de lo avanzado y consumido en el proceso de producción, gracias precisamente a los poderes originarios y autogenerativos de la naturaleza (definitivos de la metáfora del capital natural, término que utilizaron por primera vez Marx y Engels), mientras que las actividades artesanales sólo eran transformaciones de materias primas por medio de trabajo (Christensen, 1989; Naredo, 2003; Ramos, 2005; Schabas, 2005; Erreygers, 2017; Wolloch, 2017; DesRoches, 2019). A pesar de su distanciamiento con los fisiócratas, Étienne Bonot de Condillac, Anne Robert Jacques Turgot, Adam Smith, Thomas Robert Malthus y David Ricardo retuvieron la idea de que la agricultura, gracias a la ayuda de la naturaleza, era la principal actividad productora de riqueza que incluía todavía valores de uso (Schabas, 2005; Wolloch, 2020), hasta que la generación de economistas políticos que siguió a Jean-Baptiste Say abandonó el enfoque de la producción vinculado a la Madre-Tierra y los valores de uso, para centrarse en la riqueza como conjunto de objetos con valor de cambio, de mercancías en definitiva (Schumpeter, 1954; Naredo, 2003; Ramos, 2005).

⁸⁵ Recuérdese que Locke había atribuido al trabajo entre 90% y el 99% del valor de las producciones, pero en su teoría de la aparición de la propiedad privada no hay separación de los productores respecto a los medios de producción. En cambio, en Cantillon (1753, pág. 63), hay propietarios de tierras y empresarios que cultivan las tierras y “los que trabajan por salarios que reciben de estos empresarios”.

Para los economistas clásicos, la tierra se convirtió en un factor de producción generador de renta (Gómez-Baggethun y otros, 2010), de modo que desde los fisiócratas hasta prácticamente la I Guerra Mundial la economía de los recursos naturales se convirtió en un apéndice de la teoría de la renta de la tierra (Crabbé, 1983). En este punto, la noción de capital natural, que Linneo perfiló claramente, encontró expresión entre las afirmaciones literales sobre la tierra como fuente originaria de toda la riqueza de Turgot (1727-1781), y la necesidad de hacerla productiva por medio de inversiones de capital (los avances primitivos de los fisiócratas) y trabajo de Adam Smith. En sus *Reflexions sur la formation et la distribution des richesses* (1769-1770), Turgot, señaló que la tierra “es siempre la primera y única fuente generadora de riqueza”, la que aporta “el primer fondo de anticipos previo a todo cultivo” (cfr. DesRoches, 2019, pág. 107):

“El primer Cultivador ha tomado la semilla de la que ha sembrado plantas que la tierra ha sembrado de plantas que la tierra había producido por sí misma; mientras espera la cosecha ha vivido de la caza y la pesca, y de los frutos silvestres: sus herramientas han sido ramas de árboles caídas en los bosques a las que ha dado forma con piedras afiladas contra otras piedras; él mismo ha capturado en la persecución animales vagando por el bosque o atrapados en sus trampas; los ha sometido y los ha entrenado; ha hecho uso de ellos primero para la comida y después para ayudarlo en su trabajo. El primer fondo ha crecido poco a poco; los ganados, especialmente, fueron de toda riqueza móvil la que resultaba más fácil de acumular: murieron, pero se reprodujeron, y la riqueza que ellos mismos constituyen se mantiene de un modo impercedero: este fondo, además, crece por el mero proceso de generación, y rinde productos anuales, ya sea en leche, o en vellones, en cueros y otras materias, que, con la madera obtenida en los bosques, han constituido el primer fondo para los trabajos de la industria” (cfr. DesRoches, 2019, pág. 108).

Adam Smith (1723-1790) sintentizó el pensamiento de los fisiócratas y de Turgot para avanzar su preconcepto de capital natural, a partir de la defensa de la agricultura como el sector más rentable, en razón de ser el más intensivo en capital (incluyendo el natural). En su teoría histórica del valor-trabajo, donde todo el producto anual es efecto del trabajo productivo, Smith estableció como excepción a esta regla “las espontáneas producciones de la tierra” (Smith, 1776, pág. 332). Así, en la etapa de caza y recolección, que corresponde a los países con ratios de densidad demográfica muy baja, describió una situación en la que “las producciones espontáneas de la naturaleza” representan “cantidades mucho más grandes que el consumo requerido por sus habitantes” (Smith, 1776, pág. 206). E incluso, en la etapa final de su teoría de los cuatro estadios (la etapa comercial), Smith observa la superioridad de la agricultura sobre la manufactura debido a que en la primera actividad “la naturaleza trabaja junto al hombre; y, aunque su trabajo no cuesta nada, su producción tiene valor, tanto como el del trabajador mejor pagado”. Según Smith (1776, pág. 363), “la plantación y el cultivo frecuentemente regulan más que animan la fertilidad activa de la naturaleza; y tras todo el trabajo, siempre resta una buena sección de la tarea a ser realizada por ella”, que se acaba incorporando a la renta del terrateniente: “es el trabajo de la naturaleza lo que queda después de deducir o compensar todo lo que puede considerarse el trabajo del hombre” (Smith, 1776, pág. 364). Así, el concepto de capital natural que emergió con Smith debería ser visto como parte del interés de la economía política clásica por incrementar la eficiencia de la producción y su contribución a la riqueza a partir de un recurso natural —la tierra— que entonces se consideraba insustituible (Gómez-Baggethun y otros, 2010; Wolloch, 2020).

3. La abundancia de recursos naturales: ¿maldición o bendición?

Pero a medida que los economistas políticos de la Ilustración pusieron cada vez más atención en el ajuste de las instituciones y las políticas a la maximización de la eficiencia en la utilización de la naturaleza (Wolloch, 2017), también se fijaron en otro tipo de recursos naturales diferentes de la tierra. En concreto, en los metales preciosos, en torno a los cuales se había forjado la idea moderna de la maldición de los recursos naturales, cuya abundancia, de acuerdo a la doctrina del determinismo ambiental, inducía a un menor esfuerzo en el trabajo de la población, tal y como ya habían anticipado Botero, Serra y Mun, y repetirían Montesquieu (1689-1755), David Hume (1711-1776), James Steuart (1712-1780) y

Thomas R. Malthus (1766-1834) (Keighren, 2015). Montesquieu y Hume, junto con Adam Smith (1723-1790), asociaron el descubrimiento de las minas americanas de metales preciosos con la decadencia de España; y John Stuart Mill (1806-1873), que también compartió la visión del determinismo ambiental, percibió que la asociación histórica negativa entre riquezas naturales y rendimiento económico estaba mediada por el debilitamiento de la calidad de las instituciones (Wolloch, 2017; Domínguez, 2021a). Antes que él, Alexander von Humboldt (1769-1859) criticó la tesis de la maldición de los recursos por ser una gran simplificación; para el caso de México, identificó los enlaces de demanda final de la minería y atribuyó el menor crecimiento de la Nueva España en comparación con Estados Unidos a la desigualdad en la distribución de la propiedad de los recursos naturales (tierra y minerales), no a su abundancia (Boianovsky, 2013). Para el polifacético geógrafo alemán, las instituciones, que eran endógenas y producto de la historia colonial, pesaban más que la influencia del clima, aunque la bondad de éste (asociada a la prodigalidad de la naturaleza para la producción de alimentos) pudiera desincentivar la invención (Glacken, 1967).

La visión más compleja de Humboldt sobre la relación entre los recursos naturales y el desarrollo tuvo un precedente fundamental en América: el *Informe sobre las Manufacturas* (1791) de Alexander Hamilton (1757-1804). Secretario del Tesoro de los nuevos Estados Unidos entre 1789 y 1795, Hamilton exploró las posibilidades de “diversificación de la industria” a partir de las producciones agrícolas (pieles de ganado, lana, cereales, lino y cáñamo, algodón, seda) y, sobre todo, de las abundantes reservas de hierro, cobre, plomo, carbón y madera, en lo que se puede considerar un adelanto de la *staple theory of growth*. En efecto, para Hamilton, dicha diversificación era “conducente a un aumento del ingreso y del capital” en un país que contaba “con una dotación infinita de recursos todavía por ser desarrollada”. Hamilton fue también uno de los primeros economistas que reparó en el problema del intercambio desigual (una teoría del comercio que involucra a los recursos naturales) y lo hizo en un diálogo intertextual con Adam Smith.

El filósofo escocés había propuesto una teoría de la salida del excedente (*vent for surplus*), no muy diferente a la de Mun, basada en las ventajas absolutas del comercio exterior, a partir de la abundancia de los recursos naturales, y complementaria de la concepción de las ganancias dinámicas del comercio o teoría de la productividad del comercio (Myint, 1958; 1987). La salida del excedente enfatizaba el papel del comercio exterior para ampliar el mercado exportando la “parte excedente” del producto de la tierra (y también del trabajo) “para la que no existe demanda en el país”, y traer “de vuelta a cambio de ella otra cosa para la que sí hay demanda”; por su parte, la teoría de la productividad del comercio se basaba en las ventajas de la división del trabajo conducentes a rendimientos crecientes derivados de abrir un mercado más amplio para cualquier parte del producto del trabajo que pudiera exceder el consumo del país, lo que induciría, según la visión optimista de Smith, “a mejorar sus capacidades productivas y a expandir su producto anual al máximo, y de esta manera a incrementar el ingreso y la riqueza reales” (Smith, 1776, pág. 447). El supuesto para que funcionaran ambas teorías es la existencia de una capacidad productiva que, en ausencia de comercio internacional, permanece subutilizada, por lo que el intercambio exterior puede ser el mayor motor del desarrollo y no implica ninguna clase de sacrificios sobre el consumo interno (Myint, 1987). Este punto es clave porque, como recuerda Myint (1958, pág. 321), Smith habla de un “excedente sobre las necesidades domésticas y no de un excedente de exportaciones sobre importaciones”. Para Smith, la especialización de América del Norte en la exportación de productos primarios y de Gran Bretaña en manufacturas era hasta cierto punto el resultado natural de la diferente dotación de factores entre ambos territorios (la abundancia de tierra en el Nuevo Mundo y la de capital en la metrópoli), de ahí que recomendara la relajación del pacto colonial solo de forma gradual, pues, en definitiva, este era beneficioso también para los consumidores americanos gracias a la magia de los rendimientos crecientes (y la consiguiente reducción de costes) que ese mercado activaba para los productos exportables de la industria inglesa⁸⁶.

⁸⁶ Smith denuncia el pacto colonial en razón de que “los comerciantes e industriales de Gran Bretaña se han reservado para sí mismos el mercado colonial de las manufacturas más avanzadas y refinadas, y han presionado sobre los legisladores para impedir que se desarrollen en las colonias, a veces mediante aranceles y otras veces mediante prohibiciones absolutas”. Pero añade lo siguiente: “No obstante, por injustas que sean esas prohibiciones, hasta ahora no han resultado particularmente dañinas para las colonias. La tierra es tan barata, y en consecuencia el trabajo tan caro, que pueden importar de la metrópoli casi todas las manufacturas más finas y avanzadas más baratas que si las fabricaran allí. Así, aunque esas industrias no estuviesen prohibidas, la consideración a su propio interés les habría impedido probablemente acometerlas en la etapa actual de su desarrollo. Esas prohibiciones en la actualidad no coartan su actividad ni la restringen de ningún empleo al que se habría dirigido espontáneamente” (Smith, 1776, págs. 450-451).

Una vez que las Trece Colonias se independizaron, Hamilton no aceptó ninguno de los argumentos de Smith. Partiendo de la premisa sobre el intercambio desigual ("las importaciones de suministros manufacturados parecen invariablemente drenar a las personas meramente agrícolas de su riqueza") la tesis de Hamilton corrigió la teoría de los cuatro estadios de Smith, añadiendo uno nuevo, tras la etapa comercial, el "estadio de las manufacturas": "el comercio de un país que es a la vez manufacturero y agrícola será más lucrativo y próspero que el de un país que es meramente agrícola". Es más, según Hamilton, al comparar "la situación de los países fabricantes de Europa... con la de los países que solo cultivan" la disparidad resultaba sorprendente, siendo la principal causa de la disimilitud "el estado comparativo de las manufacturas"⁸⁷.

En consecuencia, Hamilton abogó por apoyar las manufacturas mediante una verdadera política industrial y otras serie de medidas que la antigua metrópoli y varios países europeos habían implementado con anterioridad para fomentar su industria y que, por tanto, se podían justificar en términos de "reciprocidad de ventajas"⁸⁸: aranceles proteccionistas, prohibición de importaciones (o aranceles equivalentes a dicha prohibición), subvenciones e incentivos a la exportación, exenciones arancelarias y desgravaciones para la importación de productos intermedios, apoyo estatal a la innovación en maquinaria y política de patentes para la defensa de monopolios tecnológicos, inspecciones y control públicos de calidad industrial, y facilidades financieras y de transporte (Hamilton, 1791). Aunque el sistema de Hamilton estuviera dominado por consideraciones político-financieras (los aranceles como fuente de ingresos para respaldar la emisión de deuda pública, fortalecer al Estado federal y expandir el sistema financiero) y sólo en menor medida por la creencia en los beneficios del proteccionismo (Vernengo, 2007), su informe está considerado como "la primera formulación de la moderna teoría proteccionista" (Bairoch, 1995, pág. 33). Esta teoría se tomó en serio las implicaciones de la diferencia entre los rendimientos crecientes de la industria y los decrecientes de la agricultura de Smith, que Ricardo no quiso tener en cuenta al suponer rendimientos constantes en los dos sectores, de ahí que en su ejemplo aritmético el centro (Inglaterra) y la periferia (Portugal) ganaran exactamente lo mismo al comerciar libremente. Pero, en vez del reparto igualitario de los beneficios del comercio que se derivaba de ese supuesto, los seguidores del Hamilton, como Daniel Raymond (1786-1849), Henry Charles Carey (1793-1879) y Friedrich List (1789-1846) pensaron que los países que se especializaran de acuerdo a sus ventajas comparativas en la industria sujeta a rendimientos crecientes tendrían abierto el camino hacia el crecimiento económico, mientras que los rendimientos decrecientes conducirían a las periferias agrícolas al estado estacionario (Reinert y Rössner, 2016)⁸⁹. En todo caso, al hundir sus raíces en la noción de riqueza o suficiencia de las cosas necesarias para la vida humana, el enfoque proteccionista de Hamilton puso la dotación abundante de recursos naturales en el centro de la estrategia de desarrollo, en un momento en que en Europa y China los recursos naturales, como factor limitado, se empezaron a contemplar como un bloqueo al progreso de las naciones.

⁸⁷ "La experiencia de todas las naciones en todos los tiempos nos enseña que las naciones, siempre y cuando permanezcan en un estado de barbarie, derivan enorme beneficio del comercio libre y sin restricciones... Pero la experiencia muestra también que esas mismas naciones, con los avances que hacen por sí mismas en el cultivo y en la industria, consideran tal sistema de comercio con una mirada menos favorable hasta que por fin llegan a considerarlo perjudicial y como un obstáculo a su futuro progreso" (List, 1841, pág. 13).

⁸⁸ "Considerando el monopolio del mercado nacional para sus propios fabricantes como la política reinante de las Naciones manufactureras, una política similar por parte de los Estados Unidos en cada caso apropiado está dictada, casi podría decirse, por los principios de la justicia distributiva" (Hamilton, 1791).

⁸⁹ Mill (1844) redondearía el argumento con las diferentes elasticidades de demanda de los productos industriales y agrícolas como determinantes del desigual reparto de los beneficios de la especialización comercial (mayor para los primeros que para los segundos) en su teoría de la demanda recíproca.

B. La economía de la naturaleza y la economía política clásica de los recursos naturales

1. Rendimientos decrecientes y valor de cambio de los recursos naturales

Durante la dinastía Quing (1644-1912), Li Gong (1659-1733) enmendó la plana al pensamiento tradicional de Confucio, Mencio y Kuang al incluir las actividades industriales y comerciales, además de las agrícolas, entre las que ayudaban a la naturaleza a producir riqueza (Jichuang, 2009), exactamente como harían en Europa varias décadas después Condillac (1714-1780), Turgot (1727-1781), Pietro Verri (1728-1797), Ferdinando Galiani (1728-1787) y el propio Adam Smith. Por su parte, Hong Liangji (1746-1809), conocido después como el Malthus chino, anticipó el giro europeo hacia la noción de escasez de los recursos naturales en el tratado *Las conjeturas* (1793), publicado cuando la población de China alcanzó su pico de 391 millones de habitantes, cinco años antes del *Ensayo sobre el principio de la población* de Malthus. Para Liangji, la población crecía a una proporción geométrica, y como el suelo cultivable era limitado a corto plazo, la insuficiencia consiguiente de tierras y casas ajustaría la población a los recursos disponibles por medio de un exceso de mortalidad provocada por catástrofes asociadas a la extensificación del cultivo (sequías) o a su intensificación (inundaciones), por causa de la proliferación de enfermedades y epidemias asociadas al hambre, o por la exposición a los elementos, a modo de controles provistos por la naturaleza ("el cielo y la tierra"). Tales controles serían responsables de entre un 10% y un 20% del ajuste hacia el equilibrio población-recursos, pero la mayor parte de los "remedios" provendrían del soberano: la superpoblación, a diferencia de Malthus, tenía un carácter relativo y se podía combatir con reformas institucionales sobre el uso de las tierras sin cultivar, la prohibición del acaparamiento de tierras, el incentivo a la colonización de nuevas tierras y la moderación del consumo de alimentos por medio del sistema fiscal (Jichuang, 2009).

A fines del siglo XVIII, Condorcet (1743-1794) planteó maximizar el uso de los recursos naturales de una manera novedosamente responsable (en cuanto a la gestión de los bosques y la necesidad de regular la contaminación producida por determinadas prácticas agrícolas) por comparación al productivismo de Smith y su teoría del *vent for surplus*. Steuart (1712-1780) intuyó la noción de rendimientos decrecientes en el margen extensivo, y Turgot (1727-1781), que defendió el libre comercio de forma más consecuente que Smith (para quien la seguridad, incluida la seguridad alimentaria, era más importante que la riqueza, de ahí su posición favorable a las leyes mercantilistas de navegación)⁹⁰, introdujo la noción de rendimientos decrecientes en el margen intensivo (Schumpeter, 1954).

A partir de la constatación de la dotación limitada de tierra, la noción de rendimientos decrecientes fue desarrollada a nivel internacional por Malthus, siguiendo a Robert Wallace, y a nivel nacional por Eduard West (1782-1828), a cuyo *Essay on the Application of Capital to Land* (1815), Schumpeter (1954) atribuye el mérito de ser el primero en formular la idea de los rendimientos decrecientes como ley, antes que Ricardo. A partir de ese momento, la noción de que las restricciones físicas de la naturaleza establecían límites a la prosperidad humana se convirtió en parte del ideario central de la economía política clásica (Schabas, 2005; Gómez-Baggethun y otros, 2010).

Malthus tomó la tierra del mundo como un todo homogéneo ("la tierra en su conjunto") a fin de descartar la migración como posible excepción a las predicciones de su teoría de la población, de modo que los rendimientos decrecientes se alcanzaban en los límites absolutos del *stock* disponible de recursos (Halkos, 2011), aunque Malthus no usara ese concepto hasta la quinta edición (1817) del *Ensayo sobre el principio de población* (Schabas, 2005)⁹¹. Lo que Malthus dice en su obra seminal es lo siguiente:

⁹⁰ Para Smith "la defensa es mucho más importante que la opulencia", llegando a afirmar que "la Ley de Navegación es quizás la reglamentación comercial más sabia de Inglaterra" (Smith, 1776, pág. 356).

⁹¹ En *A Summary View of the Principle of Population* (1830) Malthus describe así esta ley: "La tasa de aumento de los alimentos sin duda tendría una mayor semejanza con una relación geométrica decreciente que con una creciente. El incremento anual de los alimentos a cualquier tasa tendría una tendencia constante a disminuir, y la cantidad de incremento sucesivo cada diez años sería menor que la de los precedentes" (Foster, 2000, pág. 95).

“para generalizar aún más nuestra argumentación y evitar que los aspectos parciales de la emigración puedan interferir en ella, consideremos la tierra en su conjunto, y supongamos que todos los obstáculos al crecimiento de la población fuesen universalmente suprimidos. Si las subsistencias que la tierra, en su conjunto, suministra al hombre aumentasen cada veinticinco años en una cantidad igual a la que actualmente produce, significaría que la capacidad productiva de la tierra sería absolutamente ilimitada y su ritmo de incremento muy superior al que podríamos concebir como susceptible de ser alcanzado por el esfuerzo de la humanidad” (Malthus, 1798, pág. 8).

A continuación, Malthus estableció sus dos conocidas progresiones (geométrica para la especie humana y aritmética para las subsistencias) para llegar a la siguiente conclusión:

“No hemos asignado límite alguno a la producción de la tierra. La hemos concebido como susceptible de un aumento indefinido y capaz de rebasar cualquier límite que se le fije, por muy grande que éste sea; sin embargo, la fuerza de la población es de un orden superior y, por consiguiente, el crecimiento de la especie humana únicamente podrá mantenerse nivelado al aumento de los medios de subsistencia mediante la constante acción de la poderosa ley de la necesidad refrenando el impulso de la mayor de estas fuerzas” (Malthus, 1798, págs. 8-9).

La mención de Malthus a la ley de la necesidad se convirtió en el argumento preventivo contra cualquier pretensión de reforma del derecho de propiedad de la tierra, y se dirigió en particular contra el proyecto de justicia agraria de Thomas Paine (1737-1809), para otorgar una renta básica universal a partir del derecho a una parte igual del capital natural. Según Paine (1797), había dos tipos de propiedad: “la propiedad natural, o aquella que nos llega del Creador del universo, como la tierra, el aire, el agua” y “la propiedad artificial o adquirida, de invención de los hombres”. Si en el caso de esta última no habría posibilidad de un reparto equitativo, por la diferente contribución de cada individuo al producto total, en el caso de la primera sí se podría plantear “la igualdad de la propiedad natural”, dado que cada individuo nacería “con reclamos legítimos” sobre ella y, por tanto, todos los individuos tendrían “derechos legítimos de nacimiento” sobre la propiedad natural. La propiedad “en su estado natural y cultivado”, como se la encontraron los colonos al llegar a Norteamérica, era “la propiedad común de la raza humana” y en ese estado cada hombre resultaba “un copropietario vitalicio respecto a la propiedad del suelo, y a todas sus producciones naturales, vegetales y animales”. Paine anticipó así el concepto de capital natural basado en la propiedad común, frente al que Malthus reaccionó con su ley de la necesidad, derivada de una teoría de la población que desactivaba la generalización del derecho universal y por nacimiento a una parte igual del capital natural o herencia común de la humanidad.

Para Malthus, cuyo objetivo era naturalizar el capital como relación social de producción en la agricultura, la crítica de Paine a la desigualdad en los países civilizados, tenía cierta justificación⁹², pero su plan estaba destinado a fracasar (por la ley de la población) y, lo que es más importante, debía fracasar para que los trabajadores (“aquellos que no tienen otro medio para satisfacer sus necesidades que su industria”) se vieran impulsados “por la imperiosa necesidad de ofrecer su trabajo” a cubrir sus requerimientos de alimentación (Malthus, 1798, págs. 46). Así, “los que nacieron después del reparto de las propiedades [comunales] se encontraron con un mundo ya ocupado” y, “en virtud de las ineludibles leyes de nuestra naturaleza”, debían “necesariamente sufrir escasez” (Malthus, 1798, pág. 64). Eran “los desgraciados que en la gran lotería de la vida ha[bía]n sacado un billete en blanco” (Malthus, 1798, pág. 64), o los que llegaron tarde al “gran banquete de la naturaleza”⁹³.

⁹² “Cabe señalar que el argumento principal de este ensayo solo sirve para probar la necesidad de una clase de propietarios, y una clase de trabajadores, pero de ninguna manera infiere que la gran desigualdad actual de la propiedad sea necesaria o útil para la sociedad. Por el contrario, ciertamente debe ser considerada como un mal, y toda institución que la promueve es esencialmente mala e impolítica” (Malthus, 1798, págs. 91-92).

⁹³ “Un hombre que nace en un mundo que ya ha sido apropiado, si no puede obtener la subsistencia de sus padres o de quien tenga una justa demanda y si la sociedad no necesita su trabajo, no tiene ningún *derecho* a la menor porción de alimento, y, en realidad, no debe estar donde está. En el gran banquete de la naturaleza, no hay cubierto vacante para él” (Malthus, 1803, pág. 531).

Ricardo ya tomó como un dato la ley de la necesidad de Malthus. Su planteamiento se basó en una economía cerrada de un solo sector (agricultura) y un solo producto (cereal), que se distribuye como ingreso de acuerdo a la propiedad de los factores de producción, tierra, trabajo y capital. En este *corn model* (Schefold, 2017), “los terrenos no son ilimitados en cantidad ni uniformes en calidad” (Ricardo, 1821, pág. 72) porque “las leyes de la naturaleza... han limitado la potencia productiva de la tierra” (Ricardo, 1821, págs. 131). Para Ricardo, los rendimientos decrecientes no precisan ningún supuesto sobre el límite absoluto en términos de disponibilidad natural del recurso ni de horizonte temporal, simplemente la escasez de tierras fértiles requiere más insumos de trabajo y capital, lo que aumenta los costes medios de producción (Halkos, 2011). Ahora bien, el enfoque de Ricardo busca sobre todo deslegitimar la renta de la tierra, como una institución arbitraria que se apropia de los “poderes originales e indestructibles del suelo” que la naturaleza ofrece “de forma generosa y gratuita” (Ricardo 1821, págs. 69, 78), para construir una teoría del valor-trabajo que enlaza directamente con Locke, desentendiéndose de aquellos recursos que, como el aire, el agua o “cualquiera de los dones de la Naturaleza que existen en cantidad ilimitada”, no generan rentas (Ricardo, 1821, pág. 71).

Tanto Malthus como Ricardo, a pesar de asentar la noción de rendimientos decrecientes, contemplaron el uso de los recursos naturales sin tomar en consideración sus limitaciones físicas, en el caso de Malthus, o suponiendo que las mismas no representaban un problema inminente, en el caso de Ricardo (Erraygers, 2017; Wolloch, 2017). Para ambos, la tierra, como principal recurso natural, no era agotable, aunque su escasez absoluta permitía distinguirla de los bienes de capital, que eran infinitamente reproducibles (Bellocoy otros, 2008). A partir de ese punto, la economía política clásica se ocuparía como ciencia de la necesidad de la factibilidad del progreso ilimitado, en una trayectoria vacilante de desnaturalización del discurso donde la redefinición de la riqueza en torno a los valores de cambio fue la operación teórica fundamental.

En su *Traité d'économie politique ou simple exposition de la manière dont se forment, se distribuent et se composent les richesses* (1803), Jean-Baptiste Say (1767-1832) intuyó que el problema de los rendimientos decrecientes de los recursos naturales tendría solución gracias al progreso técnico: la industria no era nada más que “cambiar las combinaciones de cosas” a partir de la aplicación de la actividad humana a los “agentes naturales” (cfr. Wolloch, 2017, pág. 159). Ahora bien, salvo aquellos que eran relativamente escasos, como la tierra, los agentes naturales carecían de importancia para la economía política⁹⁴. En este punto Say resultó el autor clave de “la ruptura epistemológica postfisiocrática” por la cual se estableció una visión unificada de la riqueza en torno al valor de cambio, (Naredo, 2003, pág. 127). En sus *Letters to Malthus on Political Economy and Stagnation of Commerce* (1821), Say comentó que Smith, Ricardo y Malthus solo se habían ocupado del valor de cambio: “no hay otro valor en la economía política”, así que “la riqueza consiste en el valor de las cosas que poseemos, limitando este término *valor* al único valor admitido e intercambiable” (cfr. Foster y Clark, 2009). Esta concepción, que fue la que finalmente prevaleció en la historia del pensamiento económico, condujo a la confusión final entre la valoración monetaria de la riqueza (puesto que el dinero se convirtió en el común denominador para sumar el valor representado por una colección de objetos y servicios sumamente heterogénea) y la riqueza misma como valor de cambio. Así, a partir de la intuición de Say de que el valor reside en la utilidad, la riqueza se acabó identificando con la utilidad subjetiva generada por la posesión de dichos objetos o por el disfrute de ciertos servicios (Heilbroner, 2008). Pero antes de llegar a este punto, es necesario realizar un breve *excursus* sobre el concepto de riqueza.

⁹⁴ En el *Traité* (1803), Say afirma: “los hombres disfrutan de ciertos bienes que la naturaleza les concede gratuitamente, tales como el aire, el agua, la luz del sol; pero no es a estos bienes a los que por lo común se les da el nombre de riquezas. Este se reserva para aquellos que tienen un valor (de cambio) que les es propio y que deviene propiedad exclusiva de sus poseedores. La riqueza está en proporción a este valor: es grande si la suma de valores de que la componen es considerable; es pequeño si los valores lo son” (Naredo, 2003, pág. 248). Años más tarde, en el *Cours complet d'économie politique pratique* (1828-1829), Say recuerda que, para los recursos naturales que no son limitados, la economía política no tiene nada que decir: “las riquezas naturales son inagotables pues en caso contrario no las obtendríamos gratuitamente. No pudiendo ser multiplicadas ni agotadas no forman parte del objeto de la ciencia económica” (Naredo, 2003, pág. 134).

2. Riqueza y valor de uso

Inicialmente el concepto de riqueza se había formulado en torno a la teoría del valor de uso de Aristóteles, con su distinción entre riqueza natural (la que satisface necesidades naturales limitadas) y la riqueza artificial (la crematística antinatural y sin fin), distinción que Aquino borró para adaptarla a la revolución comercial de la Edad Media, donde la acumulación de dinero y la legitimación de la propiedad privada precisaban de justificación ética (das Neves, 2000). La asociación entre riqueza y valor de uso fue tan solo aparente en el pensamiento de Locke, quien atribuyó casi exclusivamente al trabajo la fundamentación del “valor intrínseco de las cosas, el cual sólo depende de su grado de utilidad para la vida de un hombre” (Locke, 1690, § 37)⁹⁵. Lo que algunos autores olvidan (Foster y Clark, 2009) es que Locke planteó esa hipótesis “antes de que el deseo de tener más de lo necesario hubiese alterado el valor intrínseco de las cosas” (§ 37) por medio de la invención del dinero, de modo que, al introducir la satisfacción de las necesidades a través del mercado, también razonó en términos de valor de cambio. Pierre Le Pesant de Boisguilbert (1646-1714), considerado un precedente de la fisiocracia, proporcionó en su *Dissertation sur la nature des richesses, de l'argent et des tributs* (1704), la definición de riqueza que tendría más éxito: “la verdadera riqueza consiste en la satisfacción completa, no sólo de las necesidades de la vida, sino de toda la superfluidad que da placer a los sentidos” (cfr. Vaggi y Groenewegen, 2003, pág. 42).

Linneo con su economía de la naturaleza definió la riqueza como “todo lo creado” que resulta “útil para nuestras necesidades, aunque no siempre inmediatamente, sino a menudo a través de un segundo o tercer intermediario” (cfr. Naredo, 2003, pág. 82). En cambio, Cantillon, mezcló los dos tipos de valor (el de uso y el de cambio), cuando escribió que “el precio o valor intrínseco de una cosa es la medida de la cantidad de tierra y de trabajo que intervienen en su producción, teniendo en cuenta la fertilidad o producto de la tierra, y la calidad del trabajo” (Cantillon, 1755, pág. 12). Pero el irlandés siguió manteniendo el valor de uso asociado a su noción de riqueza, que “no es otra cosa que los alimentos, las comodidades y las cosas superfluas que hacen agradable la vida”, siendo la tierra “la fuente o materia de donde se extrae la riqueza” y el trabajo del hombre “la forma de producirla” (Cantillon, 1755, pág. 5). Por su parte, Quesnay (*Tableau Economique*, 1758) también concibió las riquezas en términos reales a partir de los “gastos productivos” en el sector primario (“agricultura, praderas, pastos, bosques, minas, pesca”), que servían “para perpetuar las riquezas en granos, bebidas, madera, animales y materias primas para las elaboraciones de la mano de obra”, de manera que la riqueza incluía tanto bienes con valor de uso, las “riquezas alimenticias o de primera necesidad, que en el orden natural son las más preciosas o las más necesarias”, como también bienes con valor de cambio, ya que en las sociedades comerciales “las producciones no son efectivamente riquezas comerciales más que en razón de su precio” (cfr. Naredo, 2003, pág. 84).

A pesar de la interpretación *ex post* de Say, Smith, Malthus y Ricardo se mantuvieron apegados a esa concepción objetiva de la riqueza que integraba tanto a los valores de uso como a los valores de cambio, y sus discusiones compartieron “un grado sorprendente de inmadurez analítica” (Schumpeter, 1954, pág. 554). Smith, que resumió el pensamiento de los fisiócratas y Turgot, definió “la riqueza real” como “el producto anual de la tierra y el trabajo de la sociedad” (1776, pág. 12), pero volvió a Locke con una teoría histórica sobre el origen de la riqueza basada en el trabajo: “No fue con oro ni con plata que

⁹⁵ “Un acre de tierra que aquí produce veinte *bushels* de trigo, y otro que, en América, con la misma labranza, produce lo mismo, son sin duda alguna, de un valor intrínseco natural idéntico. Y, sin embargo, el beneficio que la humanidad recibe del primero tiene un valor de 5 libras anuales, mientras que el segundo ni siquiera valdría un penique si todo el beneficio que un indio recibiese de él fuese valorado y vendido aquí; podría decirse que verdaderamente no valdría ni una milésima parte. Es, pues, el trabajo lo que pone en la tierra la gran parte de su valor; sin trabajo, la tierra apenas vale nada. Y es también al trabajo a lo que debemos la mayor parte de los productos de la tierra que nos son útiles. Pues lo que hace que la paja, el grano y el pan producidos por aquel acre de trigo sean más valiosos que lo que pueda producir naturalmente un acre de tierra sin cultivar, es enteramente un efecto del trabajo. Porque no es sólo el esfuerzo de quien empuñó el arado, ni el trabajo de quien trilló y cosechó el trigo, ni el sudor del panadero, las únicas cosas que hemos de tener en cuenta al valorar el pan que nos comemos, sino que también debemos incluir el trabajo de quienes domesticaron a los bueyes que sacaron y transportaron el hierro y las piedras; el de quienes fabricaron la reja del arado y dieron forma a la rueda del molino, y el de quienes construyeron el horno o cualquiera de los utensilios, que son numerosísimos, empleados desde el momento en que fue sembrada la semilla, hasta que el pan fue hecho. Todo debe añadirse a la cuenta del trabajo y ha de considerarse como efecto suyo. La naturaleza y la tierra sólo producen las materias primas que, en sí mismas, son las menos valiosas” (Locke, 1690, sect. 43).

toda la riqueza del mundo fue comprada al principio, sino con trabajo; y su valor para aquellos que la poseen y que desean intercambiarla por algunos productos nuevos es exactamente igual a la cantidad de trabajo que les permite comprar o dirigir” (Smith, 1776, pág. 28). Como luego Ricardo y Marx, Smith estableció que el valor de uso era una condición para el valor de cambio de los bienes, pero sin necesidad de otorgarles la condición de escasez. Smith no formuló, pues, ninguna paradoja del agua y los diamantes (White, 2000), sino que —según menciona Ricardo (1821, pág. 289) a propósito de los agentes naturales en su crítica a Say— “como efectúan su trabajo gratuitamente, como nada se paga por el uso del aire, del calor y del agua, la ayuda que nos prestan no aumenta en nada el valor en cambio”, pero estos agentes naturales sí incrementan la riqueza real, ya que “nos prestan servicios aumentando la abundancia de productos, enriqueciendo a los hombres, aumentando el valor en uso”.

En realidad, la paradoja importante de este debate sobre la riqueza no fue la del agua y los diamantes (la abundancia versus la escasez), sino la del conde Lauderdale, James Maitland (1759-1839), simpatizante en su juventud con los jacobinos franceses y autor del ensayo *An Inquiry into the Nature and Origin of Public Wealth and into the Means and Causes of Its Increases* (1804), que está directamente escrito contra la idea de Smith de que la maximización de las riquezas privadas conduce a la de la riqueza pública y el bienestar social (Paglin, 2008). En este trabajo, reivindicando desde el marxismo ecológico, Lauderdale estableció la correlación inversa entre riqueza pública (todo lo que el hombre “desea y es útil o delicioso para él”) y riquezas privadas, aquello que se desea y es útil, pero “que existe en un grado de escasez” (cfr. Foster y Clark, 2009). Es decir, el aumento del valor de cambio de las riquezas privadas, al estar directamente relacionado con la escasez, se haría a costa del stock de riqueza pública y el bienestar común (la suma de los valores de uso): “si el agua se hiciera escasa y fuera patrimonio exclusivo de un individuo, la riqueza de éste quedaría aumentada, porque el agua tendría entonces valor”, pero su ganancia privada —recuerda Lauderdale— se haría a costa “de los demás miembros de la comunidad” que verían mermado “el goce de una de sus comodidades más esenciales. Habría no solamente una distribución muy distinta de la riqueza, sino una pérdida efectiva de riqueza” (cfr. Ricardo, 1821, pág. 280-281).

Ricardo (1821, pág. 283), que lo mismo que Smith razonó en términos de riqueza real, dio la razón a Lauderdale, y criticó la definición subjetivista de riqueza de Say como “singularmente desafortunada... al considerar el valor, la riqueza y la utilidad como términos sinónimos”.

Robert Torrens (1780-1864), un autor muy influido por la noción de rendimientos decrecientes de Ricardo y Malthus, también siguió apegado a la vieja noción de riqueza de la economía natural, como se comprueba en su clasificación de los sectores económicos o industrias a partir de su relación con la tierra (equivalente a recursos naturales), como una suerte de gradación en las formas de utilización de dichos recursos: industria apropiadora, basada en la recolección de las materias primas; industria manufacturera, basada en la adaptación de las materias primas a los usos humanos; industria agrícola, o medio de aumentar las producciones naturales con la ayuda de la naturaleza; e industria comercial, de transporte e intercambio de los artículos de la riqueza adquirida por las tres industrias anteriores. Para Torrens (*An Essay on the Production of Wealth*, 1821), “el aire, las aguas, y el suelo, e incluso las leyes físicas que determinan su combinación, deberían ser consideradas como los instrumentos primarios de la formación de la riqueza” (cfr. Wolloch, 2017, pág. 166). Pero si bien el capital era necesario para acceder a ciertos recursos naturales, sin estos nunca habría industria

“cuando el capital se acumula y las mejoras se aplican a los útiles y máquinas en los que principalmente se materializa, el poder efectivo de la industria de apropiación puede incrementarse continuamente hasta que la generosidad de la naturaleza falle y los bosques, las pesquerías y las minas empiecen a mostrarse exhaustos... Parece extraño que los economistas no hayan prestado más atención a un hecho tan obvio y tan importante” (cfr. Naredo, 2003, pág. 257).

3. Rendimientos decrecientes y progreso tecnológico

Otros cultivadores de la economía política, como John R. McCulloch (1789-1864) y Nassau W. Senior (1790-1864), siguieron tomando en cuenta los recursos naturales como productores de riqueza, aunque ya se alinearon con la definición de riqueza de Say, al quedar vinculada respectivamente a “los artículos necesarios, útiles o agradables para el hombre y que al mismo tiempo poseen valor cambiante”, o sencillamente “todas las cosas que tienen valor de cambio” (cfr. Schumpeter, 1954, págs. 510, 595). McCulloch, en su *Philosophy of Manufactures* (1836), atribuyó la prosperidad industrial de Gran Bretaña a su dotación de carbón y a las tecnologías para su explotación que permitieron superar la oferta limitada de madera: la invención de la máquina de vapor sirvió para drenar las minas de carbón y remover el cuello de botella en la producción de energía, que abarató la fabricación de metales y maquinaria necesarios para la producción industrial (Christensen, 1989). Y, Senior (*On Outline of the Science of Political Economy*, 1836), se refirió de los “agentes naturales” esto es, “la tierra con sus minas, sus ríos, sus bosques naturales con sus habitantes salvajes, y, en breve, todas las producciones espontáneas”, como uno de los dos factores “primarios” de producción (Schumpeter, 1954, pág. 534).

Finalmente, antes de que la dotación finita los recursos naturales pusiera límite (aunque éste fuera remoto e intangible) al incremento de la producción por la ley de los rendimientos decrecientes —“el principio más importante de la economía política” (Mill, 1871, pág. 173)— John Stuart Mill (1806-1873) defendió que se debía anticipar la llegada del estado estacionario para preservar algo que más tarde se denominaría capital natural crítico (Nadal, 2016) a modo de bien público natural (Sandmo, 2015; Erraygers, 2017; Wolloch, 2017). Pero, pese a la lectura retrospectiva que se hace de Mill en este punto como un antecedente de la economía ecológica (Daly y Farley, 2011; Constanzay otros, 2014), lo cierto es que su visión de la naturaleza fue heredera de la noción antropocéntrica de la Ilustración. Después de todo, para Mill la inversión en recursos naturales, principalmente en tierra, era, igual que para Smith, la mejor y la más rentable, y la aplicación del trabajo a los agentes naturales, que Mill subsumió parcialmente en el capital como resultado previo del trabajo humano (Christensen, 1989)⁹⁶, resultaba la precondition para el desarrollo económico y social. Además, el enfoque de Mill sobre el disfrute estético del paisaje natural fue la reivindicación de un bien de lujo después de que el progreso material, mediado por el dominio humano de la naturaleza, hubiera cubierto otras muchas necesidades insatisfechas (Wolloch, 2017)⁹⁷.

Después de reconocer la paradoja de Lauderdale y apuntar anticipaciones visionarias sobre lo que podría ocurrir en el futuro si el aire o el agua se convirtieran en bienes escasos, sujetos a apropiación, y con valor de cambio, Mill (1871, pág. 35), definió la riqueza *à la Say* como “todas las cosas útiles y agradables que poseen valor de cambio; o, en otros términos, todas las cosas útiles y agradables excepto aquellas que pueden obtenerse en la cantidad deseada sin trabajo o sacrificio alguno”⁹⁸. Para Mill (1871, pág. 46), los agentes naturales, de los cuales la tierra es el principal, proporcionan los “materiales” y “las energías activas” para todas las producciones. Y los límites impuestos al crecimiento por los recursos naturales (incluso los que aparentemente son no renovables, como los minerales) pueden ser eliminados por el progreso técnico vinculado al avance científico. En la última edición de su famoso manual, aparecida después del trabajo de Jevons sobre la cuestión del carbón, Mill consideró, de hecho, que la fuerza de la ley de rendimientos decrecientes en la minería (que Ricardo ya había observado) era mayor que en la agricultura por la condición “susceptible de agotarse” que tenían los minerales (Mill, 1871, pág. 603), pero consideró la superior potencialidad del cambio tecnológico (en el sentido que luego daría Schumpeter al concepto de innovación) en la minería en comparación con el sector agrario

⁹⁶ Para Mill (1871, pág. 47), “salvo en los mismos comienzos de la sociedad humana... los objetos suministrados por la naturaleza no sirven para satisfacer necesidades humanas sino después de sufrir alguna transformación mediante el esfuerzo humano”, subrayando “la transformación que han de sufrir las sustancias naturales antes de alcanzar la forma en la cual se aplican directamente al uso humano” (Mill pone como ejemplo la diferencia entre “un trozo de sustancia mineral encontrada en la tierra, y un arado, un hacha o una sierra”).

⁹⁷ El mismo planteamiento será después defendido por Keynes (1933, pág. 180) para quien “las bellezas naturales que no son objeto de cambio internacional” formarían parte cada vez más importante de la “riqueza”.

⁹⁸ De acuerdo con Mill (1871, págs. 47), los requisitos originarios de la producción, antes de que apareciera el capital, fueron dos: “trabajo y apropiación de objetos naturales”. Y por lo que respecta a estos últimos, señaló lo siguiente: “existen o crecen espontáneamente algunos objetos de naturaleza apropiada para satisfacer las necesidades humanas. Hay cuevas y árboles huecos que pueden servir de refugio; frutos, raíces, miel silvestre y otros productos naturales, que pueden servir para sustentar la vida humana; pero aun en estos casos se requiere una cantidad considerable de trabajo, no para crear los productos, sino para encontrarlos y apropiárselos”.

“Las operaciones mineras son más susceptibles a las mejoras de carácter mecánico que las agrícolas: fue en la minería donde primero se aplicó la máquina de vapor; y las posibilidades de mejorar los procedimientos químicos de extracción de los metales son ilimitadas. A menudo se presenta otra contingencia que contribuye a contrarrestar la tendencia al agotamiento de las minas existentes: el descubrimiento de otras nuevas, de igual o superior riqueza” (Mill, 1871, pág. 182).

En suma, la ley de los rendimientos decrecientes a partir de la dotación limitada de los recursos naturales podía “dejar de actuar por algún tiempo por efecto de todo aquello que aumenta el dominio del hombre sobre la naturaleza; y muy especialmente por todo aquello que representa una extensión de sus conocimientos acerca de las propiedades y fuerzas de los agentes naturales, con el consiguiente dominio sobre los mismos” (Mill, 1871, pág. 182). En este punto, Mill fue un defensor paradigmático de lo que Constanza (1989, pág. 2) denomina el “optimismo tecnológico”. Pero, sobre todo, fue un autor fundamental en la “desnaturalización del orden económico”, que allanó el camino para el “giro psicológico” y subjetivista que tomó la economía con la revolución marginal (Schabas, 2005, págs. 134), la “ruptura epistemológica postfisiocrática” por la cual la riqueza quedó ligada definitivamente al valor de cambio (Naredo, 2003, pág. 127).

C. El regreso de la economía de la naturaleza desde los submundos del pensamiento económico

1. Escisión metabólica y valor de uso de los recursos naturales

La idea de que el conocimiento y el progreso tecnológico podía transformar las limitaciones de la naturaleza para ponerla al servicio de las necesidades humanas influyó en Karl Marx (1818-1883), pero tanto este como Friedrich Engels (1820-1895) fueron “plenamente conscientes de la necesidad de conservar y dejar que la naturaleza se regener[as]e para hacer sostenible la actividad económica” (Belloc y otros, 2008, pág. 316). A diferencia de los economistas políticos clásicos, Marx no aceptó la escasez fuera una consecuencia de la limitación física de los recursos naturales, ni aceptó tampoco la inexorabilidad de los rendimientos decrecientes: la escasez y la productividad cada vez menor de la tierra eran el resultado de la organización capitalista de la agricultura (Belloc y otros, 2008), y solo un cambio institucional (la transición al socialismo) podría terminar con dichas restricciones al devolver el capital natural —un término que Marx y Engels usaron varias veces hacia 1845 en *La ideología alemana*— a su estado original (Saito, 2017). Dado que *La ideología alemana* no se publicó hasta 1932, la acuñación del término capital natural se atribuye al libro *Théorie du droit de propriété et du droit au travail* (1848) de Victor Prosper Considerant (1808-1893), el discípulo oficial de Charles Fourier (1772-1837), uno de los tres socialistas utópicos que identificaron Marx y Engels para diferenciar su propia versión científica del socialismo (Missemer, 2018). Si para Marx y Engels el capital natural estaba enraizado en la tierra y los valores de uso, Considerant definió el capital natural como sinónimo del capital primitivo frente al capital creado para referirse al valor de la tierra. Según Considerant, los derechos de propiedad sobre el capital natural debían limitarse al usufructo o uso temporal de los recursos naturales que pertenecían a la cadena de las sucesivas generaciones humanas como ya había visto Paine. El capital natural fue distribuido a cada generación sobre bases iguales, hasta que había sido usurpado, bajo la civilización burguesa, por una minoría de terratenientes que establecieron el monopolio sobre la propiedad de la tierra (Missemer, 2018; Foster, 2022a).

El programa de investigación original de Marx está contenido en los *Manuscritos económico-filosóficos* redactados en torno a 1843-1844, en los que se propuso la crítica de la economía política, relacionándola con el derecho y la teoría del Estado, a partir del trabajo de referencia de Engels, publicado ese mismo año en los *Anales Franco-Alemanes* y cuyo original Marx pudo leer con antelación. En ese texto, Engels (1844), que fue uno de los primeros en identificar los problemas de ecología humana provocados por la

industrialización⁹⁹, distingue claramente las dos teorías de valor de los economistas políticos del momento: la inglesa, basada en los costes de producción, y la francesa basada en la utilidad. Sobre la primera, Engels señala, refiriéndose a la renta de la tierra, que “todo lo que no pueda ser monopolizado no tiene valor”, una proposición que “es válida para el orden que descansa en la propiedad privada” (Engels, 1844, pág. 428). Además, Engels criticó la teoría de la población de Malthus: solo un tercio de la tierra global estaba cultivada y, gracias a los avances en “progresión geométrica” de la ciencia, la producción potencial podría incrementarse al menos seis veces respecto a la real sin necesidad de ampliar la superficie cultivada (Engels, 1844, pág. 440)¹⁰⁰.

Marx definió inicialmente una posición ética que trasciende el dualismo cartesiano y la oposición antropocentrismo-biocentrismo

“El hombre vive de la naturaleza —lo que significa que la naturaleza es su *cuerpo*— con la que debe permanecer en continuo intercambio si no quiere morir. Que esa vida física y espiritual del hombre está ligada a la naturaleza simplemente significa que la naturaleza está ligada a sí misma, porque el hombre es parte de la naturaleza” (Marx, 1844, pág. 276; énfasis en el original).

Y apostó desde el principio por una integración de las ciencias naturales y humanas en una sola ciencia, lo que indica su temprano interés por las ciencias naturales y la continuidad de la perspectiva ecológica en toda su crítica de la economía política (Foster, 2000; Saito, 2017). A partir de la nueva edición de los *Marx-Engels-Gesamtausgabe* (la edición completa de las obras de Marx y Engels, que incluye los libros de notas de Marx sobre ciencias naturales), Saito (2017) mantiene que la crítica ecológica de Marx al capitalismo forma parte esencial de su estudio sobre el capital como relación social de producción: *El capital* admitiría una nueva lectura a partir del concepto de metabolismo social¹⁰¹.

Como anticipó Foster (2000) y confirma con gran detalle Saito (2017), Marx tomó este concepto (*Stoffwechsel*) del libro *Organic Chemistry in its Applications to Agriculture and Physiology* (1840) escrito por el químico Justus von Liebig (1803-1873), al que Marx consideró un autor más importante que todos los economistas políticos juntos a la hora de comprender el desarrollo de la agricultura capitalista. Este trabajo formó parte de la literatura científica sobre las dos primeras leyes de la termodinámica, con las que Marx, como muestran las notas de sus lecturas, estaba perfectamente familiarizado (Saito, 2017; Foster y Burkett, 2018)¹⁰². Así, en varios borradores escritos a fines de la década de 1850 y en el primer volumen de *El capital. Crítica de la economía política* (1867), Marx utilizó el concepto de metabolismo social como una analogía o metáfora biológica para ilustrar la circulación de mercancías (intercambio económico) y como un intercambio de energía y materiales entre sociedad y naturaleza, adelantándose así al concepto de intercambio ecológico (Toledo, 2013)¹⁰³.

⁹⁹ Antes de la publicación de *Las condiciones de la clase obrera en Inglaterra* (1845), que es la referencia para situarlo entre “los precursores de la ecología humana” (Vaillancourt, 1992, pág. 23), Engels escribió seis cartas enviadas al *Telegraph für Deutschland* en 1839, conocidas como Cartas desde Wuppertal, en las que incluyó una descripción detallada de los efectos de la contaminación industrial sobre los ríos y las condiciones de salud e higiene laboral (Engels, 1839).

¹⁰⁰ Una idea similar también se encuentra en List (1841, pág. 104): “la masa de fuerzas naturales que todavía yace inerte del globo terráqueo... puede sostener diez veces o tal vez cien veces más personas de las que viven ahora... La química agrícola todavía está en su infancia; ¿quién puede decir que mañana, por medio de una nueva invención o descubrimiento, el producto del suelo no se puede aumentar cinco o diez veces?”.

¹⁰¹ “La ecología no existe simplemente en la obra de Marx. Mi tesis es más fuerte. Sostengo que *no es posible comprender todo el alcance de su crítica de la economía política si se ignora su dimensión ecológica*” (Saito, 2017, pág. 14; énfasis en el original). Saito (2017, págs. 257-258) concluye su monumental investigación subrayando “el papel central de la ecología” en la crítica de Marx al capitalismo: “Podemos derivar la teoría ecológica consistentemente de su teoría del valor, como un parte integral de su sistema de economía política. Y, en consecuencia, su visión del socialismo incluye claramente un proyecto para rehabilitar el metabolismo social y natural que había sido seriamente distorsionado en el capitalismo”.

¹⁰² “Marx fue el primer gran economista en incorporar las nuevas nociones de energía y entropía, procedentes de la primera y segunda leyes de la termodinámica, en su análisis de la producción” (Foster y Clark, 2009). A pesar de las objeciones ya documentadas por Foster (2000), Toledo (2013) defiende, en cambio, que Marx tomó el concepto de metabolismo social del libro *El ciclo de la vida* (1852), escrito por el naturalista Jacob Moleschott (1822-1893).

¹⁰³ Un poco antes de la publicación de *Das Kapital*, John Ruskin (1819-1900) retomó paradoja de Lauderdale en su libro *Unto this Last* (1862), en el que concibe la riqueza como “los requisitos que permiten y potencian la vida” (Soddy, 1933, págs. 128-129).

En el tercer volumen de *Das Kapital*, aparecido once años después de la muerte de Marx, se explica como los capitalistas transforman la “tierra-materia” (*qua* capital natural, que es la base de la vida y de toda la producción) en “tierra-capital”, lo que ocasiona una contradicción entre las leyes eternas de la naturaleza y la ley del valor del capitalismo (cfr. Foster, 2022a). Así que, a pesar de acreditar una teoría del valor trabajo para explicar la explotación bajo el modo de producción capitalista, Marx consideró la naturaleza era también la fuente de los valores de uso, y el proceso de trabajo consistía en transformar (metabolizar) la naturaleza para producir objetos útiles a partir de los recursos naturales a fin de satisfacer las necesidades humanas (Harris-White, 2012)¹⁰⁴, de modo que volvió a la metáfora de Petty:

“Como creador de valores de uso... el trabajo es, independientemente de todas las formaciones sociales, condición de la existencia humana, necesidad natural y eterna de mediar el metabolismo que se da entre el hombre y la naturaleza, y, por consiguiente, de mediar la vida humana. Los valores de uso... son combinaciones de dos elementos: material natural y trabajo. Si se hace abstracción, en su totalidad, de los diversos trabajos útiles incorporados... quedará siempre un sustrato material, cuya existencia se debe a la naturaleza y no al concurso humano. En su producción, el hombre solo puede proceder como la naturaleza misma, vale decir, cambiando, simplemente, la forma de los materiales. Y, es más: incluso en ese trabajo de transformación se ve constantemente apoyado por fuerzas naturales. El trabajo, por tanto, no es la fuente única de los valores de uso que produce, de la riqueza material. El trabajo es el padre de ésta, como dice William Petty, y la tierra, su madre” (Marx, 1867, págs. 52-53).

Así, para Marx, el aumento de los precios de las materias primas o de los alimentos es fruto no de los costes crecientes de producción (de los rendimientos decrecientes), sino de la creación artificial de la escasez derivada del capital como relación social de producción, que no solo degrada el trabajo sino también la fertilidad natural de los suelos al incorporarlos al capital como propiedad privada (Foster, 1992; 2000): “el suelo no tiene «poderes indestructibles»”, señaló Marx en alusión directa a Ricardo en el tercer volumen de *Das Kapital* (cfr. Foster y Clark, 2009). Asimismo, en la crítica al programa del Partido Obrero Alemán Marx aclaró tajantemente que “[e]l trabajo *no es la fuente* de toda la riqueza. La *naturaleza es la fuente* de los valores de uso (¡que son los que verdaderamente integran la riqueza material!), ni más ni menos que el trabajo, que no es más que la manifestación de una fuerza natural, de la fuerza de trabajo del hombre” (Marx, 1875, pág. 10; énfasis en el original). El capital, con su lógica del valor de cambio (del descuento futuro del capital), conduce a una explotación irracional de los recursos naturales (tratados como si fueran inagotables) y de los trabajadores (tratados como meras mercancías) que bloqueaba el desarrollo de las fuerzas productivas, y, en particular, el potencial ilimitado de la naturaleza humana (Amin, 1992). Para Marx, sólo la nacionalización de la tierra (la reforma agraria) y de los recursos del subsuelo, el “alfa y el omega de la revolución futura”, asegurarían una gestión racional de las riquezas naturales (cfr. Perelman, 1979, pág. 85).

La reivindicación del concepto de riqueza de la economía natural asociada a los valores de uso tuvo otro defensor principal en los “submundos” de la historia del pensamiento económico en los que fue arrinconado el marxismo (Keynes, 1936, pág. 29). Se trata de Henry George (1839-1907), un epígono de la rama fisiocrática de economía política clásica y cuyas ideas inspiraron un movimiento político radical (el georgismo) a favor del impuesto único sobre la renta de la tierra en Estados Unidos (Schumpeter, 1954; Gaffney, 1987; Roncaglia, 2005)¹⁰⁵. Según George, había que volver a la definición original de riqueza, distinguiéndola de los valores de cambio, que únicamente “representaban *el poder de obtener riqueza* en transacciones entre individuos (o grupos)” (George, 1879, pág. 22). La riqueza tiene que entenderse en

¹⁰⁴ “El proceso de trabajo... es una actividad orientada a un fin, el de la producción de valores de uso, apropiación de lo natural para las necesidades humanas, condición general del metabolismo entre el hombre y la naturaleza, eterna condición natural de la vida humana y, por tanto, independiente de toda forma de esa vida, y común, por el contrario, a todas sus formas de sociedad” (Marx, 1867, pág. 223).

¹⁰⁵ George fue candidato a las elecciones municipales de Nueva York en 1887 por el United Labor Party, una coalición inestable de partidarios del impuesto único y socialistas de tendencia marxista, quedando en segundo lugar por detrás de Theodor Roosevelt, el candidato republicano que después abanderaría el movimiento de la Era Progresiva (1896-1916), en la que el impuesto único de George fue compartido por un amplio espectro ideológico de políticos y economistas, entre los que cabe incluir a Walras, Wiksteed, Commons, Hotteling, Friedman, Solow o Stiglitz (Gaffney, 2008b).

términos reales (“edificios, ganado, herramientas, maquinaria, productos agrícolas y minerales, productos manufacturados, barcos, vagones, muebles y similares”), bajo la condición de que todos esos recursos y bienes provienen de “sustancias naturales que han sido adaptadas por trabajo humano para uso humano. La riqueza, entonces, puede ser definida como productos naturales que han sido asegurados, movidos, combinados, separados, o modificados de otras maneras por el esfuerzo humano para ajustarlos a la gratificación de los deseos humanos” (George, 1879, pág. 23). En ese sentido, la tierra debe distinguirse claramente del capital¹⁰⁶, que es “aquella parte de la riqueza dedicada a la producción de más riqueza” (George, 1879, pág. 26):

“cuando consideramos el origen y la secuencia natural de las cosas... el capital en lugar del primero es el último; en lugar de ser el empleador de trabajo, en realidad es empleado por el trabajo. Debe haber tierra antes de que se pueda ejercer el trabajo, y el trabajo debe ejercerse antes de que el capital pueda ser producido. El capital es el resultado del trabajo, y es utilizado por el trabajo para ayudarlo en la producción adicional. El trabajo es la fuerza activa e inicial, y el trabajo es, por lo tanto, el empleador del capital. El trabajo sólo puede ejercerse sobre la tierra, y es de la tierra de donde procede la materia que él transmuta en riqueza. La tierra, por lo tanto, es la condición precedente, el campo y material de trabajo. El orden natural es la tierra, el trabajo, el capital; y, en lugar de partir del capital como punto inicial, deberíamos partir de la tierra” (George, 1879, pág. 88).

Para George, la tierra constituye la fuente de toda la riqueza y la posesión privada de este “monopolio natural”, no los rendimientos decrecientes de la tierra, es la “gran causa de la desigualdad” (George, 1879, pág. 282). En países como Estados Unidos, si la productividad del trabajo crecía “más rápido que la necesidad de menos tierra productiva, la producción media de riqueza podría incrementarse” y “si la productividad solo compensara el efecto decreciente de la productividad del progreso material de la tierra adicional, la producción promedio aún aumentaría” (George, 1879, págs. 179-180). Por lo tanto, la tierra debía volver a convertirse en un bien común a partir de un impuesto único prácticamente confiscatorio sobre la renta de ese recurso natural (una idea que George tomó de los fisiócratas) que estaba siendo acaparado en manos privadas con propósitos especulativos¹⁰⁷, impuesto con el que se financiaría una renta básica universal: “el único remedio para la injusta distribución de la riqueza es convertir la tierra en propiedad común” (George, 1879, pág. 180; Schumpeter, 1954; Erreygers, 2017)¹⁰⁸ y volver a la teoría del valor trabajo contra los acaparadores:

Puesto que el trabajo no puede producir riqueza sin usar la tierra, negar la igualdad de derechos de uso de la tierra es, necesariamente, negar el derecho del trabajo a su propio producto. Si una persona controla la tierra en la que otros deben trabajar, esa persona puede apropiarse el producto de su trabajo como precio del permiso al trabajo. Esto viola la ley fundamental de la naturaleza: que el disfrute de los frutos de la naturaleza por parte de una persona requiere el esfuerzo de esa persona” (George, 1879, pág. 187).

A diferencia de George, Thorstein Veblen (1857-1929), el fundador de la influyente corriente del institucionalismo norteamericano, elaboró un concepto de capital natural, justo antes de que apareciera este término en Estados Unidos, y lo hizo para referirse a la economía natural de la cultura primitiva:

¹⁰⁶ “El término tierra abarca, en resumen, todos los materiales naturales, energías y oportunidades, y, por lo tanto, nada de lo que es suministrado libremente por la naturaleza puede clasificarse adecuadamente como capital. Un campo fértil, una rica veta de mineral, una cascada que abastece de energía, pueden dar al poseedor ventajas equivalentes a la posesión del capital, pero clasificar tales cosas como capital sería poner fin a la distinción entre tierra y capital y, por más que una y otro estén relacionados, hacer que los dos términos carezcan de sentido” (George, 1879, pág. 20).

¹⁰⁷ La tesis de George es que los grandes inversores estaban comprando vastas extensiones en anticipación de incrementos de los precios, mientras otros (los capitalistas absentistas dueños de las compañías ferroviarias) habían adquirido enormes cantidades de tierra que no podían gestionar, pero no tenían necesidad de venderla, de modo que ambos fenómenos estaban presionando, a través de la creación de escasez artificial, para la expansión de la frontera agrícola (Cleveland, 2012).

¹⁰⁸ Antes del trabajo de George, y siguiendo algunas propuestas socialistas de Mill sobre la propiedad de la tierra, el último economista político clásico, John Elliot Cairnes (1787-1863), planteó que la tierra no debía ser objeto de propiedad individual, porque era herencia común de toda la humanidad y no producto del trabajo humano (Wollock, 2017).

“En las etapas relativamente tempranas de la cultura primitiva, las plantas útiles y los minerales se utilizan, sin duda, en un estado salvaje, como, por ejemplo, el pescado y la madera se han seguido utilizando. Sin embargo, en la medida en que son útiles se contarán inconfundiblemente entre el equipo material (“dotaciones tangibles”) de la comunidad. El caso está bien ilustrado por la relación entre los indios de las llanuras y el búfalo, y por los indios de la costa noroeste y salmón, por un lado, y por el uso de una flora silvestre por parte de comunidades tales como los indios coahuilanos, los negros australianos, o los andamaneses, por otro lado” (Veblen, 1908, pág. 522).

En el marco de su concepción de la economía como ciencia evolutiva/evolucionista, Veblen incluyó entre los bienes de capital, las materias primas, “las tierras en uso”, pero también “y principalmente a través de la mayor parte del desarrollo temprano, los minerales útiles, las plantas y animales. Decir que estos minerales, plantas y animales son útiles —en otras palabras, que son bienes económicos— significa que han sido integrados dentro del alcance del conocimiento de la comunidad” (Veblen, 1908, pág. 521). Pero el aporte más novedoso de Veblen no se refiere sólo a este concepto de capital natural en su interacción con el conocimiento como bien público compartido dentro de un esquema evolucionista¹⁰⁹, sino a su crítica de la economía marginalista y “neoclásica”, un término que acuñó (Veblen, 1900, pág. 265) para referirse a las inconsistencias de Marshall respecto al evolucionismo y a la continuidad del pensamiento de este con la psicología utilitarista de los clásicos y la creencia teleológica en el progreso conducente al “equilibrio estable” (Veblen, 1898, pág. 389).

Según Veblen, los fisiócratas, Turgot y Smith, en conexión con las ciencias naturales de su época, definieron la riqueza en términos materiales y reales, con el valor o precio natural como categoría de la producción y el valor o precio de mercado como categoría de la distribución (Veblen, 1899a; 1899b). La economía marginalista y neoclásica también recurrió a las ciencias naturales, pero ya solo con un objetivo puramente taxonómico, previo a la orientación evolucionista que habían tomado incluso las ciencias naturales inorgánicas, como la química, que se había convertido en la investigación de “una secuencia genética de fenómenos” (Veblen 1899a, pág. 124). Esta incoherencia de la “economía moderna” entre sus proclamas evolucionistas y su práctica de la estática comparativa simplemente se cubría con el uso de metáforas científicas para superar la tendencia de los economistas políticos clásicos a usar la naturaleza (la ley natural) como una referencia moral de carácter teleológico (una falacia naturalista), ya fuera para justificar la propiedad privada, la desigualdad en la distribución o la tendencia al estado estacionario provocada por los rendimientos decrecientes. Pero, en el fondo, el carácter teleológico de la economía moderna sobrevivía en la noción de “tendencia al equilibrio” y otras metáforas mecánicas

“Por medio de su uso, al teórico le es permitido de una manera serena, abstenerse de seguir un tren elusivo de secuencias causales; también le es permitido construir, sin ningún resentimiento, una teoría acerca de ciertas instituciones tales como el dinero, los salarios o la propiedad de la tierra, sin descender a la consideración de los actores vivientes involucrados, excepto para la corroboración conveniente de su esquema de síntomas normalizado” (Veblen, 1898, pág. 383).

Veblen (1898, pág. 383) criticó el uso “uso homilético” de metáforas, es decir, aquellas que sirven para predicar o enunciar una doctrina a través del “recurso fácil a figuraciones discursivas inescrutables como término último de la teoría”. Justamente, esto fue lo que sucedió con la aparición de la metáfora del capital natural (un *stock* de riqueza con valor monetario), en el manual de Alvin Saunders Johnson (1874-1971), futuro colega de Veblen en *The New School for Social Research* (Missemer, 2018), y que escribió en el contexto del movimiento progresivo de Estados Unidos, en cuyo programa estaba el cambio del régimen de derechos de propiedad sobre los recursos naturales. De hecho, la crítica del derecho de propiedad sobre la tierra hizo parte de un debate internacional omnipresente en la segunda mitad del siglo XIX. En Gran Bretaña, los argumentos ricardianos, actualizados por George (la renta como un ingreso

¹⁰⁹ “La historia de la vida económica del individuo es un proceso acumulativo de adaptación de los medios a los fines, que acumulativamente cambian en la medida en que el proceso se desenvuelve, ubicándose tanto el agente como su ambiente en cualquier punto del proceso... Lo que es cierto para el individuo a este respecto es cierto también para el grupo en el que convive” (Veblen, 1898, pág. 391).

de escasez no ganado) sirvieron para promover la agenda de la nacionalización de la tierra, a la que se había sumado Mill desde la Asociación para la Reforma de la Tenencia de la Tierra¹¹⁰, en compañía de Marx y, ya bajo la Sociedad para la Nacionalización de la Tierra, fue el objetivo compartido por el biólogo y naturalista Alfred Russell Wallace (1823-1913) y el economista fabiano John A. Hobson (1858-1940), a los que se unieron incluso economistas marginalistas como Philip Wicksteed (1844-1927), por una mezcla de razones religiosas y teóricas sobre el derecho a los frutos del propio trabajo, y León Walras (1834-1910), por la necesidad de garantizar unos ingresos públicos suficientes con una mínima distorsión del mercado (Ramos, 2007; Cleveland, 2012)¹¹¹.

2. Exhaustibilidad de los recursos y dilemas éticos

El Movimiento Conservacionista americano, que cobró gran fuerza entre 1890 y 1910 bajo la inspiración de las ideas de George, Perkins Marsh (1801-1882), Henry David Thoreau (1817-1862) y George Santayana (1863-1952), presionó a favor del control público de los recursos naturales (especialmente los bosques) para evitar su extinción, así como para la eliminación de los grandes monopolios de propiedad privada sobre los recursos (Mason, 1978; Kula, 1998; Adams, 2015). En ese contexto —en el que se produjo la división entre los preservacionistas liderados por John Muir (1838-1914) y los propiamente conservacionistas (de orientación productivista o utilitaria) bajo el impulso de Gifford Pinchot (1865-1946)—, el economista agrario Lewis Cecil Gray (1881-1952) realizó las primeras contribuciones a la economía de los recursos naturales bajo condiciones de exhaustibilidad.

A pesar de que el aporte de Gray ha sido caracterizado como “el primer análisis neoclásico de la conservación de los recursos naturales” (Crabbé, 1983, pág. 195), hay buenas razones para integrarlo en compañía de quienes cuestionaron ese marco. De nítida orientación institucionalista, Gray fue discípulo del Richard T. Ely (1854-1943), formado directamente en la Escuela histórica alemana de economía política, y de John Rogers Commons (1862-1945), seguidor de las teorías e ideas políticas de George. Gray compartió con Ely y Commons la vocación reformista del derecho de propiedad sobre los recursos naturales, y, como Paine, Mill y George, abordó la cuestión del derecho de las diferentes generaciones a disfrutar del *stock* común de recursos naturales que consideró agotables siguiendo la intuición original de Torrens. Para ello, analizó la necesidad de conservación de los recursos naturales en un momento, el cierre de la economía de la “última frontera”, en el que se empezaba a reconocer “el rápido incremento de la escasez de los recursos naturales” y en el que la popularidad del movimiento conservacionista presionaba a favor de una distribución justa de los recursos todavía no privatizados y una redistribución de los ya alienados (Gray, 1913, págs. 498-498). Por tanto, se planteaba la cuestión del conflicto de intereses marcado por “la elección entre la satisfacción presente y la futura satisfacción” (Gray, 1913, pág. 514), y para resolverlo era necesario determinar la tasa óptima de utilización de los recursos a fin de evitar su agotamiento.

Para ello Gray planteó una primera taxonomía tripartita de los recursos: i) recursos abundantes que no necesitan ser economizados (el agua en algunas localidades); ii) recursos que probablemente serán escasos en un futuro remoto, pero que en el presente son tan abundantes que no tienen valor de mercado (las rocas y arenas para construcción en algunas localidades); y iii) recursos escasos. Estos últimos podían presentarse bajo la forma de recursos no agotables bajo uso normal (la energía hidráulica); recursos agotables y no restaurables después del uso (los depósitos minerales de carbón, petróleo, gas natural y minerales metálicos); recursos agotables pero restaurables (bosques y pesquerías); y recursos “agotables en una determinada localidad, pero restaurables por medio del empleo de otros recursos de clase

¹¹⁰ Para Mill (1871, pág. 683), “la tierra misma, sus bosques, y sus aguas y todas las demás riquezas naturales sobre y por debajo de la superficie... forman la herencia común de toda la especie humana y tienen que existir reglas para el goce común de la misma. No pueden dejarse sin delimitar los derechos que se ha de permitir que ejerza una persona y bajo qué condiciones sobre una parte de esta herencia común”. En este sentido, Mill (1871, pág. 221) señala: “Es ya un privilegio disfrutar de un derecho exclusivo a la herencia común, mientras hay otros que no disfrutan de ninguna parte de la misma”.

¹¹¹ En *Etudes d'économie sociale. Théorie de la répartition de la richesse sociale* (1896), Walras escribió que “la tierra por derecho natural pertenece al Estado”, de modo que defendió su nacionalización y la de los recursos naturales a fin de evitar la creación de monopolios (Cirilo, 1980, pág. 299). Según Walras, “la tierra y la renta deberían ser objeto de propiedad colectiva y los ingresos de la tierra deberían convertirse en ingresos del Estado” (Cirilo, 1984, pág. 57).

diferente o de recursos similares en diferentes localizaciones: la tierra agrícola" (Gray, 1913, págs. 499-500). En este último caso, el agotamiento por utilización se debía a la pérdida de propiedades químicas de los suelos, el tema que había centrado la crítica de Marx a la agricultura capitalista (Foster, 2015). Gray distinguió entre la posibilidad física de la conservación (técnicamente viable) y la económica (dependiente del análisis coste-beneficio), para lo cual avanzó un primer análisis de la diferencia entre el coste privado y el coste social en el caso más frecuente, el de la propiedad privada de los recursos naturales. Y, como pregunta de investigación, se interrogó acerca de cuál sería el régimen de propiedad más adecuado para promover la explotación racional de estos recursos a fin de evitar su agotamiento y lograr así el objetivo del movimiento conservacionista del mayor bien para el mayor número durante el mayor plazo temporal (Crabbé, 1983)¹¹².

Partiendo del concepto neoclásico de capital natural, un término que empezó a circular cuando Johnson lo incluyó en su manual *Introduction to Economics* (1909), Gray estableció una primera aproximación al tema fijando las variables de las que depende la conservación de ese *stock* productivo: "la tasa de interés, la ley de la productividad decreciente y el valor de los recursos naturales bajo control individual", el cual, dado que "la oferta potencial del objeto natural es fija", está determinado por la demanda social de tales recursos (Gray, 1913, pág. 504)¹¹³. Para Gray, la conservación requería reducir simultáneamente la oferta y la demanda en proporciones distintas para que aumentara el precio de los recursos naturales: hacerlos más escasos retirando una parte del mercado mediante su preservación a partir de la creación de parques naturales, y cortar la demanda social que estaba muy concentrada en algunas regiones del país. Y, a continuación, "determinar la tasa de descuento futura con respecto a la utilización de nuestros recursos naturales" (Gray, 1913, pág. 515). En su análisis, Gray incluyó algunos elementos de la teoría de la valor-trabajo de Marx¹¹⁴ y sobre todo retomó la agenda del georgismo: la maximización de la producción a partir de los recursos naturales no necesariamente significaba progreso, si se hace abstracción de la distribución de los recursos

"Un mal sistema de distribución podría producir un proletariado degradado dominado por una igualmente degradada plutocracia. La producción máxima podría ir acompañada de un modo de vida que no es consistente con el más alto desarrollo social. Un mal sistema de distribución podría demandar una producción más rápida, y, por tanto, una más rápida utilización de los recursos de la sociedad, sin proporcionar la gran mayoría de nuestro pueblo las satisfacciones que las necesidades presentes racionales y legítimas parecer justificar" (Gray, 1913, pág. 516).

Acorde con el enfoque reformista característico del institucionalismo, Gray avanzó algunas recomendaciones de política económica para incentivar la conservación de los recursos en manos privadas (la rebaja mayor posible de los tipos de interés mediante crédito público) y "la socialización de aquellos recursos que no están en uso y de aquellos que, en vista de su relativa abundancia, están siendo utilizados de una manera explotadora", a fin de conciliar los intereses en conflicto entre el egoísmo individual y el bienestar de la sociedad (Gray, 1913, pág. 518). En un artículo posterior planteó la posibilidad de que el Estado cobrase regalías por la utilización privada de recursos públicos en el caso de la minería del carbón. Para ello, Gray modificó la teoría de la renta diferencial de Ricardo y sustituyó el supuesto de la inagotabilidad por el de su exhaustibilidad, a fin de justificar el cobro de una regalía temporal, no sobre la producción, lo que podrían incentivar la explotación más rápida del recurso, sino sobre los beneficios, lo que induciría a un uso más eficiente de los mismos (Gray, 1914). Aunque Gray se mantuvo dentro del paradigma neoclásico del capital natural¹¹⁵, su aporte pionero consistió en explicitar el dilema ético de la distribución intrageneracional y entre consumo presente y futuro que después estaría en el origen de la escisión de la economía ecológica de la economía ambiental (Spash, 2011; 2017; 2020):

¹¹² "¿Es la propiedad privada de los objetos naturales favorable o desfavorable a la realización de los ideales del conservacionismo?" (Gray, 1913, pág. 503).

¹¹³ Gray establece las nociones sobre las que luego Hotelling construirá su modelo: dada la ley de rendimientos decrecientes, a mayor tipo de interés más rápida será la explotación presente de los recursos, y a mayor precio de los recursos mayor será la cantidad de recursos explotados, aunque también mayores serán los incentivos para conservar los que ya están en uso.

¹¹⁴ Al establecer la demanda social de los recursos naturales, Gray la hizo depender de los medios de utilización de los mismos, señalando que "el trabajo humano constituye el medio de utilización de los recursos naturales. Es verdad que debemos incluir no solo el trabajo vivo, sino también el «trabajo muerto» que está incorporado a los bienes de capital" (Gray, 1913, pág. 509).

¹¹⁵ Gray publicó en 1924 la monografía *Introduction to agricultural economics*, la disciplina a partir de la cual se fundó la economía ambiental en la década de 1950 (Pearce, 2002).

“el ahorro para el disfrute de otras generaciones de lo que podríamos usar para nosotros mismos constituye un tipo de requisito ético que está en un nivel más alto que cualquiera que haya existido hasta ahora. El campo ético debe ampliarse para incluir las generaciones por nacer; no sólo los que aparecerán en el futuro inmediato, sino también las que aún están envueltas en un futuro limitado sólo por el período incierto de la vida humana sobre la tierra. Pocos individuos han alcanzado un nivel ético lo suficientemente exaltado como para inducirlos a restringir el disfrute presente por el bien de las generaciones en la sombra que aún están por venir” (Gray, 1913, pág. 514).

3. Riqueza absoluta y entropía

Si Gray, junto con Arthur Cecil Pigou (1877-1959), podría ser incluido entre los dos precursores olvidados de las preocupaciones ambientales que dieron lugar a la economía ecológica¹¹⁶, Frederick Soddy (1877-1956), premio Nobel de Química en 1921, ocupa “un lugar prominente” (Martínez-Alier, 1987, pág. 13) entre los pioneros de esa corriente alternativa a la economía neoclásica de los recursos naturales.

Soddy fue un gran admirador de Marx (Foster y Clark, 2009) y en la segunda edición de su obra más famosa incluyó tres menciones elogiosas a Veblen en el prólogo para el público americano (Soddy, 1933). Análogamente a la crítica de Veblen a la economía moderna por su falta de orientación evolucionista, Soddy cuestionó el enfoque de la economía neoclásica por ignorar la fundamentación física de los procesos económicos (Franco 2018), y supo diferenciar entre la teoría de la explotación y la teoría genuina del valor de Marx, que, en la estela de Petty, incluía la Madre-Tierra, ajustándose a la concepción objetiva de la riqueza como “realidad física” tomada de los fisiócratas, para quienes la tierra estaba en el origen de toda la riqueza: “Marx, contrariamente a la creencia común, no intentó demostrar que el trabajo humano era el origen de la riqueza, sino más bien lo era el valor de cambio o el precio monetario de la riqueza” (Soddy, 1933, pág. 104).

Como antes Ruskin y otros pioneros de la economía ecológica¹¹⁷, Soddy retomó la definición de riqueza de la economía natural, asociada a la utilización racional de los flujos de energía, derivados en última instancia del sol por medio de la fotosíntesis. La riqueza, como la definió en su primera obra económica, estaba constituida por “los requisitos que permiten la vida” o el “ingreso de energía disponible para los propósitos de la vida”, que Soddy dividió a partir de los dos usos de la energía: el uso vital para el mantenimiento del cuerpo dependiente del “ingreso diario de energía solar a través de las operaciones agrícolas”; y el uso laboral o externo, “que se hace mejor directamente con energía inanimada”, esto es, el ingreso procedente del “capital-energía preservado desde épocas geológicas remotas” (Soddy, 1922, págs. 131, 133).

El programa de investigación de Soddy, que conecta con las propuestas de Considerant, Ruskin y Marx, se resume en “lograr que los requisitos necesarios para la vida, como los alimentos, el calor y otras formas de energía necesarias para una existencia decente, sean tan abundantes que dejen de ser riqueza en el sentido de los economistas”, los cuales tienden a confundir “la riqueza de la comunidad” con el derecho (de propiedad) a percibir rentas para adquirir deuda (una riqueza virtual, como la denominará más tarde), que solo es “la riqueza de cada miembro individual de la comunidad” (Soddy, 1922, págs. 134-135).

¹¹⁶ Spash (2021) es quien incluye al discípulo de Marshall en esa genealogía. Según Pigou, la economía del bienestar debía tener en cuenta a las generaciones futuras mediante la intervención del Estado, ya que el mercado tendía a “la explotación excesivamente precipitada de los dones almacenados de la naturaleza”, tanto de aquellos que eran un *stock* (el carbón), como de los que tenían la capacidad natural de renovarse (biomasas forestales y marinas y fertilidad del suelo), pero que se estaban sobre-explotando con peligro de agotamiento: “la tala imprudente de bosques; las operaciones de pesca realizadas de manera que no se tengan en cuenta las temporadas de reproducción, amenazando así a ciertas especies de peces con la extinción; las operaciones agrícolas realizadas de tal manera que agoten la fertilidad del suelo” (Pigou, 1920, pág. 28). Según el autor, “existe un amplio acuerdo de que el Estado debe proteger los intereses del futuro en algún grado. El propio movimiento por la «conservación» en los Estados Unidos está basado en esta convicción. Es el deber claro del Gobierno velar y, en su caso, mediante actos legislativos, defender los recursos naturales agotables del país”.

¹¹⁷ Entre los cuales cabe resaltar a Rudolph Clasius (1822-1888), Eduard Sacher (1834-1903), Josef Popper-Lynkeus (1838-1921), Sergei Podolinsky (1850-1891), Patrick Geddes (1854-1932) y Carl Ballod-Atlanticus (1864-1931). Una somera aproximación a sus respectivos aportes se puede ver en Franco (2018) y para el análisis en profundidad Martínez-Alier (1987). Sobre Podolinsky y su influencia en Marx, consultar Foster y Burkett (2016).

Para Soddy, el gran error del capitalismo era la suplantación de esa riqueza real de la comunidad, que estaba gobernada por la física, con la deuda, que estaba gobernada por las leyes de las matemáticas: “la riqueza es una cantidad física positiva, pero la deuda es una cantidad negativa” (Soddy, 1933, pág. 101):

“La riqueza ha demostrado ser una cantidad demasiado difícil y demasiado complicada para el análisis del economista moderno. Los primeros economistas intentaron, según sus luces, lidiar con ella; pero la escuela moderna ha tomado el origen de la riqueza cada vez más como dado y la ha confinado al estudio de la deuda... con la crematística más que con la economía. Las deudas están sujetas a las leyes de las matemáticas más que a la de la física” (Soddy, 1933, pág. 102).

La riqueza, para Soddy, es producto de la disponibilidad de energía útil y, dada la ley de conservación de la energía, por cada aumento de la producción hay una pérdida de energía en forma de fugas de calor, de modo que la economía debería tener en cuenta las leyes de la termodinámica (y especialmente la segunda, o ley de la entropía basada en la idea de la irreversibilidad de la transformación de la energía) a la hora de definir la riqueza, para lo cual Soddy propone una vuelta a la economía natural:

“Una definición de riqueza debe basarse en la naturaleza física o material de la riqueza, en el sentido de los requisitos físicos que potencian y posibilitan la vida humana —es decir, que proporcionan a los seres humanos los medios para vivir, y, después como consecuencia, de vivir, amar, pensar y buscar la bondad, la belleza y la verdad” (Soddy, 1933, pág. 139).

Finalmente, Soddy distinguió con claridad entre la riqueza absoluta (el flujo de energía de la naturaleza) o Riqueza I, y la producción económica de riqueza o Riqueza II. Esta última es “la transformación de la energía disponible de la Naturaleza en un flujo disponible para el propósito de la vida humana”, y se puede calcular como la suma de la disponibilidad de energía y materiales menos la pérdida de energía, frente a la cual la deuda es Riqueza Virtual, “una cantidad imaginaria negativa de riqueza” que “no obedece a las leyes de la conservación, sino que es de origen psicológico” (Soddy, 1933, págs. 146, 149, 329).

D. Contrarrevolución marginalista y economía neoclásica de recursos naturales

1. De la tesis de la inagotabilidad a la tesis de la exhaustibilidad

La diferencia entre la economía política clásica y el marginalismo justamente se basó en el giro psicológico que tomó la teoría del valor, cuando la riqueza pasó de concebirse en forma real y objetiva (como un *stock* físico excedente con valor de uso), a las utilidades subjetivas proporcionadas por los bienes con valor de cambio en cantidades siempre limitadas (Heilbroner, 2008). El estudio de la economía —la riqueza social, en la definición de León Walras (1834-1910)¹¹⁸— quedó definido por lo apropiable y valorable en un intercambio, es decir, por aquellos recursos producidos de acuerdo a la lógica del valor de cambio y que recibirían un tratamiento indiferenciado por lo que respecta a su capacidad de renovación, de modo que los agentes naturales fueron asimilados a los bienes de capital y la condición de escasez se generalizó a todos los factores productivos (Schumpeter, 1954; Naredo, 2003; Ramos, 2005; Bellocy otros, 2008).

En efecto, Walras identificó los recursos naturales como “una primera categoría de capitales, los capitales fundiarios o tierras, dispuestos a aportar sus rentas, las rentas servicios de la tierra, que llamaremos también rentas”, y añadió que eran “capitales naturales y no artificiales o producidos”,

¹¹⁸ “Denominó riqueza social al conjunto de cosas materiales o inmateriales que, por una parte, nos son útiles y que, por otra, no están a nuestra disposición más que en cantidad limitada... Las cosas que siendo útiles no son escasas, no forman parte de la riqueza social”. Más adelante, Walras señala que la riqueza social está integrada por “las cosas útiles limitadas en cantidad [que] son apropiables” y que también resultan “industrialmente productibles o multiplicables”, para concluir con el argumento circular de que la riqueza social es “el conjunto de cosas útiles materiales o inmateriales que tienen valor de cambio y... que todas las cosas que son valorables e intercambiables, ellas, y solo ellas, son a la vez útiles y limitadas en cantidad” (*Éléments d'économie politique pure ou théorie de la richesse sociale*, 1874-877, Naredo, 2003, pág. 202, 205-206, 2010).

aunque con la cualidad diferenciadora respecto de “los capitales artificiales o producidos” de ser “capitales inconsumibles que no se destruyen por el uso ni desaparecen por accidente” (cfr. Naredo, 2003, pág. 251). Esta condición de no degradabilidad conecta con la hipótesis de inagotabilidad de los recursos naturales propia del marginalismo, que, tras la formulación de la segunda ley de la termodinámica, sería modificada después de la II Guerra Mundial para dar paso a la noción de perfecta sustituibilidad del capital natural de la economía c de los recursos naturales (Naredo, 2003).

La revolución marginalista, el descubrimiento simultáneo del principio de utilidad marginal por William Stanley Jevons (1835-1882), Carl Menger (1840-1921) y el propio Walras entre 1871 y 1874 y su rápida difusión entre los economistas de la siguiente generación en Europa y Estados Unidos, fue en realidad una contrarrevolución por partida doble: un intento de deslegitimar la teoría clásica del valor que Marx había convertido en una teoría de la explotación y George en un programa de expropiación de la renta de la tierra; y una reacción antimaterialista que eludió la base física de los procesos económicos, el enfoque de reproducción-excedente con el que los fisiócratas impregnaron la economía política clásica hasta Marx, para sustituirlo por el principio subjetivo de la utilidad marginal, que ni siquiera era original, pues ya había sido descubierto antes por otros autores, como Jeremy Bentham (1748-1832), Say o Senior (Chirstensen, 1989; Landreth y Colander, 2002; Vaggi y Groenewegen, 2003; Screpanti y Zamagni, 2005; Milonakis y Fine, 2009, Hunt y Lautzenheiser, 2011).

Con el marginalismo, la riqueza quedó reducida a una concepción subjetiva sobre la utilidad, que no debe confundirse con el valor de uso de los bienes. Como señala Heilbroner (2008), para los economistas clásicos y para Marx, los valores de uso se referían a atributos objetivos de los bienes de los cuales se derivaba la capacidad de las mercancías de rendir satisfacciones subjetivas, mientras que para los marginalistas el valor de uso (la utilidad) se refería exclusivamente a estados psicológicos inducidos por la posesión o el uso de los objetos, de ahí el nombre de utilidades, una definición que supuso reducir el objeto de lo económico de manera radical

Así, Menger (*Principios de economía política*, 1871) atacó directamente la paradoja de Lauderdale con el propósito de convertir las riquezas públicas naturales (abundantes) en riquezas privadas (escasas) para maximizar el valor de cambio del capital (Foster y Clark, 2009). El capital era un bien de segundo orden situado entre los bienes de consumo (de primer orden) y los factores originales de producción (trabajo y tierra) o bienes de tercer orden. Si para los economistas políticos clásicos, el valor empezaba con los costes de producción para determinar el precio de los bienes de consumo, para Menger, el valor de los bienes de consumo, determinado por la demanda (y, por tanto, por la utilidad marginal), proporcionaba el valor del capital, que, a su vez, determinaba el del trabajo y la tierra, siguiendo el principio de imputación (Missemer, 2018).

Uno de los seguidores británicos de la Escuela austríaca, Lionel Robbins (1898-1984), cerraría más tarde el círculo de la subjetividad al señalar que “la riqueza no es riqueza debido a sus cualidades sustantivas. Es riqueza porque es escasa. No podemos definir la riqueza en términos físicos, como podemos definir el alimento en términos de contenido en vitaminas y valor en calorías. Es un concepto esencialmente relativo” (Robbins, 1935, pág. 49). Evidentemente esto planteaba el problema de la paradoja de Lauderdale, ya que el incremento de la riqueza concebida de esa manera podía suponer una disminución de la abundancia material (la degradación de los recursos naturales), así que la economía marginalista, a través de la conexión de Robbins (1938) con el pensamiento de Francis Ysidro Edgeworth (1845-1926) y Vilfredo Pareto (1848-1923), alegó la imposibilidad de las comparaciones interpersonales de utilidad (Cook, 2018), en definitiva, acabó por plantear el rechazo del concepto mismo de riqueza, un término que debía “ser evitado” por la ciencia económica para sustituirlo por el de “escasez [de medios] en relación a los fines” (Robbins, 1935, pág. 64).

Dada la inconmensurabilidad de paradigmas entre la crítica (ecológica) de Marx a la economía política clásica y el derrotero que la versión ricardiana de esta tomó después para configurar la contrarrevolución marginalista, la evolución posterior de la noción de rendimientos decrecientes asociada a la escasez o limitación de los recursos naturales sirvió para hacerlos desaparecer prácticamente del análisis económico, un proceso que tomó aproximadamente tres décadas.

En un primer momento, dentro del campo de los precursores del análisis marginal, se estableció la distinción incipiente entre recursos naturales renovables y no renovables. Antoine Augustin Cournot (1821-1877), uno de los predecesores de la teoría de la utilidad marginal, en varios trabajos publicados a lo largo de las décadas de 1860 y 1870 (*Traité de l'enchaînement des idées fondamentales dans les sciences et dans l'histoire*, 1861; *Principes de la théorie des richesses*, 1863; y *Revue sommaire des doctrines économiques*, 1877) diferenció entre el consumo de recursos susceptibles de reproducción regular y el de aquellos otros que se agotaban al no reproducirse o hacerlo a ritmos muy inferiores a los que eran consumidos (Naredo, 2003)¹¹⁹. Cournot estaba perfectamente al tanto de las teorías de Nicolas Léonard Sadi Carnot (1766-1832) y William Thomson (1824-1907), que pusieron las bases de las dos primeras leyes de la termodinámica, la de conservación de la energía y la ley de la transformación de la energía (Naredo, 2003).

En ese contexto, en su trabajo sobre la *cuestión del carbon* Jevons distinguió entre “los poderes y capacidades de naturaleza orgánica e inorgánica”: mientras los primeros son “siempre relativos al número de seres existentes y tienden a aumentar incesantemente”, los segundos, a los que Jevons denomina “la naturaleza exterior” presentan “un límite absoluto cierto e inexorable” (Jevons, 1866, pág. 173). En contraste con la tierra cultivable, el carbón era un recurso agotable: “en una mina no hay reproducción; la producción, una vez empujada al máximo, pronto comenzará a fallar y hundirse hacia cero” (Jevons, 1866, pág. 178). A la tasa de extracción que Jevons calculó en su ensayo, el nivel de consumo de energía del que dependía la economía de Gran Bretaña para su crecimiento industrial sería insostenible en términos económicos a largo plazo por la ley de rendimientos decrecientes (los costes crecientes de la extracción del carbón a mayor profundidad); además, la maximización de la eficiencia en la utilización del carbón, en vez de disminuir, aumentaría la demanda de ese recurso, según la conocida después como paradoja de Jevons o efecto rebote (Erreygers, 2017; Wolloch, 2017)¹²⁰. Pero el fallo en la predicción de Jevons, debido a la sustitución del carbón por el petróleo y diversos avances en la tecnología contribuyeron a asentar la noción de la inagotabilidad de los recursos naturales (Spash, 1999).

Pero después de este trabajo, que todavía tiene ecos de Malthus, Ricardo y Mill, Jevons ignoró completamente los flujos de materiales y recursos energéticos en su teoría del capital aplicado a la producción manufacturera (*The Theory of Political Economy*, 1871), un error en el que también incurrieron Menger y Walras, autores con los que se llevó a cabo la completa “*desnaturalización* del discurso económico” (Ramos, 2005, pág. 52; énfasis en el original) y el enclaustramiento de la economía “en el universo autosuficiente de los valores de cambio” (Naredo, 2003, pág. 230). Para la tríada marginalista, los recursos naturales se convirtieron en una mera restricción externa a las condiciones de elección del sujeto económico, y el tratamiento de la teoría de la renta diferencial ricardiana sirvió para generalizar los rendimientos decrecientes al conjunto del sistema económico (Roncaglia, 2005).

Esta operación se basó en la distinción, que ya habían intuido Bentham y Senior, entre la utilidad marginal y la total, y que Jevons, el primero en hablar de la supuesta paradoja del agua y los diamantes de Smith, plantearía con toda claridad (White, 2000). Pero la visión de túnel por la que los marginalistas se centraron en los valores de cambio fue, sin duda, una opción ideológica, que contrasta con el avance paralelo de las leyes de la termodinámica, estrictamente contemporáneo de la contrarrevolución marginal. En particular, hay que mencionar a Rudolf Clausius (1822-1888), quien acuñó el término entropía en 1865 (*The Mechanical Theory of Heat — with its Applications to the Steam Engine and to Physical Properties of Bodies*)

¹¹⁹ En el área de los recursos renovables, otros autores que se anticiparon a la teoría de la utilidad marginal fueron Johann Heinrich von Thünen (1783-1850), con su obra *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft in National-ökonomie* (1826), cuyo tercer capítulo contiene el estudio sobre el período óptimo de rotación y el valor de la madera de abeto; el ingeniero Martin Faustmann (1822-1876), en sendos trabajos publicados en 1849 en la revista *Allgemeine Forst und Jagd Zeitung*, donde abordó en términos matemáticos el problema del turno forestal óptimo, tratando al bosque como un activo de capital; y Max Robert Pressler (1815-1886), quien en 1860 concibió la solución a dicho problema mediante técnicas de optimización. La regla Faustman-Pressler, según la cual cuanto más alto sea el tipo de interés (que aproxima la tasa de descuento futura de la inversión) más alta debe ser la rotación (más corto el turno de talas) influyó luego en el planteamiento de Harold Hotelling (Schumpeter, 1954; Ramos, 2005).

¹²⁰ El efecto rebote se produce cuando los ahorros de energía son menos que proporcionales que las mejoras en la eficiencia energética y puede tomar tres formas: el efecto rebote directo (la definición anterior aplicada al uso de una fuente energética concreta en una determinada rama o sector de actividad); el efecto rebote indirecto, que es el efecto ingreso creado por el ahorro energético en una rama o sector de actividad que repercute en el aumento del consumo energético en otras; y el efecto rebote de equilibrio general, resultante de los cambios en los precios relativos que estimulan a los sectores intensivos en energía (Giraudet y Missemmer, 2019). Jevons se refirió a las dos primeras formas y su hijo, Herbert S. Jevons (1875-1955), a la tercera en su estudio *British Coal Trade* (1915).

y ya en la década de 1880, suscitó el dilema del balance energético (medido por el retorno energético de la inversión en energía) ante el agotamiento progresivo de las reservas del carbón como recurso no renovable (*Sobre las reservas de energía de la naturaleza y su valoración para uso de la humanidad*, 1885)¹²¹.

Alfred Marshall (1843-1924) también tenía madura la idea de la utilidad marginal decreciente a inicios de la 1870 en los borradores de su manual, *Principios de economía*, el canon de la economía neoclásica que no se publicó hasta 1890 (Screpanti y Zamagni, 2005). En sus sucesivas ediciones, esta obra todavía retuvo algunos elementos de la economía natural de la tradición clásica. Marshall incluyó “los regalos físicos de la naturaleza, tierra, agua, aire y clima” entre las cosas deseables que satisfacen necesidades humanas y que en su definición constituían la riqueza de un país (Marshall, 1920, pág. 32). Dentro de los recursos naturales, “la tierra en su estado original fue un regalo gratuito de la naturaleza”, aunque ya no constituía un bien libre, mientras los bosques y las pesquerías más allá de las aguas jurisdiccionales sí lo eran todavía en algunos países (Marshall, 1920, pág. 39). Sin embargo, el economista de Cambridge, siguiendo la definición de riqueza de Walras, se enfocó en los recursos naturales que habían dejado de ser bienes libres y estaban sujetos a apropiación privada: “todos los regalos gratuitos de la naturaleza, tales como minas, pesquerías, etc. que rinden un ingreso” (Marshall, 1920, pág. 53). En el caso de las pesquerías que todavía fueran un bien de libre acceso, Marshall contempló la posibilidad teórica de los rendimientos decrecientes para un recurso renovable que acabaría presentando “signos de agotamiento” si se le sometía a sobreexplotación (Marshall, 1920, pág. 216), lo que anticipó la tesis de la tragedia de los comunes (Sandmo, 2015; Ostrom, 2008).

Marshall, además, intuyó la diferencia entre recursos renovables (aquellos que, como la tierra y el mar generaban una “corriente perenne” de “oferta de producción agrícola y de pescado”) y los no renovables (“el producto de las minas”) que eran “un depósito de la naturaleza” (Marshall, 1920, pág. 120). Pero en la práctica esta distinción carecía de importancia. De hecho, en las lecciones de la década de 1880, Marshall había expresado que, a pesar de la ley de rendimientos decrecientes, la presión de la población sobre los medios de subsistencia podría ser refrenada durante un período muy largo gracias a “la apertura de nuevos campos de oferta”, el abaratamiento de los costes de transporte (con la expansión del ferrocarril y los barcos de vapor) y “al crecimiento de la organización y el conocimiento” (cfr. Caldari, 2004, pág. 528). En dicho período los recursos naturales serían prácticamente inagotables, con la restricción de que tal condición quedaría suspendida si “los hábitos de confort prevalecientes en Europa occidental” se extendieran de modo duradero (“por muchos cientos de años”) al resto del mundo (cfr. Caldari, 2004, pág. 528). Al margen de esta última observación, Marshall restauró la visión optimista smithiana-milliana sobre los recursos naturales, que se integró en el canon neoclásico (Wolloch, 2017) hasta empalmar con el pensamiento de Schumpeter.

Dejando de lado las hibridaciones marshallianas y como muestra del sesgo ideológico de la contrarrevolución marginalista que llevó a “la disolución de la naturaleza en los valores de cambio” (Gómez-Baggethun otros, 2010, pág. 1211), se puede tomar como ejemplo la obra de Eugen von Böhm-Bawerk (1851-1914), discípulo de Menger y principal crítico de la teoría de la explotación de Marx. A pesar de

¹²¹ “en general, en las relaciones económicas, vale el principio de que cada cosa puede usarse sólo lo que en el mismo tiempo pueda ser de nuevo producido. Por tanto, se debería usar como material combustible sólo la cantidad que es producida de nuevo a través del crecimiento de los árboles. Pero en verdad nos comportamos de manera muy distinta. Hemos hallado que hay bajo la tierra reservas de carbón de tiempos antiguos que se han formado de plantas en la superficie de la tierra y depositado durante un período tan largo que los tiempos históricos, en comparación, parecen minúsculos. Las gastamos ahora y nos comportamos exactamente como herederos felices que consumen un rico patrimonio. Se saca de la tierra todo lo que permite la fuerza humana y los medios auxiliares técnicos, y se usa como si fuera inagotable. Los trenes, los barcos de vapor y las fábricas con máquinas de vapor usan una cantidad de carbón tan sorprendente que, mirando al futuro, no es algo caprichoso preguntarse qué ocurrirá cuando los yacimientos de carbón queden agotados... Cuando se habla de tales eventualidades, se escucha a veces la objeción de que cuando se agoten los yacimientos de carbón de piedra se habrán encontrado desde hace tiempo nuevos medios de producir calor, de manera que no hace falta preocuparse. Si se pregunta, sin embargo, cuáles deben ser estos descubrimientos, aparecen puntos de vista como que tal vez se tendrá éxito en separar el agua en sus partes constituyentes, oxígeno e hidrógeno, sin gasto de energía, y con eso podría abrirse una fuente inagotable de calor mediante la combustión del hidrógeno. Estos puntos de vista contradicen, no obstante, de manera total, los principios básicos de la física. No se trata aquí en absoluto de sopesar probabilidades, sino de que puede distinguirse con total certidumbre lo posible de lo imposible. Cualquier obtención de energía sin un gasto correspondiente de energía es absolutamente imposible” (cfr. Naredo, 2003, pág. 229).

reconocer la enorme abundancia de la "dotación natural"¹²², Böhm-Bawerk distinguió entre esta dotación y los bienes naturales, es decir, la parte de la dotación económicamente significativa que, por definición, debía ser escasa para que funcionara el nuevo principio de la utilidad marginal decreciente y justificar de este modo la defensa de la propiedad privada del factor tierra, que, en última instancia, había sido el argumento de la ley de la necesidad de Malthus.

La teoría neoclásica de la producción fue elaborada en la década de 1890 por Knut Wicksell (1851-1926), seguidor y formulador sistemático de los postulados de la Escuela austríaca (*Sobre el valor, el capital y la renta*, 1893) en analogía con las teorías marginalista del intercambio y de la distribución. En la teoría del intercambio, las dotaciones de recursos (incluidos los naturales) estaban dadas; mientras que en la teoría de la distribución cada factor de producción realizaba una contribución positiva y decreciente al producto si el resto de los factores permanecían constantes. Esta generalización de la teoría de la renta de Ricardo (basada en la productividad diferencial de la tierra) fue aplicada al capital y al trabajo por Philip Wicksteed (1844-1927), discípulo de Jevons (*An Essay on the Co-ordination of the Laws of Distribution*, 1894) y por John Bates Clark (1847-1938), el principal economista neoclásico de Estados Unidos (*The Distribution of Wealth. A Theory of Wages, Interests and Profits*, 1899). Dado que la naturaleza no podía exigir contrapartidas, se ignoró la complementariedad entre *inputs* para una determinada tecnología y los flujos de materiales y energía quedaron suprimidos (Christensen, 1989; Naredo, 2003).

En los Estados Unidos el éxito de Clarke "en cuanto a tratar de hacer pasar un postulado de distribución por una teoría de la producción" fue incuestionable y sirvió para justificar la institución de la propiedad privada como inmutable en contraposición a las propuestas de Marx y George (Veblen, 1909, pág. 620; Landreth y Colander, 2002; Cleveland, 2012)¹²³. A partir de ahí, Irving Fisher (1867-1947), al definir el capital como los "objetos materiales apropiados por los seres humanos" (*The Nature of Capital and Income*, 1906), allanó el camino para la utilización del término capital natural como asimilable al resto del capital: en la medida en que los recursos naturales eran objetos materiales que podían ser poseídos formaban parte de la riqueza y el *stock* de tales recursos hacía parte a su vez del capital en un momento dado¹²⁴.

Como documenta con todo detalle Missemer (2018), el término capital natural fue mencionado primeramente por Alvin Saunders Johnson (1874-1971) en su manual *Introduction to Economics* (1909). Johnson fue discípulo de Clark y retomó el concepto de capital de Fisher, al distinguir "entre dos clases de riqueza productiva, una que llamaremos capital artificial y la otra capital natural" (cfr. Missemer, 2018, pág. 92). Para Johnson, el capital natural era un *stock* de riqueza potencial que podía transformarse en riqueza productiva con un valor monetario y es así como el término pasó a formar parte de la incipiente teoría neoclásica de los recursos naturales. Pero, dada la orientación reformista de Johnson y sus simpatías con el movimiento progresivo¹²⁵, también podría adscribirse al institucionalismo que abordó inicialmente el problema del agotamiento de los recursos naturales una vez que la expansión de Estados Unidos hacia el Oeste quedó completada.

En el primer caso, Frank W. Taussig (1859-1940), uno de los principales economistas neoclásicos del primer tercio del siglo XX y cuya cátedra en Harvard heredaría Schumpeter, usó el término capital natural en sus *Principles of Economics* (1911) para referirse a la tierra y los agentes naturales como parte

¹²² En su *Teoría Positiva del Capital* (1889), Böhm-Bawerk describe la dotación natural como "un tesoro infinito del cual el hombre como productor puede extraer tanto como quiera y pueda. Hasta el momento solo la parte más pequeña de ese tesoro es la que ha sido tocada... La irresistible subida y bajada de la marea, el torrente de los ríos y las cascadas, los movimientos atmosféricos, las gigantescas fuerzas de la electricidad, el magnetismo, y la gravitación dormida en nuestra tierra, son poderes incluidos en la cuenta humana solo en una medida muy pequeña. Otros en cambio, tales como los poderes vegetativos de la tierra, han sido utilizados en una mayor extensión, pero aún muy lejos de ser completa" (cfr. Wolloch, 2017, pág. 203).

¹²³ "la institución de la propiedad es tomada en la teoría no como un factor de crecimiento o un elemento sujeto a cambios, sino como uno de los hechos inmutables y primordiales del orden natural de las cosas que enmarca todo el cálculo hedónico. La propiedad se presupone como la base de la elección hedonista y se concibe en la forma que alcanzó en el siglo XIX, tanto en su ámbito como en su influencia. No hay ninguna reflexión, ya sea sobre un posible desarrollo de esa definitiva institución del siglo XIX respecto a tiempos pasados peores, ni se conciben posibles desarrollos futuros en cuanto a la forma y la capacidad de mantenerla" (Veblen, 1909, pág. 630).

¹²⁴ En la versión más elaborada de la teoría de la producción, debida a Wicksell, "los recursos naturales que se renuevan continuamente" se asimilan al capital, bajo el supuesto de que están en "posesión privada" (Wicksell, 1911, pág. 107).

¹²⁵ Johnson fue uno de los fundadores y miembro del comité editorial de la revista *The New Republic*, el principal órgano de expresión del movimiento progresivo, y en 1923 se convirtió en el rector de The New School for Social Research en la que recalaría Veblen. Asimismo, Johnson fue un activo miembro del movimiento de las incorporaciones de tierras, la rama utilitarista del conservacionismo que proponía la explotación racional de los recursos naturales para evitar su degradación y agotamiento (Samuels, 1987; Adams, 2015).

útil y altamente valorable del capital, que estaba integrado, además, por los instrumentos producidos por el hombre o capital artificial (Missemer, 2018). En el segundo, Gray (1913), aunque no usó el término sí presumió el concepto al centrar su análisis en los recursos escasos en sus diferentes variantes, lo que le permitió introducir la cuestión del agotamiento de los recursos, en particular, los no restaurables después del uso (los depósitos minerales de carbón, petróleo, gas natural y minerales metálicos) y los recursos agotables a nivel local, pero sustituibles por otros similares en diferentes localizaciones. Esta línea, que enlazaría con Hotelling, dio lugar a algunas contribuciones complementarias (Ise, 1925), pero, resultó excepcional (Spash, 1999).

Antes del trabajo de Hotelling, Frank D. Graham (1875-1965), discípulo de Taussig, elaboró la primera teoría sobre el efecto dañino para la industrialización y el desarrollo de la especialización en productos intensivos en recursos naturales, la tesis de la maldición de la abundancia, que se asentó después de la II Guerra Mundial con la hipótesis Prebisch-Singer (Ros, 2013), definitoria de la "paradoja del desarrollo de la periferia" (Fajardo, 2022, pág. 9)¹²⁶. Como respuesta a la pregunta "por qué las regiones [de Estados Unidos] con escasos recursos naturales dedicados a la manufactura a menudo sobrepasan en prosperidad a las regiones de recursos naturales mucho mayores donde la industria extractiva prevalece", Graham (1923, pág. 215) constató que la diferencia estaba en los rendimientos crecientes de la industria y los decrecientes vinculados a los recursos naturales. Allyn Abbott Young (1876-1929), que asumió la presidencia de la American Economic Association ante la renuncia de Veblen a desempeñar el cargo (Newman, 2008), generalizó la idea de Graham sobre los rendimientos crecientes y su relación con el progreso económico retomando a Adam Smith, de modo que hizo de puente teórico para enlazar con la definición de progreso tecnológico que Schumpeter había publicado en alemán en 1911: para Young, como para el economista austríaco, "el descubrimiento de nuevos recursos naturales y de nuevos usos para ellos" reforzaba los efectos de los rendimientos crecientes derivados de la ampliación del tamaño del mercado (Young, 1929, pág. 535).

Finalmente, Harold Hotelling (1895-1973) fue el responsable de la teoría de la regulación de la explotación de los recursos naturales agotables para evitar lo que de otro modo podría ocasionar su rápida desaparición. Considerado como el "trabajo clásico" en este campo, adelantado en cuatro décadas a los siguientes desarrollos de esta literatura (Heal, 2008, pág. 106), el objetivo de Hotelling era encontrar la tasa óptima de extracción del recurso que permitiera obtener el máximo de bienestar de una dotación fija. Su solución fue la conocida después como regla de Hotelling (1931), según la cual, bajo condiciones de competencia perfecta (pese a que Hotelling reconocía la tendencia al monopolio en el sector de los recursos naturales)¹²⁷, el precio neto de los recursos naturales, considerados como un activo especial de capital de cuyo disfrute se derivan rentas, debía crecer al mismo ritmo que la tasa de interés: si los precios de los recursos aumentaban más que la tasa de interés tenía sentido conservarlos y endeudarse porque el valor de los recursos sería mayor que la deuda; en caso contrario, tenía más sentido extraer el recurso y ahorrar mediante su conversión en activos financieros para las generaciones futuras.

2. Optimismo tecnológico desencadenado y economía de frontera

Esta inquietud por el agotamiento de los recursos naturales no estaba desde luego en la agenda de la incipiente economía neoclásica de los recursos naturales del primer tercio del siglo XX. Es más, "durante los dos primeros tercios del siglo, las restricciones de los recursos [naturales] no fueron consideradas importantes para la mayoría de las economías desarrolladas" (Brown y otros, 2016, pág. 26). Cuando Joseph Alois Schumpeter (1883-1950), situó en el centro de su teoría del desarrollo económico "la conquista de una nueva fuente de oferta de materias primas..., independientemente de si esta fuente ya existe o si primero debe crearse" (Schumpeter, 1934, p. 250), estaba reflejando la posición de consenso de la época, según la cual, y de acuerdo al enfoque geológico sobre los recursos naturales, "el tamaño de las reservas totales de la mayoría de los recursos es desconocido" (Heal 2008, pág. 105).

¹²⁶ Esta paradoja se basa en que, debido a la inserción internacional de la periferia como productora de productos primarios, la tendencia estructural al deterioro de los términos de intercambio genera una brecha de ahorro externo que precisa ser cerrada con más exportaciones y ayuda al desarrollo del centro para poder financiar la industrialización y salir, así, de la situación de la dependencia comercial y financiera internacional de los centros industriales (Fajardo, 2022).

¹²⁷ Hotelling fue un convencido georgista, partidario del impuesto único sobre la renta de la tierra, y defensor del socialismo de mercado (Arrow, 1987).

A inicios de la década de 1940, Schumpeter ya estaba en condiciones de afirmar que la teoría de Malthus, uno de cuyos últimos defensores fue Keynes¹²⁸, no solo había quedado invalidada por los hechos (el crecimiento de la población a tasas decrecientes), sino porque las tierras que entraron en la esfera capitalista en el siglo XIX estaban lejos de topar con los rendimientos decrecientes. El progreso tecnológico había dado “un giro de 180 grados a la situación” y el futuro se presentaba como de abundancia de alimentos, materias primas y minerales¹²⁹. Por tanto, la nueva fuente de oferta de materias primas a la que se Schumpeter se había referido en su primera obra era una frontera económica, no geográfica, es decir, producto a su vez del progreso tecnológico¹³⁰ y esa frontera podía ser la base de las nuevas combinaciones. Las nuevas combinaciones definían el desarrollo económico como un proceso evolutivo: un cambio económico que acompañaba a otros cambios en el “ambiente social y natural”, y que tenía su “impulso fundamental” en un proceso incesante de “Destrucción Creativa” alimentado por innovaciones (Schumpeter, 1943, págs. 82-83). Schumpeter, pues, defendió la relación positiva entre abundancia de recursos naturales y desarrollo al considerar “la nueva de oferta de recursos” como parte del progreso tecnológico y, por lo mismo, como la ventaja decisiva en términos de competitividad (Schumpeter, 1943, pág. 84)¹³¹.

El planteamiento de Schumpeter sobre la conquista de nuevas fuentes de materias primas no era ajeno a la economía de la nueva frontera de los recursos naturales, “un área o una fuente inusualmente abundante de recursos naturales y tierra en relación al trabajo y el capital” (Barbier, 2015, pág. 57), que fue particularmente importante en Norteamérica. Si la economía de la nueva frontera fue la base de la prosperidad de Europa merced a las colonias en los siglos XVI, XVII y XVIII, cuando los recursos naturales se consideraron por definición abundantes (Barbier, 2005; 2015), la nueva frontera de los recursos naturales fue el factor que permitió el proceso de desarrollo de Canadá, los Estados Unidos y Australia en el período que va de la segunda mitad del siglo XIX hasta el inicio de la Primera Guerra Mundial (Findlay y Lundhal, 1994; 2017). Por esa razón, no es de extrañar que Albert Otto Hirschman (1915-2012), al valorar las posibilidades de desarrollo de un país, afirmara que hasta 1914 y quizá hasta 1929, “los recursos naturales ocuparon el centro del escenario” (Hirschman, 1958, pág. 1). En realidad, los recursos naturales siguieron concitando la atención de los economistas después de 1929, aunque por diferentes razones que tienen que ver con el nivel de desarrollo de los países involucrados.

En la década de 1930, a partir del proceso exitoso de desarrollo de la economía de frontera en Canadá y Estados Unidos, se produjeron los aportes fundamentales de lo que más tarde se reconstruyó bajo la denominación de *staple theory of growth*, una teoría del desarrollo desequilibrado, entendido como “un proceso de diversificación alrededor de la base de exportación” (Watkins, 1963, pág. 144; Watkins, 2007). Después, esta teoría de la base de exportación se analizó como un subconjunto de la teoría del crecimiento liderado por las exportaciones en países con abundantes recursos naturales (Altman, 2003; Watkins 2007; Willebald, Badia-Miró y Pinilla, 2015), si bien el énfasis se puso en la diversificación (no la especialización) de acuerdo a las ventajas comparativas (Watkins, 1963; 2007; Ciuriak, 2014).

Los insumos empíricos para la teoría de la base de exportación fueron aportados por los economistas institucionalistas canadienses William Archibald Mackintosh (1895-1970) y Harold Innis (1894-1952). El primero exploró los efectos de difusión de las exportaciones de trigo en una economía pionera (*pioneer economy*), teniendo en cuenta la naturaleza de la función de producción de ese producto primario

¹²⁸ Según Keynes (1919, pág. 21), entre 1870 y 1900, la prosperidad de Europa se basó en el hecho de que gracias “al gran excedente de provisiones alimenticias de América” se podía adquirir los alimentos a un precio barato gracias a la “riqueza natural” y “la productividad virgen del Nuevo [Mundo]. Esta situación se terminó cuando, justo antes de la I Guerra Mundial, el aumento de la población de Estados Unidos absorbió una gran parte de ese excedente y se puso en marcha de nuevo “la ley de los rendimientos decrecientes” que hizo de nuevo necesario a Europa “ofrecer cada año una cantidad mayor de otros productos para obtener la misma cantidad de pan” (Keynes, 1919, pág. 22).

¹²⁹ “en un futuro calculable viviremos en medio de una turbadora riqueza tanto de alimentos como de materias primas, dando rienda suelta a la expansión de la producción total con la que sabremos qué hacer. Esto se aplica también a los recursos minerales” (Schumpeter, 1943, pág. 116).

¹³⁰ “No debemos confundir las fronteras geográficas con las económicas” (Schumpeter, 1943, pág. 117).

¹³¹ Schumpeter se refiere a esta forma de competencia, como “la competición que cuenta”, frente a la competencia perfecta de los manuales (la competencia por precios), que califica como una “edad dorada enteramente imaginaria”, y que “no ha tenido en ningún momento más parte de realidad de lo que tiene ahora” (Schumpeter, 1943, pág. 81). Para Schumpeter, la competencia basada en las innovaciones es “la poderosa palanca que expande la producción a largo plazo y baja los precios” (Schumpeter, 1943, págs. 84-85).

y las condiciones tecnológicas e institucionales bajo las cuales era producido (Altman, 2003; Grant, 2014); Mackintosh fue el representante de Canadá en las negociaciones de Bretton Woods, en las que se alineó con las tesis de Keynes, lo cual no es un detalle menor en el contexto que nos ocupa¹³². El segundo autor, Harold Innis, discípulo de Veblen (Rotstein, 2013), asumió la noción de salida del excedente de Adam Smith; sus estudios sobre las exportaciones de pieles, bacalao, madera, níquel y trigo se inspiraron en los de Mackintosh, aunque sus predicciones sobre el futuro de la economía basada en las exportaciones de *staples* (recursos naturales y manufacturas intensivas en recursos naturales) fueron pesimistas debido al modelo de crecimiento extensivo (que abocaba a rendimientos decrecientes) y los cambios en la demanda provenientes de la competencia o la producción de sustitutos sintéticos (Watkins, 1963; McNally, 1981; Findlay y Lundhal, 1994; Altman, 2003; Gunton, 2017).

Los trabajos de Mackintosh e Innis impactaron en Estados Unidos, donde Douglass North (1920-2015) y Robert Edward Baldwin (1924-2011) hicieron contribuciones clave a la *staple theory of growth* a propósito de la función de producción por tipo de producto y sobre todo en relación a las condiciones tecnológicas e institucionales (North, 1995; 1959; Baldwin, 1956). North (1955) explicitó que el éxito de las exportaciones de productos básicos podía entenderse como una variante de la teoría del crecimiento (regional) liderado por las exportaciones. Baldwin (1956) intuyó las implicaciones de la distribución de la propiedad de los recursos naturales (aunque como variable intermedia, dependiente de la función de producción de las distintas *staples*) en las trayectorias de crecimiento de las regiones de asentamiento reciente. Y el propio Walt Whitman Rostow (1916-2003) identificó la movilización de los recursos naturales para la exportación por medio de las inversiones en capital social fijo (transporte) como una de las precondiciones para la industrialización sostenida en un trabajo que anunció las conclusiones de su famoso *best-seller* (Rostow, 1959). La *staple theory of growth* fue finalmente generalizada a nivel internacional por el discípulo de Innis, Mel Watkins (1932-2020), que había estudiado en el MIT bajo las órdenes de Paul A. Samuelson, discípulo a su vez de Schumpeter (Cameron, 2014). Watkins (1963) recogió la terminología de los enlaces de Hirschman (1958), que sirvió para dar coherencia a los supuestos, hipótesis, mecánica y aparato conceptual de una teoría sobre la que se cimentó más tarde el enfoque de articulación/desarrollo productivo del neoestructuralismo cepalino, a contracorriente de la tesis de la maldición de los recursos (Sánchez otros, 2019; Domínguez, 2021a).

Entre tanto, en los países a punto de independizarse, como India, el *recurso-centrismo* fue la ideología oficial a partir del supuesto implícito de que había que transformar los recursos naturales para la diversificación productiva aprovechando las capacidades instaladas merced a la “bendición” que, en términos de sustitución de importaciones, estaba proporcionando la Segunda Guerra Mundial: la abundancia y bajo precio de los recursos naturales se debían “juzgar principalmente por la expansión industrial y la prosperidad de cualquier país” (Ginwala, 1944, págs. 113, 118). A su vez, la hipótesis de la economía de frontera encontró un candidato inesperado en China, donde la incorporación durante el siglo XIX de la vasta región de Xinjiang (1,6 millones de kms²), permitió contar con las reservas de recursos naturales abundantes para iniciar el proceso de desarrollo autosuficiente a partir de la creación de la República Popular en 1949 (Kinzley, 2018).

En ese contexto, Estados Unidos, que hacia 1950 consumía la mitad de las materias primas del mundo libre (Mason, 1952) buscó maximizar su esfuerzo de guerra contra potenciales enemigos y la preocupación por el abastecimiento de materias primas se convirtió en prioridad de la seguridad nacional: si en tiempos de paz la potencia hegemónica dependía para su abastecimiento de “cada parte del globo” en una situación como la que se abría en la Guerra Fría, los intereses de Estados Unidos sobre los recursos naturales estaban “en todas partes”, y los que eran vitales para la defensa, caso del petróleo, requerían

¹³² Keynes buscaba una movilización de recursos a favor de la deficitaria Gran Bretaña (lo que favorecía también a los países atrasados y las áreas subdesarrolladas), de tal manera que el ajuste de las balanzas de pagos recayera sobre los países con superávit (Estados Unidos); su propuesta incluía un fondo equivalente a la mitad del valor de las importaciones anuales mundiales que concediera préstamos de forma semiautomática, un mecanismo de estabilización de los precios de los productos primarios, y una divisa internacional basada en una cesta de 30 *commodities*, entre ellas el oro y el petróleo (Singer, 2001). Sobre el mecanismo de estabilización véase el memorándum del propio Keynes (1942) en el que propuso la creación del General Council for Commodity Controls para coordinar los diferentes Commodity Control que se establecerían para cada *commodity*.

recursos militares para su protección (Mason, 1949, pág. 148). Justamente la Guerra de Corea (1950-1953) desató la preocupación por la seguridad en el aprovisionamiento de materias primas y la Comisión Paley establecida por el presidente Dwight D. Eisenhower como President's Materials Policy Commission se constituyó en 1951 con el mandato de cómo garantizar el abastecimiento de materias primas consistente con el crecimiento económico y la seguridad nacional de Estados Unidos al menor coste posible en los próximos 25 años (Ackerman, 1953). Bajos esos supuestos, si en 1950 cada estadounidense consumía 18 toneladas de materiales en 1950, se calculaba que a una tasa de crecimiento de acumulativo del PIB del 3% que llevaría a su duplicación y con un aumento previsto de 40 millones de habitantes, para 1975 se necesitarían 40 toneladas per cápita para sostener el nivel de vida aumentado, para lo que sería necesario fomentar ampliar la oferta de materias primas mediante la exploración de nuevas fuentes de recursos, la explotación más eficiente de los recursos naturales ya descubiertos, investigar en sustitutos sintéticos y obtener tantas materias del exterior como se pudiera al menor costo posible (Ackerman, 1953; Maass, 1953). En esto consistió la "libertad de desarrollo de los recursos *low-cost*", como la denominó el economista de Harvard discípulo de Taussig, Edward Sagendorph Mason (1899-1992), que aportó la experticia de teoría económica a la Comisión Paley (Mason, 1952, pág. 327).

El informe de la Comisión Paley (*Resources for Freedom*, 1952) fijó la diferencia entre escasez relativa (derivada de la falta de control sobre los recursos existentes) y absoluta (que recomendaba la sustitución tecnológica) (Pearce, 2002; Krueger, 2017)¹³³. Y, para afrontar la primera situación, se recomendó el control de aquellas áreas del mundo con mayor potencial: Oriente Medio, Asia del Sur y del Este, África y América Latina, es decir, las áreas subdesarrolladas donde se preveía que las reservas de materiales eran suficientes para cubrir el aumento de la demanda del mundo libre (Estados Unidos, Europa occidental y Japón), de manera que en los próximos 25 años no hubiera un incremento de los costes reales (Mason, 1952). La diferencia entre escasez relativa y absoluta de los recursos naturales sería codificada más tarde en el trabajo de Harold Barnett y Chandler Morse (1963), quienes establecieron la posibilidad de desacoplar la escasez material de recursos y el desarrollo económico, en contradicción con el planteamiento de Rostow. Esto explica que un pionero del desarrollo como Simon Kuznets (1901-1985) afirmara que la escasez de recursos naturales en los países subdesarrollados era "principalmente una función del subdesarrollo", mientras que el subdesarrollo no era "una función de los recursos naturales escasos" (Kuznets 1967, pág. 173)¹³⁴.

En la década siguiente, en plena onda expansiva de la ideología malthusiana de los límites del crecimiento, la relación entre frontera y desarrollo retomó el impulso al amparo de las reflexiones para la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Ley de los Mares (1973). La idea era explorar y explotar las reservas minerales de las dos áreas polares (el Ártico y la Antártida) y los fondos marinos de las aguas internacionales por parte de los países desarrollados para estabilizar y asegurar la oferta, ante la amenaza de cartelización de los países productores de minerales (Antonsen, 1974).

Pero la noción de escasez absoluta (para los recursos no renovables) y relativa (para los renovables)¹³⁵ fue revisada de nuevo por Wassily Leontief (1905-1999) en la investigación para evaluar el informe sobre los límites del crecimiento para el Club de Roma (Meadows y otros, 1971). Su conclusión fue que "los principales límites al crecimiento económico sostenido y el desarrollo acelerado" eran "de carácter político, social e institucional más que físicos" y, por tanto, no existían "barreras físicas insuperables para el desarrollo acelerado de las regiones en desarrollo" (Leontief, 1977, pág. 181). Para Leontief, el problema más apremiante de alimentar la población en rápido aumento de las regiones en desarrollo podía resolverse de manera técnicamente viable "mediante el cultivo de grandes áreas de tierra cultivable

¹³³ La Comisión recomendó la creación de un *think tank* para abordar esta problemática que se concretó en 1952 en el Instituto Resources for the Future, organización que impartió a través del ILPES el primer Seminario sobre Recursos Naturales y Planificación de la CEPAL en 1962 (Sánchez y otros, 2019).

¹³⁴ Como había señalado antes Ragnar Nurkse (1907-1959), la dotación de recursos naturales (un regalo) no era una cantidad fija, sino que estaba "en función de los conocimientos y el *know how* de las personas" (Nurkse, 1957, pág. 83).

¹³⁵ "Todos los recursos naturales se presentan en cantidades finitas y esto incluye tanto los renovables (orgánicos) como los no renovables. La diferencia es que mientras los recursos no renovables son finitos en un sentido absoluto, la cantidad de recursos orgánicos es finita en relación a la población dependiente de ellos" (Antonsen, 1974, pág. 128).

en la actualidad sin explotar y doblando y triplicando la productividad de la tierra”, aunque ello estaba supeditado al establecimiento de medidas drásticas de política pública favorable a dicho desarrollo y a cambios sociales e institucionales en los países en desarrollo (Leontief, 1977, pág. 181). Y la dotación de recursos minerales para el desarrollo acelerado no sería un problema de escasez absoluta en el presente siglo, sino, de acuerdo al consensos del enfoque geológico “un problema de explotar depósitos menos productivos y más costosos de minerales y de exploración intensiva de nuevos yacimientos, especialmente en las regiones que no se conocen actualmente por su rica dotación de vastos recursos minerales, así como de reducir la desigualdad en la distribución de tales reservas entre las distintas regiones del mundo” (Leontief, 1977, pág. 181).

En América Latina, donde la idea de frontera todavía estaba muy presente en la región, como muestran las descripciones de CEPAL sobre el “continente incógnito” de la década de 1950 y la “terra incógnita” de mediados de la década de 1970 (Sánchezy otros, 2019, págs. 32, 52), la Fundación Bariloche realizó también otro informe que llegaba a conclusiones similares, aunque, a diferencia del enfoque positivo del informe de Leontief, el denominado Modelo Mundial Latinoamericano fue una propuesta normativa de reorganización social e internacional. Se trataba de “demostrar más allá de toda duda razonable que, en un futuro previsible, el medio ambiente y los recursos naturales no impondrán barreras de límites físicos absolutos al logro de tal sociedad” (Fundación Bariloche, 1976, pág. 8). Al igual que el informe Leontief, el Modelo Mundial Latinoamericano planteó reformas a nivel interno e internacional, aunque con una terminología más explícita y radical, que anticipó el concepto de justicia ambiental internacional¹³⁶ a partir de un enfoque de optimismo tecnológico basado en “el hecho de que la tecnología, hasta ahora, ha crecido a un ritmo más rápido que el consumo” (Fundación Bariloche, 1976, pág. 36).

3. La perfecta sustituibilidad del capital natural

El optimismo tecnológico no solo resistió en las propuestas de política económica, sino que tuvo su epicentro en la teoría económica neoclásica de los recursos naturales, un programa de investigación degenerativo, que daría lugar a la ruptura sucesiva de la economía ambiental y la economía ecológica. Esa ruptura se produjo a fines de la década de 1970 con la controversia entre Nicholas Georgescu-Roegen, por un lado, y Robert Solow y Joseph Stiglitz, por el otro, que terminó en la inconmensurabilidad de paradigmas, al enfrentar el supuesto de los límites termodinámicos a la producción y la metodología interdisciplinar del primero, con el supuesto de la productividad ilimitada de los recursos (y sus conceptos de sustitución y progreso técnico) y la metodología basada en construcción de modelos, de los segundos (Couix, 2019).

La economía ambiental, nacida a partir de las preocupaciones de la economía agraria sobre los recursos agotables en las décadas de 1950 y 1960, fue introduciendo varios conceptos que erosionaron el núcleo duro de la perfecta sustituibilidad de la teoría neoclásica del crecimiento, que, inicialmente ni siquiera consideró los recursos naturales: así, el concepto de estándar mínimo de seguridad para aquellos recursos renovables con umbrales críticos en términos de *stock* de Siegfried Ciriacy-Wantrup (1906-1980), las limitaciones de la teoría de la preferencia revelada gracias al concepto de valor de existencia (de no uso) de los recursos naturales de John Vasil Krutilla (1922-2003), y, en general, las críticas de ambos autores a la infravaloración de los servicios ambientales proporcionados por el capital natural, forman parte de esa primera oleada de cuestionamientos (Spash, 1999; Gómez Baghetunny otros, 2010; Brownny otros, 2016).

En todo caso, las críticas más consistentes e innovadoras provinieron del institucionalismo, con la figura singular de William Karl Kapp (1910-1976). Kapp (*The Social Costs of Private Enterprise*, 1950) objetó el concepto de externalidades y, en la segunda edición de su obra en 1963¹³⁷ (donde cambió la palabra *private* por *business* en un guiño al trabajo de Veblen, *The Theory of the Business Enterprise*, de 1904) rechazó

¹³⁶ “Las secciones privilegiadas de la humanidad, y especialmente aquellas de los países desarrollados, deberían reducir su tasa de crecimiento económico para aliviar la presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente, así como para contrarrestar los efectos de alienación del consumo excesivo. Parte del excedente económico de estos países debería canalizarse para ayudar a los países del Tercer Mundo a superar su estancamiento actual, que es en gran medida el resultado de la explotación a la que fueron (y, de hecho, todavía son en gran parte) sometidos” (Fundación Bariloche, 1976, pág. 25).

¹³⁷ En esta edición, cambió la palabra *private* por *business* en un guiño al trabajo de Veblen, *The Theory of the Business Enterprise* (1904).

incluso el propio concepto de costes sociales provocados por los daños en el medioambiente, dado que los sistemas de valoración contingente de los recursos naturales del análisis coste-beneficio para calcular dichos costes no tenían en cuenta las estructuras de poder de mercado, y, por tanto, eran incapaces de reflejar la escasez real de recursos, el agotamiento de los recursos no renovables y el equilibrio ecológico requerido por el uso de los recursos renovables. Así, Kapp fue mucho más allá de Pigou y defendió la planificación estatal como medio de lograr un mínimo estándar de contaminación segura en función de la conservación de la salud humana (Spash, 1999; 2021).

Nada de esto fue tenido en cuenta por la teoría neoclásica del crecimiento. Su principal exponente, Robert Solow (1956), removió los recursos naturales (la tierra) de la función de producción, bajo el supuesto implícito de que los *inputs* de la naturaleza podían ser sustituidos por capital manufacturado (Gómez-Baggethun y otros, 2010)¹³⁸. A fines de la década de 1960, como consecuencia de los avances de la economía ambiental, los recursos naturales volvieron a la teoría de la producción gracias al trabajo de Vernon Lomax Smith (1968) que asumió a nivel teórico la condición de agotabilidad¹³⁹. Sin embargo, esto tampoco sirvió para modificar el núcleo duro de la teoría neoclásica, en donde el tratamiento del capital natural resulta indistinguible del aplicado al capital artificial. De hecho, el trabajo del ecólogo Garret James Hardin (1915-2003), cuyo mensaje final replicaba para los recursos naturales lo que Ronald Harry Coase (1910-2013) había planteado en su manipulado debate con Pigou—que para abordar la gestión de los recursos naturales lo mejor era privatizarlos, aunque Hardin confundiera la tragedia de la propiedad común con el libre acceso (Pearce, 2003; Frischmann, Marciano y Ramello, 2019; Spash, 2021)—sirvió para reforzar el núcleo duro del programa de investigación neoclásico frente a la proliferación de anomalías.

En el trabajo de Hardin (1968), en el que se enfatiza la necesidad de controlar la población, la referencia económica principal, además de las alusiones a Adam Smith y a los creadores de la teoría de juegos, John von Newmann y Oskar Morgensten, fue William Foster Lloyd (1794-1852), un neomalthusiano que anticipó la teoría de la utilidad marginal decreciente y el argumento del agotamiento de los recursos por sobreexplotación de los comunes. Hardin mezcló la escasez de recursos naturales (el origen del problema económico, ecológico y social) con la gobernanza de los mismos, y el libre acceso con la propiedad comunal: la tragedia de los comunes era en realidad “la tragedia de la libertad” de acceso a los comunes (Hardin, 1968, pág. 1244). Y para evitarla, planteó las dos alternativas de Coase (1960): la regulación pública o la privatización, dando preferencia a esta última¹⁴⁰.

Pero las contribuciones más representativas del principio de tenacidad del programa de investigación degenerativo de la economía neoclásica de los recursos naturales se dieron en respuesta a las predicciones del informe del Club de Roma y el estallido de la crisis ambiental. El tono de la respuesta de los economistas de la corriente principal a los desafíos de la crisis ambiental lo puso Wilfred Beckerman (1926-2020), catedrático del University College en Londres y asesor de la Royal Commission of Environmental Pollution creada en 1970, con su mezcla insuperable de arrogancia y desdén

¹³⁸ El argumento de Solow (1956, págs. 66-67) indica: “Sobre la producción todo lo que vamos a decir en este momento es que muestra rendimientos constantes de escala. De ahí que la función de producción sea homogénea de primer grado. Esto equivale a suponer que no hay un recurso escaso no explotable como la tierra. Los rendimientos constantes de escala parecen ser la suposición natural en una teoría del crecimiento [que solo toma en consideración el trabajo y el capital]. El caso de la tierra escasa conduciría a rendimientos decrecientes de escala en capital y trabajo y el modelo se volvería más ricardiano”.

¹³⁹ “La economía del hombre consume dos tipos fundamentales de recursos concurrentes: (1) recursos renovables... [y] (2) recursos no renovables, como el petróleo, el gas natural y los productos de las minas. La segunda categoría a menudo se denomina «recursos agotables», que es algo inapropiada, ya que ambos tipos de recursos son capaces de agotarse... La dicotomía es importante analíticamente ya que la primera categoría de recursos es capaz de regenerarse, en tanto el hombre consume un flujo del recurso, mientras que la segunda representa un *stock* fijo cuyo inventario puede solo disminuir con el tiempo” (Smith, 1968).

¹⁴⁰ Dado que la propiedad comunal solo resultaba justificable bajo condiciones de baja densidad de población, “a medida que la población humana se ha incrementado, los comunes han sido abandonados en un aspecto tras otro”, primero en lo que se refiere a los recursos naturales, quedando pendiente qué hacer con la función de sumidero de la naturaleza respecto a los desechos y la contaminación, pero la conclusión era obvia: “cuando los hombres acordaron mutuamente instaurar leyes contra los robos, la humanidad se volvió más libre, no menos. Los individuos encerrados en la lógica de los recursos comunes son libres únicamente para traer la ruina universal” (Hardin, 1968, pág. 1248).

“En comparación con los problemas reales, los problemas de agotamiento de las materias primas o la contaminación son diversiones menores, y presentan relativamente pocas dificultades en lo que respecta a idear las soluciones correctas, siempre que no se apunte a la perfección. Así que ahora todos pueden irse a casa y dormir plácidamente en sus camas esta noche, seguros de que, en la opinión sobria y considerada del último ocupante de la segunda Cátedra de Economía Política más antigua de este país, aunque la vida en esta Tierra está muy lejos de ser perfecta, no hay razón para pensar que el crecimiento económico continuo la empeorará” (Beckerman, 1972, pág. 344).

El objetivo de la teoría era determinar la tasa óptima de extracción o el agotamiento de recursos económicamente valiosos, teniendo en cuenta que el agotamiento de los recursos podía resultar óptimo si la disponibilidad futura de tecnología o la presencia de sustitutos perfectos convertiría en no esencial para la producción futura a los recursos en cuestión. Este argumento se aplicó no solo a los recursos no renovables: el agotamiento podía ser óptimo incluso en el caso de los recursos renovables si, por ejemplo, la tasa de regeneración de recursos era menor que el tipo de interés de mercado (Bellochy otros, 2008).

Robert Solow expuso la tesis de la perfecta sustituibilidad de los recursos naturales no renovables por “capital reproducible”¹⁴¹, de forma que en el futuro pudiera haber reducciones sustanciales en los requerimientos de recursos naturales por unidad de producto real: su conclusión fue que el mundo podía “seguir adelante sin recursos naturales y por tanto el agotamiento es sólo un evento no una catástrofe” (Solow, 1974a, págs. 10-11). Solow insistió en su idea de tratar al capital natural (los recursos naturales) como capital perfectamente sustituible dentro de su modelo de optimización para abordar el tema de la equidad intergeneracional: “la introducción de recursos agotables en este tipo de modelo de optimización” no cambiaba los principios básicos, si se suponía *ex ante* “que la elasticidad de la sustitución entre los recursos naturales y los bienes de trabajo y capital” no fuera menor que la unidad, lo que aseguraba el aumento de la producción incluso en el caso de que el recurso natural se agotara (Solow, 1974b, pág. 41). En definitiva, el conjunto finito de recursos naturales debía utilizarse de manera óptima “de acuerdo con las reglas generales que rigen el uso óptimo de los activos reproducibles. En particular, las generaciones anteriores tienen derecho a reducir el fondo (¡óptimamente, por supuesto!) siempre que incrementen (¡óptimamente, por supuesto!) el *stock* de capital reproducible” (Solow, 1974b, pág. 41).

Joseph Stiglitz, (1974, pág. 136) llegó a análoga conclusión al introducir en su modelo de crecimiento “los recursos agotables, de oferta limitada y esenciales para la producción” con la misma idea de que la productividad de los recursos podría incrementarse indefinidamente gracias a la sustitución de los recursos por capital o mediante progreso técnico y, por tanto, el crecimiento del consumo a largo plazo se mantendría pesar del agotamiento de los recursos (Covix, 2019). Parafraseando el artículo de Martin Joseph Beckmann (1924-2017), en un mundo neoclásico, los límites al crecimiento impuestos por el agotamiento de los recursos no renovables eran perfectamente eludibles con progreso tecnológico (Beckmann, 1975).

Y en tales condiciones, la sostenibilidad fue definida como concepto por John Martin Hartwick (1977, pág. 972) por el objetivo de “mantener constante el consumo per cápita a lo largo del tiempo”, de modo que se lograra la “equidad intergeneracional”, lo que se podía alcanzar si la inversión en capital reproducible compensaba la tasa de depreciación del capital natural no reproducible, es decir, si se mantenía, el (valor monetario del) *stock* de capital. Finalmente, William Dabney Nordhaus, el tercero de los intervinientes en el debate que lograría el premio Nobel de Economía, trasladó la discusión al campo del que se había ocupado la economía ambiental desde su creación en la década de 1960 —el problema de la contaminación (Spash, 2021)— y lo hizo con el mismo enfoque de sustituibilidad (en este caso entre energías fósiles y renovables), de acuerdo a una estrategia de control de emisiones de dióxido de carbono que consideró requeriría “un pequeño cambio en las asignación de la energía de entre 20 y 40 años” y sobre cuya factibilidad técnica se mostró “relativamente optimista” (Nordhaus, 1977, pág. 346).

¹⁴¹ El supuesto de Solow para abordar “el problema del agotamiento de los recursos” quedó formulado así: “si es muy fácil sustituir los recursos naturales por otros recursos, entonces no hay en principio «problema»” (Solow, 1974a, págs. 10-11).

Los argumentos de Solow y Stiglitz fueron cuestionados por Nicholas Georgescu-Roegen a partir de las dos primeras leyes de la termodinámica (en su propia versión, que añadió los materiales a la energía) que ponían límites infranqueables al supuesto neoclásico de la productividad ilimitada de los recursos (la entropía como límite último de la sustitución), aunque la discusión terminó por la inconmensurabilidad de ambos paradigmas, el neoclásico y el bioeconómico, al partir cada uno de ellos de una concepción de la función de producción y de períodos temporales muy diferente (Bellocy otros, 2008; Couix, 2019)¹⁴². Desde entonces la economía de los recursos naturales se bifurcaba entre la economía ambiental cada vez más escorada hacia la corriente principal y las diversas tendencias de la economía ecológica, de la que solo la denominada economía social y ecológica se libraría del peligro de cooptación al cuestionar los conceptos de capital natural y servicios ecosistémicos (Spash, 2020). Pero esa es otra historia.

E. Conclusiones y algunas proyecciones

En la larga duración, se pueden distinguir cuatro grandes lineamientos a modo de continuidades en la evolución del pensamiento económico sobre los recursos naturales. El primero, que es de orden ético, se refiere a la noción de la naturaleza al servicio de las necesidades humanas, que recorre la historia de las ideas económicas en un eje antropocéntrico ininterrumpido desde sus orígenes en China y la antigua Grecia, pasando por el pensamiento cristiano, la escolástica medieval, el Renacimiento, la Revolución científica, el mercantilismo, la aritmética política, la fisiocracia, la economía política clásica, la Escuela nacional de economía política, el marxismo, el institucionalismo norteamericano, la economía neoclásica o el estructuralismo cepalino de Raúl Prebisch (1901-1986), Celso Furtado (1920-2004), Aníbal Pinto (1919-1996) y Osvaldo Sunkel (1929-) (Wolloch, 2017; Quadrio-Curzio y Pellizzari, 2018; Sánchezy otros, 2019; Fajardo, 2022).

A diferencia de este primer lineamiento de continuidad (en el que cabría matizar la cuestión del antropocentrismo en Marx), el segundo presenta un perfil quebrado en dos trayectorias: la primera, marcada por la idea de la prodigalidad de la naturaleza y los recursos naturales abundantes como fuente última de la riqueza (la noción genuina del capital natural), que llegó hasta fines del XVIII, con extensiones a los países nuevos y los subdesarrollados hasta la década de 1970; y la segunda, dominada por la concepción de los recursos naturales, definidos en términos de escasez absoluta o relativa, como limitantes del crecimiento económico, una construcción que se consolidó a partir de fines del siglo XVIII (Quadrio-Curzio y Pellizzari, 2018). Este cambio permitió luego el enlace de la economía malthusiano-ricardiana con la marginalista y neoclásica, a partir de la noción de los rendimientos decrecientes, para formar el núcleo duro de la economía de los recursos naturales, que, gracias al optimismo tecnológico, logró eludir desde el punto de vista teórico el problema de que la escasez de los recursos (considerada mayormente ya en términos relativos) pudiera frenar el crecimiento económico tendente al infinito (Erreygers, 2017; Brownly otros, 2016; Halkos, 2011; Pierce, 2002; Fisher, 1987).

El tercer lineamiento, en este caso a modo de eje de continuidad, se refiere a la posibilidad de lograr una diversificación de la estructura productiva como esencia del desarrollo económico apoyándose en la bendición (de la abundancia) de los recursos naturales, un enfoque que conecta el pensamiento pionero de Alexander Hamilton a fines del siglo XVIII con el paradigma optimista (Gunton, 2014) de la primera generación de la *staple theory of growth* aplicada a los países nuevos; este lineamiento, al que se adscribe el pensamiento de Schumpeter, alcanzó su punto culminante en la década de 1950, y retornó al ámbito latinoamericano partiendo del enfoque de desarrollo productivo de la CEPAL en la década de 1990 hasta desembocar el neoestructuralismo schumpeteriano del siglo XXI aplicado a los recursos naturales con el programa de investigación de Carlota Pérez (Willebald, Badia-Miró y Pinilla, 2015; Acar, 2017; Sánchez y otros, 2019; Domínguez, 2021a).

¹⁴² La complementariedad de factores de producción (frente a la sustituibilidad) y la irreversibilidad temporal (frente a la reversibilidad lógica) fueron la base de la crítica de Joan Robinson (*The Accumulation of Capital*, 1956) a la teoría neoclásica del crecimiento. Para Robinson, las externalidades provocadas por el crecimiento generan pérdidas naturales irreversibles que llevan al desequilibrio, es decir, pueden alterar la tasa de crecimiento y el mantenimiento de los niveles de consumo a largo plazo (lo que contradice la hipótesis neoclásica de la perfecta sustituibilidad), de modo que se puede hacer una lectura ecológica de su obra como precedente de la de Georgescu-Roegen (Schincariol, 2019).

El cuarto y último lineamiento, que arranca de mediados del siglo XX, se basa en la creciente convicción de la imposibilidad de lograr un crecimiento económico sostenido y un desarrollo sostenible a partir de la dotación de recursos naturales. Esta línea de pensamiento está asociada a varias fuentes de pensamiento propio latinoamericano: el estructuralismo cepalino fundado en la paradoja del desarrollo de la periferia de Prebisch y Hans Singer (1910-2006); y los teóricos marxistas de la dependencia que, con el precedente de Juan Noyola (1922-1962), engendró el estructuralismo —la Escuela de Brasilia, con André Gunder Frank (1929-2005), Theotônio dos Santos (1936-2018 y Rui Mauro Marini (1932-1997), y su extensión chilena, con Pedro Vuskovic (1924-1993)— y que resumió en su famoso ensayo sobre la *venas abiertas* Eduardo Galeano (1940-2015). Pero también tiene relación con la tesis de la maldición de la abundancia (con profundas raíces en la historia del pensamiento económico desde el siglo XVI). Todas estas corrientes impactaron en la segunda generación de la *staple theory of growth* provocando un giro pesimista de sus postulados (la trampa de producto y la trampa de especialización), que convergería posteriormente con la literatura crítica del extractivismo, que es el tercer gran aporte, ya contemporáneo, de América Latina al pensamiento económico sobre los recursos naturales dominado por la interpretación ecologista del buen vivir como alternativa al desarrollo (Barbier, 2003; Willebald, Badia-Miró y Pinilla, 2015; Palma, 2016, Domínguez, Caria y León, 2017; Altmann, 2020; Domínguez, 2021a; 2021b; Fajardo, 2022).

A partir de un marco teórico inspirado en la definición de recursos naturales de la geografía crítica, la ecología-mundo y la relación naturaleza-sociedad del marxismo ecológico (como método lógico-histórico de análisis y exposición), el capítulo se centró en los dos primeros lineamientos de cambio y continuidad para terminar en la década de 1970, con los últimos aportes del optimismo tecnológico, que fueron el epítome del principio de tenacidad del programa de investigación degenerativo de la economía neoclásica de los recursos naturales, al límite de la crisis ambiental.

En el largo recorrido de la historia del pensamiento económico, que se ordenó de acuerdo a cuatro grandes períodos solapados entre sí —la era de la abundancia, la era de la escasez, los submundos del pensamiento y la contrarrevolución marginalista y la economía neoclásica de los recursos naturales (Anexos 1-4)— los recursos naturales pasaron de ser la fuente primigenia y autogeneradora de la riqueza —el concepto original de capital natural centrado en los valores de uso predominante en la China imperial, la antigua Grecia, el pensamiento cristiano y la economía política clásica hasta Smith, pasando por la economía natural de Linneo, Cantillon, los fisiócratas y Turgot— a un *stock* productivo previamente apropiado y con valor de cambio, asimilable al resto del capital que quedó firmemente establecido por Say y Mill, a partir de los cuales se construyó la economía neoclásica de los recursos naturales tras la práctica desaparición de estos en la economía marginalista al considerarlos inagotables.

Correlativamente a lo anterior, los recursos naturales dejaron de concebirse como herencia común de la humanidad (presente en el pensamiento chino, griego, cristiano, la escolástica medieval, Hobbes, Paine, Considerant y Marx), a una riqueza que debía ser apropiada para ser valorizada y explotada por los centros en detrimento de las periferias, primero coloniales (con Bacon, Locke, Petty, Smith, Ricardo y Mill) y luego subdesarrolladas (con Mason y el informe *Resources for Freedom*). Ello precisó justificar la propiedad privada en términos de eficiencia (con Locke, a partir de las primeras formulaciones de Aristóteles, Aquino y los teóricos de la ley natural) y cambiar la noción de abundancia de los recursos naturales como don gratuito de la Madre-Tierra (todavía presente en Hobbes, Petty, Cantillon y los fisiócratas) por la noción de escasez, primero absoluta (Malthus y Ricardo), y luego relativa (del marginalismo y la economía neoclásica) con el concurso de la teoría del valor trabajo que arranca de Locke y enlaza con Smith y Ricardo (pero no con Marx, que volvió a Petty).

En ese tránsito surgieron los primeros cuestionamientos de la hipótesis de la abundancia como bendición desde el determinismo ambiental (con Botero, Serra, Mun y Cantillon) que anticipó la noción de rendimientos decrecientes de Turgot, West, Malthus y Ricardo, mientras que la teoría del valor (primero la objetiva de los clásicos y luego la subjetiva de los marginalistas y neoclásicos) proporcionó las justificaciones para la apropiación privada de los agentes naturales a partir de la dotación original de la propiedad común. Sin embargo, la tesis de la bendición tendió a predominar en Estados Unidos, gracias a

Hamilton, Raymond, Carey y List, que puso la dotación abundante de recursos naturales en el centro de la estrategia de desarrollo, y la preocupación por la escasez relativa solo se hizo patente cuando la economía de la frontera se detuvo a principios del siglo XX. Fue entonces, cuando el Movimiento Conservacionista abrió el debate sobre la posibilidad de agotamiento de los recursos naturales con Gray, Graham, Young y Hotelling, que dio sendos giros geopolíticos en la década de 1950 con Mason (en el contexto de la Guerra Fría) y en la de 1970 con Leontief (en el contexto de la crisis ambiental).

Una vez que la hipótesis de la escasez relativa de los recursos naturales gracias al progreso tecnológico permitió superar la idea de que estos eran un factor limitante para el desarrollo económico, el proceso de desnaturalización de la economía, que había iniciado con la transformación de la noción de riqueza desde el valor de uso hacia el valor de cambio por los economistas políticos clásicos después de los fisiócratas y Turgot, quedó completado. Y el intento de Marx, George, Veblen, Soddy o Kapp, de volver a la riqueza basada en los valores de uso, mediante la recuperación del concepto original de capital natural, fue arrinconado en los submundos del pensamiento económico.

Así, después de Mill, la (contra)revolución marginalista y la economía neoclásica asociada a los valores de cambio evolucionó desde la hipótesis de la inagotabilidad de los recursos naturales y su producción por medio del capital y el progreso tecnológico (de Marshall, Young y Schumpeter) a la de la perfecta sustituibilidad del capital natural como *stock* productivo con valor de mercado de la economía neoclásica de los recursos naturales (de Solow, Stiglitz y Hartwick), hasta que la irrupción de la crisis ambiental en la década de 1970 acabó en una crisis paradigmática por la ruptura epistemológica que planteó la ley de la entropía de la economía ecológica, especialmente en su variante social ecológica.

Bibliografía

- Acar, S. (2017), *The Curse of Natural Resources. A Developmental Analysis in a Comparative Context*, Nueva York, Palgrave MacMillan.
- Ackerman, E.A. (1953), "U.S. President's Materials Policy Commission", *The Annals of American Academy*, pp. 172-175.
- Adams, W.M. (2015), "Conservation, sustainability and economic growth", en M. Redclift y D. Springett (Eds.), *Routledge International Handbook of Sustainable Development*, Routledge, pp. 196-206, Londres y Nueva York.
- Altman, M. (2003), "Staple theory and export-led growth: constructing differential growth", *Australian Economic History Review*, vol. 43, N° 3, pp. 230-255.
- Alvey, J.E. (2011a), "The ethical foundations of economics in ancient Greece, focusing on Socrates and Xenophon", *International Journal of Social Economics*, vol. 38, N° 8, pp. 714-733.
- _____(2011b), "The foundations of the ethical tradition of economics: Plato's Republic", *International Journal of Social Economics*, vol. 38, N° 10, pp. 824-846.
- Amin, S. (1992), "Can Environmental Problems Be Subject to Economic Calculations?", *World Development*, vol. 20, N° 4, pp. 523-530.
- Antonsen, P. (1974), "Natural Resources and Problems of Development", *Cooperation and Conflict*, vol. 9, N° 2/3, pp. 127-131.
- Arrow, K.A. (1987), "Hotelling, Harold ((1895-1973), en J. Eatwell, M. Milgate y P. Newman (Eds.), "The New Palgrave. A Dictionary of Economics", MacMillan Press, vol. II, pp. 670-671, Londres.
- Bacon, F. ([1610] 2000), *The New Organon*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Baeck, L. (1994), *The Mediterranean Tradition in Economic Thought*, Routledge, Londres y Nueva York.
- Bairoch, P. (1995), *Economics and World History. Myths and Paradoxes*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Baldwin, R.E. (1956), "Patterns of Development in Newly Settled Regions", *Manchester School of Economic and Social Studies*, vol. 24, N° 2, pp. 161-179.
- Baloglou, C.P. (2012), "Tradition of Economic Thought in the Mediterranean World from the Ancient Classical Times Through the Hellenistic Times Until the Byzantine Times and Arab-Islamic World", en J.G. Backhaus (ed.), *Handbook of the History of Economic Thought. Insights on the Founders of Modern Economics*, Springer, pp. 7-92, Nueva York.
- Banoub, D. (2017), "Natural Resources", en D. Richards y otros (Eds.), *The International Encyclopedia of Geography. People, the Earth, Environment, and Technology*, John Wiley & Sons, DOI: 10.1002/9781118786352.wbieg0496.

- Barbier, E.D. (2003), "The Role of Natural Resources in Economic Development", *Australian Economic Papers*, vol. 42, N° 2, pp. 253-272.
- _____(2005), *Natural Resources and Economic Development*, Cambridge University Press, Cambridge.
- _____(2015), "Scarcity, frontiers and the resource curse: a historical perspective", en M. Badia-Miró, V. Pinilla y H. Willdebalde (Eds.), *Natural Resources and Economic Growth. Learning from history*, Routledge, pp. 54-76, Londres y Nueva York.
- Barnett, H. y Morse, C. (1963), *Scarcity and Growth, Resources for the Future*, Baltimore.
- Beckmann, M.J. (1974), "The Limits to Growth in a Neoclassical World", *American Economic Review*, vol. 65, N° 4, pp. 695-699.
- Beckerman, W. (1972), "Economists, Scientists, and Environmental Catastrophe", *Oxford Economic Papers*, vol. 24, N° 3, pp. 327-344.
- Belloc, M.y otros (2008), "Technology and the environment in the history of the economic thought", *International Journal of Global Environmental Issues*, vol. 8, N° 4, pp. 311-334.
- Boianovsky, M. (2013), "Humboldt and the economists on natural resources, institutions and underdevelopment (1752 to 1859)", *European Journal of the History of Economic Thought*, vol. 20, N° 1, pp. 58-88.
- Brown, G.M.y otros (2008), "Early Pioneer in Natural Resource Economics", *Annual Review of Resource Economics*, vol. 8, pp. 25-42.
- Burkett, P. (1999), *Marx and Nature. A Red and Green Perspective*, St. Martin's Press, Nueva York.
- Caldari, K. (2004), "Alfred Marshall's Idea of Progress and Sustainable Development", *Journal of the History of Economic Thought*, vol. 26, N° 4, pp. 519-536.
- Cameron, D. (2014), "Why Linkages Matter", en J. Stanford (ed.), *The Staple Theory @ 50. Reflections on the Lasting Significance of Mel Watkins' "A Staple Theory of Economic Growth"*, Canadian Centre for Policy Alternatives, pp. 25-28, Toronto.
- Cantillon, R. ([1755] 2011), *Essai sur la nature du commerce en général*, Institut Copet, París.
- Cardoso, J.L. y Perdices, L. (2015), "Spain and Portugal", en V. Barnett (ed.), *Routledge Handbook of the History of Global Economic Thought*, Routledge, pp. 77-85, Nueva York.
- Christensen, P.P. (1989), "Historical Roots for Ecological Economics. Biophysical versus Allocative Approaches", *Ecological Economics*, vol. 1, N° 1, pp. 17-36.
- Cirilo, R. (1980), "The «Socialism» of Léon Walras and His Economic Thinking", *American Journal of Economics and Sociology*, vol. 39, N° 3, pp. 295-303.
- _____(1984), "Léon Walras and the Social Justice", *American Journal of Economics and Sociology*, vol. 43, N° 1, pp. 53-60.
- Ciuriak, D. (2014), "Re-reading Staples Theory in Light of Current Trade and Development Theory", en J. Stanford (ed.), *The Staple Theory @ 50. Reflections on the Lasting Significance of Mel Watkins. A Staple Theory of Economic Growth*, Canadian Centre for Policy Alternatives, pp. 97-103, Toronto.
- Clark, B. y Foster, J.B. (2004), "Imperialismo ecológico: la maldición del capitalismo", *Socialist Register*, N° 40, pp. 231-250.
- Cleveland, M.M. (2012), "The Economics of Henry George: A Review Essay", *American Journal of Economics and Sociology*, vol. 71, N° 2, pp. 498-511.
- Coase, R.H. (1960), "The Problem of Social Cost", *Journal of Law and Economics*, vol. 3, pp. 1-44.
- Couix, Q. (2019), "Natural Resources in the Theory of Production: The Georgescu-Roegen/Daly versus Solow/Stiglitz Controversy", *European Journal of the History of Economic Thought*, vol. 26, N° 6, pp. Pages: 1341-1378.
- Crabbé, P.J. (1983), "The Contribution of L. C. Gray to the Economic Theory of Exhaustible Resources", and Its Roots in the History of Economic Thought", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 10, N° 3, pp. 195-220.
- Constanza, R. (1989), "What is Ecological Economics", *Ecological Economics*, vol. 1, N° 1, pp. 1-7.
- Constanza, R.y otros (2014), *An Introduction to Ecological Economics*, CRC Press, Boca Raton.
- Cook, E. (2018), "The great marginalization: why twentieth century economists neglected inequality", *Real-world economics review*, N° 83, pp. 20-34.
- Cortez, D. (2021). "Sumak kausay y buen vivir, dispositivos del desarrollo?", *Ética Ambiental y Gobierno Global*, FLACSO, Quito.
- Crespo, R.F. (2006), "The ontology of the «economic»: an Aristotelian analysis", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 30, N° 5, pp. 767-781.

- Daly, H. y Farley, J. (2011), "Ecological Economics Principles and Applications", Second Edition, Island Press, Washington.
- Das Neves, J.C. (2000), "Aquinas and Aristotle's Distinction on Wealth", *History of Political Economy*, vol. 32, N° 3, pp. 649-657.
- Deodhar, S.Y. (2020), "Shukranitisara: An early medieval treatise on economic policy", *IMMA Research & Publications Working Paper*, N° 2020-08-02.
- DesRoches, C.T. (2019), "On the Historical Roots of Natural Capital in the Writings of Carl Linnaeus", *Research in the History of Economics Thought and Methodology*, vol. 36C, pp. 103-107.
- Domínguez, R. (2018), "Theotônio dos Santos (1936-2018) y la reconstrucción de la economía política del desarrollo", *Revista Iberoamericana de Estudios del Desarrollo*, vol. 7, N° 1, pp. 192-213.
- _____(2021a), "América Latina y la maldición de los recursos: el debate en la larga duración", *El Trimestre Económico*, vol. 88, N° 351, pp. 769-806.
- _____(2021b), "El extractivismo y sus despliegues conceptuales", *Revista Territorios y Regionalismos*, vol. 4, N° 4, pp. 1-26.
- Domínguez, R., S. Caria y M. León (2017), "Buen Vivir: Praise, Instrumentalization, and Reproductive Pathways of Good Living in Ecuador", *Latin American and Caribbean Ethnic Studies*, vol. 12, N° 2, pp. 133-154.
- Douai, A. (2017), "Ecological Marxism and ecological economics", en C.L Spash (ed.), *Routledge Handbook of Ecological Economics: Nature and Society*, Routledge, pp. 57-66, Londres y Nueva York.
- Engels, F. ([1839] 1975), "Letters from Wuppertal", en Karl Marx and Frederick Engels. *Collected Works*, vol. 2, Progress Publishers, pp. 7-25, Londres.
- _____(1844] 1975), "Outline of a critique of political economy", en Karl Marx and Frederick Engels. *Collected Works*, vol. 3, Progress Publishers, pp. 418-443, Londres.
- Erreygers, G. (2017), "Nature, Environment and Political Economy", *History of Economic Thought*, N° 1, pp. 1-7.
- Fajardo, M. (2022), "The World That Latin America Created. The United Nations Economic Commission for Latin America in the Development Era", Harvard University Press, Cambridge.
- Findlay, R. y Lundhal, M. (1994), "Natural Resources, «Vent-for-Surplus», and the the Staples Theory", en G.M. Meier (ed.), "From classical economics to development economics", MacMillan Press, pp. 68-93, Londres.
- _____(2017), "The Economics of the Frontier. Conquest and Settlement", Palgrave MacMillan, Londres.
- Fisher, A.C. (1987), "Natural resources", en J. Eatwell, M. Milgate y P. Newman (Eds.), "The New Palgrave. A Dictionary of Economics", MacMillan Press, vol. III, Londres.
- Fleetwood, S. (1997), "Aristotle in the 21th Century", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 21, N° 5, pp. 729-744.
- Foster, J.B. (1992), "The Absolute General Law of Environmental Degradation Under Capitalism", *Capitalism, Nature, Socialism*, vol. 3, N° 3, pp. 77-82.
- _____(2000), "Marx's Ecology. Materialism and Nature", Monthly Review Press, Nueva York.
- _____(2011), "The Ecology of Marxian Political Economy", *Monthly Review*, vol. 64, N° 4.
- _____(2013), "Marx and the Rift in the Universal Metabolism of Nature", *Monthly Review*, vol. 65, N° 7.
- _____(2014), "Paul Burkett's Marx and Nature Fifteen Years After", *Monthly Review*, vol. 66, N° 7.
- _____(2015), "Marxism and Ecology. Common Fonts of a Great Transition", *Monthly Review*, vol. 67, N° 7.
- _____(2018), "Marx, Value, and Nature", *Monthly Review*, vol. 70, N° 3.
- _____(2022a), "Nature as a Mode of Accumulation: Capitalism and the Financialization of the Earth", *Monthly Review*, vol. 73, N° 10.
- _____(2022b), "The Defense of Nature: Resisting the Financialization of the Earth", *Monthly Review*, vol. 73, N° 11.
- Foster, J.B. y Burkett, P. (2016), "Marx and the Earth. An Anti-Critique", Brill, Leiden.
- _____(2018), "Value Isn't Everything", *Monthly Review*, vol. 70, N° 6.
- Foster, J.B. y Clark, B. (2009), "The Paradox of Wealth: Capitalism and Ecological Destruction", *Monthly Review*, vol. 61, N° 6.
- _____(2016), "Marxism and the Dialectics of Ecology", *Monthly Review*, vol. 61, N° 6.
- _____(2018), "The Expropriation of Nature", *Monthly Review*, vol. 69, N° 10.
- Franco, M.P.V. (2018), "Searching for a Scientific Paradigm in Ecological Economics: The History of Ecological Economic Thought, 1880s-1930s", *Ecological Economics*, vol.153, 195-2003.
- Franco, M.P.V. y Missemer, A. (2020), "Escrevendo a história do pensamento económico-ecológico: desafios e perspectivas", *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, vol. 35, N° 1, pp. 1-18.
- Frischmann, B.M., Marciano, A. y Ramello, G.B. (2019), "Retrospectives. Tragedy of the Commons after 50 Years", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 33, N° 4, pp. 211-228.

- Fundación Bariloche (1976), "Catastrophe or new society?: A Latin American World Model", International Development Research Centre, Ottawa.
- Gaffney, M. (1987), "George, Henry (1839-1897)", en J. Eatwell, M. Milgate y P. Newman (Eds.), "The New Palgrave. A Dictionary of Economics", MacMillan Press, vol. II, pp. 514-515, Londres.
- _____(2008), "Single tax", en S.N. Durlauf y L.E. Blume (Eds.), "The New Palgrave Dictionary of Economics", Palgrave Macmillan, vol. VII, pp. 514-515, Nueva York.
- George, H. ([1879] 2006). *Progress and Poverty: An Inquiry into the Cause of Industrial Depressions and of Increase of Want with Increase of Wealth, The Remedy*, Robert Schalkenbach Foundation, Nueva York.
- Ginwala, P.P. (1944), "Industrial Development in Relation to Natural Resources", *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, vol. 233, pp. 113-120.
- Giraudet, L.G. y Missemmer, A. (2019), "The Economics of Energy Efficiency, A Historical Perspective", CIRED Working Paper, N° 2019-74.
- Glacken, C.J. ([1967] 1996), "Huellas en la playa de Rodas. Naturaleza y cultura en el pensamiento occidentales de la Antigüedad hasta finales del siglo XVIII", Ediciones del Serbal, Barcelona.
- Gómez-Baggethun, E. y otros (2010), "The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes", *Ecological Economics*, vol. 69, pp. 1209-1218.
- Goodacre, H. (2018), "The Economic Thought of William Petty. Exploring the Colonialist Roots of Economics", Routledge, Londres y Nueva York.
- Graham, F.D. (1923), "Some Aspects of Protection Further Considered", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 37, N° 2, pp. 199-227.
- Gray, L.C. (1913), "The Economic Possibilities of Conservation", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 27, N° 3 págs. 497-519.
- _____(1914), "Rent Under the Assumption of Exhaustibility", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 28, N° 3, pp. 466-489.
- Grant, H. (2014), "Who's Your (Grand) Daddy? Watkins, Innis, and W.A. Mackintosh", en J. Stanford (ed.), "The Staple Theory @ 50. Reflections on the Lasting Significance of Mel Watkins. A Staple Theory of Economic Growth", Canadian Centre for Policy Alternatives, pp. 20-24, Toronto.
- Gunton, T. (2014). "Staple Theory and the New Staple Boom", en J. Stanford (ed.), "The Staple Theory @ 50. Reflections on the Lasting Significance of Mel Watkins. A Staple Theory of Economic Growth", Canadian Centre for Policy Alternatives, pp. 43-52, Toronto.
- _____(2017), "Natural resources development", en D. Richardson y otros (Eds.), "The International Encyclopedia of Geography. People, the Earth, Environment, and Technology", John Wiley & Sons, DOI: 10.1002/9781118786352.wbieg0554.
- Halkos, G. (2011), "The evolution of environmental thinking in economics", MPRA Paper, N° 35580.
- Hamilton, A. (1791), "Report on the Subject of Manufactures", [en línea] https://larouchepac.com/sites/default/files/hamilton_subject_of_manufactures.pdf.
- Hartwick, J.M. (1977), "Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources", *American Economic Review*, vol. 67, N° 5, pp. 972-974.
- Hardin, G. (1968), "The Tragedy of the Commons. The population problem has no technical solution; it requires a fundamental extension in morality", *Science*, vol. 162, N° 3859, pp. 1243-1248.
- Harris-White, B. (2012), "Ecology and the environment", en B. Fine, A. Saad-Filho y M. Boffo (Eds.), "The Elgar Companion to Marxist Economics", Edward Elgar, pp. 102-110, Cheltenham.
- Heal, G. (2008), "Exhaustible resources", en S.N. Durlauf y L.E. Blume (Eds.), "The New Palgrave Dictionary of Economics", Palgrave Macmillan, vol. III, pp. 105-112, Nueva York.
- Heilbroner, R. (2008), "Wealth", en S.N. Durlauf y L.E. Blume (Eds.), "The New Palgrave Dictionary of Economics", Palgrave Macmillan, vol. VIII, pp. 711-714, Nueva York.
- Hirschman, A.O. (1958), "The Strategy of Economic Development", Yale University Press, New Haven.
- Hobbes, T. ([1651] 1983). "Leviatán o la materia, forma y poder de una república eclesiástica y civil". Editora Nacional, Madrid.
- Hotelling, H. (1931), "The Economics of Exhaustible Resources", *Journal of Political Economy*, vol. 39, N° 2, pp. 137-175.
- Hunt, E.K. y Lautzenheiser, M. (2011), "History of Economic Thought. A Critical Perspective". Third Edition, M.E. Sharpe, Londres y Nueva York.

- Ise, J. (1925), "The Theory of Value as Applied to Natural Resources", *American Economic Review*, vol. 15, N° 2, pp. 284-291.
- Jevons, W.S. (1866), "The Coal Question; An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal-Mines", Segunda edición revisada, McMillan and Co., Londres.
- Jichuang, H. (2009), "A Concise History of Chinese Economic Thought", Foreign Languages Press, Beijing.
- Karsten, S.G. (1987), "Nature in Economic Theories: Hans Immler Traces Recognition of the Environment, and Its Neglect, in Various Classics", *American Journal of Economics and Sociology*, vol. 46, N° 1, pp. 61-70.
- Keighren, I.M. (2015), "Environmental determinism", en J.D. Wright (ed.), "International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences", vol. 7, pp. 720-725.
- Keynes, J.M. ([1933] 1934), "La auto-suficiencia nacional", *El Trimestre Económico*, vol. 1, N° 2, pp. 174-189.
- _____. ([1936] 2018), "The General Theory of Employment, Interest, and Money", Palgrave MacMillan, Cambridge.
- _____. ([1942] 1974), "The International Control of Raw Materials", *Journal of International Economics*, vol. 4, N° 4, pp. 299-315.
- Kinzley, J.C. (2018), "Natural Resources and the New Frontier. Constructing Modern China's Borderlands". The University of Chicago Press, Chicago y Londres.
- Koehler, B. (2016). "The thirteenth-century economics of Thomas Aquinas", *Economic Affairs*, vol. 36, N° 1, pp. 56-63.
- Krausmann, F. (2017), "Social metabolism", en C.L. Spash (ed.), "Routledge Handbook of Ecological Economics. Nature and Society", Routledge, pp. 108-118, Londres y Nueva York.
- Krueger, R. (2017), "Sustainable development", en D. Richardson y otros (Eds.), "The International Encyclopedia of Geography. People, the Earth, Environment, and Technology", John Wiley & Sons, [en línea] DOI: 10.1002/9781118786352.wbiego856.
- Kula, E. (1998), "History of Environmental Economic Thought", Routledge, Londres y Nueva York.
- Kuznets, S. (1967), "Population and Economic Growth", *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 111, N° 3, pp. 170-193.
- Landreth, H. y Colander, D.C. (2002), "History of Economic Thought", Fourth Edition, Houghton Mifflin Company, Boston y Toronto.
- Leontief, W. (1977), "The future of the world economy", *Socio-Economic and Planning Sciences*, vol. 11, N° 3, pp. 171-182.
- Leshem, D. (2016), "What Did the Ancient Greeks Mean by Oikonomia?", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 30, N° 1, pp. 225-231.
- List, F. ([1841] 1909), "The National System of Political Economy", Longmans, Green, and Co., Londres.
- Locke, J. ([1690] 1980), "Second Treatise of Government", Hackett Publishing Company, Inc., Cambridge.
- Lowry, S.T. (1965), "The Classical Greek Theory of Natural Resource Economics", *Land Economics*, vol. 41, N° 3, pp. 203-208.
- Maass, A. (1953), "Resources for Freedom. A Report to the President by the President's Materials Policy Commission", *American Political Science Review*, pp. 206-210.
- Magnusson, L.G. (2003), "Merchantilism", en W.J. Samuels, J.E. Biddle y J.B. Davis (Eds.), "Companion to the History of Economic Thought", Blackwell Publishing, pp. 46-60, Oxford.
- Malthus, T.R. ([1798] 1998), "An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers", Electronic Scholarly Publishing Project.
- _____. (1803), "An Essay on the Principle of Population; or, A View of Its Past and Present Effects on Human Happiness; with an Inquiry into Our Prospects Respecting the Future Removal or Mitigation of the Evils which It Occasions". A New Edition, Very Much Enlarged, T. Bensley, Londres.
- Marshall, A. (1920), "Principles of Economics. An Introductory Volume", octava edición, McMillan and Co., Londres.
- Martínez-Alier, J. (1987), "Ecological Economics. Energy, Environment and Society", Basil Blackwell, Oxford.
- Martínez-Alier, J. y Muradian, R. (2015), "Taking stock: the keystones of ecological economics", en J. Martínez-Alier, J. y R. Muradian (Eds.), "Handbook of Ecological Economics", Edward Elgar, pp. 1-25, Cheltenham.
- Marx, K. ([1844] 1975), "Economic and Philosophic Manuscripts of 1844", en Marx, K. y Engels, F. "Collected Works", vol. 3, Progress Publishers, pp. 229-346, Londres.
- _____. ([1867]), "El capital. Crítica de la economía política. Libro primero: El proceso de producción del capital", Siglo XXI, Madrid.
- _____. ([1875] 1979), "Crítica del Programa de Gotha", Editorial Progreso, Moscú.
- Mason, E.S. (1949), "American Security and Access to Raw Materials", *World Politics*, vol. 1, N° 2, pág. 147-160.

- _____ (1952), "Raw Materials, Rearmament, and Economic Development", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 66, N° 3, pp. 327-341.
- _____ (1978), "Natural Resources and Environmental Restrictions to Growth", *Challenge*, vol. 20, N° 6, pp. 14-20.
- McNally, D. (1981), "Staple Theory as Commodity Fetishism: Marx, Innis and Canadian Political Economy", *Studies in Political Economy*, vol. 6, N° 1, pp. 35-63.
- Meadows, D. y otros (1971), "The limits of growth. A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind", Universe Books, Nueva York.
- Mill, J.S. ([1844]). "Ensayos sobre algunas cuestiones disputadas en economía política", Alianza Editorial, Madrid.
- _____ ([1871] 1996), "Principios de economía política, con alguna de sus aplicaciones a la filosofía social", séptima edición revisada, Fondo de Cultura Económica, México.
- Milonakis, D. y Fine, B. (2009), "From Political Economy to Economics. Method, the social and the historical in the evolution of economic theory", Routledge, Londres y Nueva York.
- Missemer, A. (2018), "Natural Capital as an Economic Concept, History and Contemporary Issues", *Ecological Economics*, vol. 148, pp. 90-96.
- Moore, J.W. (2000), "Sugar and the Expansion of the Early Modern World-Economy: Commodity Frontiers, Ecological Transformation, and Industrialization", *Review (Fernand Braudel Center)*, vol. 23, N° 3, pp. 409-433.
- _____ (2003a), "Capitalism as World-Ecology. Braudel and Marx on Environmental History", *Organization & Environment*, vol. 16 N° 4, pp. 431-458.
- _____ (2003b), "The Modern World-System as environmental history? Ecology and the rise of capitalism", *Theory and Society*, vol. 32, N° 3, pp. 307-377.
- _____ (2003c), "Nature and the Transition from Feudalism to Capitalism", *Review (Fernand Braudel Center)*, vol. 26, N° 2, pp. 97-162.
- _____ (2011a), "Ecology, Capital, and the Nature of Our times: Accumulation & Crisis in the Capitalist World-Ecology", *Journal of World-Systems Research*, vol. 17, N° 1, pp. 107-146.
- _____ (2011b), "Transcending the metabolic rift: a theory of crises in the capitalist world-ecology", *Journal of Peasant Studies*, vol. 38, N° 1, pp. 1-46.
- _____ (2013a), "El auge de la ecología-mundo capitalista (I). Las fronteras mercantiles en el auge y decadencia de la apropiación máxima", *Laberinto*, N° 38, pp. 9-26.
- _____ (2013b), "El auge de la ecología-mundo capitalista (II). Las fronteras mercantiles en el auge y decadencia de la apropiación máxima", *Laberinto*, N° 39, pp. 21-29.
- _____ (2014a), "The Value of Everything? Work, Capital, and Historical Nature in the Capitalist World Ecology", *Review (Fernand Braudel Center)*, vol. 37, N° 3/4 págs. 245-292.
- _____ (2014b), "The End of Cheap Nature, or, How I learned to Stop Worrying about «the» Environment and Love the Crisis of Capitalism", en C. Suter and C. Chase-Dunn (Eds.), "Structures of the World Political Economy and the Future of Global Conflict and Cooperation", LIT, pp. 285-314, Berlin.
- _____ (2015a), "Capitalism in the Web of Life. Ecology and the Accumulation of Capital", Verso, Londres.
- _____ (2015b), "Nature in the limits to capital (and vice versa)", *Radical Philosophy*, N° 193, pp. 9-19.
- _____ (2016), "The Rise of Cheap Nature", en J.W. Moore (ed.), "Anthropocene or Capitalocene? Nature, History, and the Crisis of Capitalism", PM Press, pp. 78-115, Oakland.
- _____ (2017a), "Value in the web of life, or Why a world history matters to geography", *Dialogues in Human Geography*, vol. 7, N° 3, pp. 326-330.
- _____ (2017b), "Metabolic rift or metabolic shift? dialectics, nature, and the world-historical method", *Theory and Society*, vol. 46, N° 4, pp. 285-318.
- _____ (2017c), "The Capitalocene, Part I: on the nature and origins of our ecological crisis", *Journal of Peasant Studies*, vol. 44, N° 3, pp. 594-630.
- _____ (2018), "The Capitalocene, Part II: on the nature and origins of our ecological crisis", *Journal of Peasant Studies*, vol. 45, N° 2, pp. 237-279.
- Mun, T. ([1621] 1978), "Discurso acerca del comercio de Inglaterra con las Indias Occidentales", Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México.
- _____ ([1684] 1978), "La riqueza de Inglaterra por el comercio exterior", Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México.
- Myint, I. (1958), "The «Classical Theory» of International Trade and the Underdeveloped Countries", *Economic Journal*, vol. 60, N° 270, pp. 317-337.

- _____ (1987), "Vent for surplus", en J. Eatwell, M. Milgate y P. Newman (Eds.), "The New Palgrave. A Dictionary of Economics", Cambridge University Press, vol. IV, pp. 803-804, Londres.
- Nadal, A. (2018), "The natural capital metaphor and economic theory", *Real-world economics review*, N° 74, pp. 64-84.
- Naredo, J.M. (2003), "Economía en Evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico", Siglo XXI, tercera edición corregida y aumentada, Madrid.
- Newman, P. (2008), "Young, Allyn Abbott (1876-1929)", S.N. Durlauf y L.E. Blume (Eds.), "The New Palgrave Dictionary of Economics", Palgrave Macmillan, vol. VIII, pp. 796-799, Nueva York.
- Nordhaus, W.D. (1977), "Economic Growth and Climate: The Carbon Dioxide Problem", *American Economic Review*, vol. 67, N° 1, pág. 341-346.
- North, D. (1955), "Location Theory and Regional Economic Growth", *Journal of Political Economy*, vol. 63, N° 3, pp. 243-258.
- _____ (1959), "Agriculture in Regional Economic Growth", *Journal of Farm Economics*, vol. 41, N° 5, pp. 943-951.
- Nurkse, R. (1957), "Foreign Aid and the Theory of Economic Development", *The Scientific Monthly*, vol. 85, N° 2, pp. 81-85.
- O'Connor, J. (1988), "Capitalism, nature, socialism. A theoretical introduction", *Capitalism Nature Socialism*, vol. 1, N° 1, pp. 11-38.
- _____ (1991), "Las condiciones de producción. Por un marxismo ecológico. Una introducción teórica", *Ecología política*, N° 1, pp. 113-130.
- Ostrom, E. (2008), "Tragedy of the Commons", en S.N. Durlauf y L.E. Blume (Eds.), *The New Palgrave Dictionary of Economics*, Palgrave Macmillan, vol. VIII, pp. 360-363, Nueva York.
- Paglin, M. (2008), "Lauderdale, Eighth Earl of [James Maitland] (1759-1839)", en S.N. Durlauf y L.E. Blume (Eds.), "The New Palgrave Dictionary of Economics", Palgrave Macmillan, vol. IV, Nueva York.
- Paine, T. (1797), "Agrarian justice opposed to agrarian law, and to agrarian monopoly, being a plan for meliorating the condition of man, by creating in every nation a national fund to pay to every person when arrived at the age of twenty-one years the sum of fifteen pounds sterling to begin him or her begin the world!", [en línea] <https://www.ssa.gov/history/paine4.html>.
- Patel, R. y Moore, W.H. (2018). "A History of the World in Seven Cheap Things. A Guide to Capitalism, Nature and the Future of the Planet". Black Inc., Carlton.
- Pearce, D. (2002), "An Intellectual History of Environmental Economics", *Annual Review of Energy and the Environment*, vol. 27, pp. 57-81.
- Perelman, M. (1979), "Marx, Malthus and the concept of natural resource scarcity", *Antipode*, vol. 11, N° 2, pp. 80-91.
- Peukert, H. (2021), "Mercantilism", en Backhaus, J.G. (ed.), "Handbook of the History of Economic Thought. Insights on the Founders of Modern Economics", Springer, pp. 93-122, Nueva York.
- Pigou, A.C. (1920), "Economics of Welfare", MacMillan, Londres.
- Poznanski, K.Z. (2015), "Confucian Economics: The World at Work", *World Review of Political Economy*, vol. 6, n° 2, pp. 208-251.
- _____ (2017), "Confucian economics: how is Chinese thinking different?", *China Economic Journal*, vol. 10, N° 3, 362-384.
- Quadrio-Curzio, A. y Pellizzari, F. (2018), "Political Economy of Resources, Technologies, and Rent", en I. Cardinale y R. Scazzieri (Eds.), *The Palgrave Handbook of Political Economy*, Palgrave MacMillan, pp. 657-704, Londres.
- Ramos, J.L. (2005), "Medio natural y pensamiento económico: historia de un reencuentro", *Principios. Estudios de Economía Política*, N° 2, pp. 47-70.
- _____ (2007), "Los economistas y el debate sobre la nacionalización de la tierra en Gran Bretaña en la segunda mitad del siglo XIX", *Áreas. Revista Internacional de Ciencias Sociales*, N° 26, pp. 63-83.
- Rashid, M.M. (2019), "St. Thomas Aquinas and the Development of Natural Law in Economic Thought", MPR Paper, N° 93435.
- Reinert, E.S. (2016), "Giovanni Botero (1588) and Antonio Serra (1613): Italy and the birth of development economics", en E.S. Reinert, J. Gosh, J. y R. Kattel, R. (Eds.), *Handbook of Alternative Theories of Economic Development*. Cheltenham, Edward Elgar, pp. 3-41.
- Reinert, S.A. (2016), "Economic emulation and the politics of international trade in early modern Europe", en E.S. Reinert, J. Gosh, J. y R. Kattel, R. (Eds.), "Handbook of Alternative Theories of Economic Development". Edward Elgar, pp. 42-62, Cheltenham.

- Ricardo, D. ([1821] 2001), "Principios de economía política y tributación", Madrid, Editorial Ayuso.
- Rima, I.H. (2001), "Development of Economic Analysis", Sixth Edition, Routledge, Londres y Nueva York.
- Robbins, L. ([1935] 2013), "An Essay on the Nature & Significance of Economic Science", Segunda edición revisada, Mises Institute, Auburn.
- _____(1938), "Interpersonal Comparisons of Utility: A Comment", *Economic Journal*, vol. 48, N° 192, pp. 635-641.
- Roncaglia, A. (2005), "The Wealth of Ideas. A History of Economic Thought", Cambridge University Press, Cambridge.
- Ros, J. (2013), "Rethinking Economic Development, Growth, and Institutions", Oxford University Press, Oxford.
- Rostow, W.W. (1959), "The Stages of Economic Growth", *Economic History Review*, vol. 12, N° 1, pp. 1-16.
- Rotstein, A. (2014), "The Staple Theory Redux: On the Origin of Species", en J. Stanford (ed.), "The Staple Theory @ 50. Reflections on the Lasting Significance of Mel Watkins. A Staple Theory of Economic Growth", Canadian Centre for Policy Alternatives, pp. 11-15, Toronto.
- Saed, (2019), "James Richard O'Connor's Ecological Marxism", *Capitalism Nature Socialism*, vol. 30, N° 4, 1-12.
- Saito, K. (2017), "Karl Marx's Ecosocialism. Capitalism, Nature, and the Unfinished Critique of Political Economy", Monthly Review Press, Nueva York.
- Samuels, W.J. (1987), "Johnson, Alvin Saunders (1874-1971)", en J. Eatwell, M. Milgate y P. Newman (Eds.), "The New Palgrave. A Dictionary of Economics", MacMillan Press, vol. II, pág. 1022, Londres.
- Sánchez, J.y otros (2019), "Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL", Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile.
- Sandmo, A. (2015), "The Early History of Environmental Economics", *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 9, N° 1, pp. 43-63.
- Schabas, M. (2005), "The Natural Origins of Economics", Chicago University Press, Chicago.
- Schefold, B. (2017), "Great Economic Thinkers from the Classics to the Moderns", Routledge, Londres y Nueva York.
- Schincariol, V.E. (2021), "Joan Robinson on Environment and Ecology", *Agrarian South: Journal of Political Economy*, vol. 10, N° 3, pp. 440-462.
- Schumpeter, J.A. ([1934] 1983), "The Theory of Economic Development. An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and Business Cycles", Transaction Publishers, New Brunswick.
- _____(1943] 2003), "Capitalism, Socialism and Democracy", Routledge, Londres y Nueva York.
- _____(1954] 1986), "History of Economic Analysis", Routledge, Londres y Nueva York.
- Scoones, I. (2010), "Sustainability", en Cornwall, A. y Eade, D. (Eds.), "Deconstructing development discourse. Buzzwords and fuzwords", Bourton on Dunsmore, Practical Action/Oxfam, pp. 153-162.
- Screpanti, E. y Zamagni, V. (2005), "An Outline of the History of Economic Thought". Second Edition Revised and Expanded, Oxford University Press, Oxford.
- Singer, H.W. (2001), "The Bretton Woods System. Historical Perspective", en Shaw, J.D. (ed.), "International Development Co-operation. Selected Essays by H. W. Singer on Aid and the United Nations System", Palgrave, pp. 95-105, Nueva York.
- Solow, R. (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, N° 1, pp. 65-94.
- _____(1974a), "The Economics of Resources or the Resources of Economics", *American Economic Review*, vol. 64, N° 2, pp. 1-14.
- _____(1974b), "Intergenerational Equity and Exhaustible Resources", *Review of Economic Studies*, Vol. 41, pp. 29-45
- Smith, A. ([1776] 2007), "An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations", Lausana, Metalibri.
- Smith, V.L. (1968), "Economics of Production from Natural Resources", *American Economic Review*, vol. 58, N° 3, Part 1. págs. 409-431.
- Soddy, F. ([1922] 2008), "Economía cartesiana: la influencia de la ciencia física en la administración del Estado", *Ecología Política*, N° 36, págs. 129-137.
- _____(1933] 1966). "Wealth, Virtual Wealth and Debt. The Solution of the Economic Paradox". Secon Edition, Britons Publishing Co., Londres.
- Spash, C.L. (1999), "The Development of Environmental Thinking in Economics", *Environmental Values*, vol. 8, N° 4, pp. 413-435.
- _____(2011), "Social Ecological Economics: Understanding the Past to See the Future", *American Journal of Economics and Sociology*, vol. 70, N° 2, pp. 340-375.
- _____(2017), "Social Ecological Economics", en C.L. Spash (ed.), "Routledge Handbook of Ecological Economics. Nature and Society", Routledge, pp. 3-16, Londres y Nueva York.

- _____ (2020), "A Tale of Three Paradigms: Realising the Revolutionary Potential of Ecological Economics", *Ecological Economics*, vol. 169, 106518.
- _____ (2021), "The History of Pollution «Externalities» in Economic Thought", *Social-Ecological Research in Economics Discussion Paper*, N° 1.
- Stiglitz, J. (1974), "Growth with Exhaustible Natural Resources: Efficient and Optimal Growth Paths", *Review of Economic Studies*, 1974, vol. 41, pp. 123-137.
- The Document (2011), "Ten Thesis on New Developmentalism", *Brazilian Journal of Political Economy*, vol. 31, N° 5 (125), pp. 844-846.
- Toledo, V.M. (2013), "El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica", *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad*, vol 34, N° 136, pp. 41-71.
- Turner, F.J. (1894), "The Significance of the Frontier in American History", Annual Report of the American Historical Association for the year 1893, Government Printing Office, pp. 197-227, Washington.
- Vaggi, G. y Groenewegen, P. (2003), "A Concise History of Economic Thought. From Mercantilism to Monetarism", Palgrave MacMillan, Nueva York.
- Vaillancourt, J.G. (1992), "Marxism and ecology: More Benedictine than Franciscan", *Capitalism Nature Socialism*, vol. 3, N° 1, pp. 19-35.
- Veblen, T. (1898), "Why is Economics not an Evolutionary Science?", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 12, N° 4, pp. 373-397.
- _____ (1899a), "The Preconceptions of Economic Science", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 13, N° 2, pp. 121-150.
- _____ (1899b), "The Preconceptions of Economic Science", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 13, N° 4, pp. 396-426.
- _____ (1900), "The Preconceptions of Economic Science", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 14, N° 2, pp. 240-269.
- _____ (1908), "On the nature of capital", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 22, N° 4, pp. 517-542.
- _____ (1909), "The Limitations of Marginal Utility", *Journal of Political Economy*, vol. 17, N° 9, pp. 620-636.
- Vernengo, M. (2007), "Economic ideas and policies in historical perspective. Cairú and Hamilton on trade and finance", en Pérez, E. y Vernengo, M. (Eds.), "Ideas, Policies and Economic Development in the Americas", Routledge, pp. 227-239, Londres y Nueva York.
- Walker, R. y Moore, J. (2019), "Value, Nature, and the Vortex of Accumulation", en Ernstson, H. y Swyngedouw, E. (Eds.), "Urban Political Ecology in the Anthro-Obscene", Routledge, pp. 48-68, Nueva York.
- Warde, P. (2018), "The Invention of Sustainability: Nature and Destiny, c. 1500-1870", Cambridge University Press, Cambridge.
- Watkins, M. (1963), "A Staple Theory of Economic Growth", *Canadian Journal of Economics and Political Science*, vol. 29, N° 2, pp. 141-158.
- _____ (2007), "Comment Staples Redux", *Studies in Political Economy*, vol. 79, N° 1, pp. 213-226.
- White, L. Jr. (1967), "The Historical Roots of Our Ecologic Crisis", *Science*, vol. 155, N° 3767, págs 1203-1212.
- White, M.V. (2002), "Doctoring Adam Smith: The Fable of Diamonds and Water Paradox", *History of Political Economy*, vol. 34, N° 4, pp. 659-683.
- Willebald, H., Badia-Miró, M. y Pinilla, V. (2015), "Introduction. Natural resources and economic development. What can we learn from history?", en M. Badia-Miró, V. Pinilla y H. Willdebald (Eds.), "Natural Resources and Economic Growth. Learning from history", Routledge, pp. 1-24, Londres y Nueva York.
- Whittaker, E. (1960), "Schools and Streams of Economic Thought", Rand McNally & Co., Chicago.
- Wicksell, K. ([1911] 1977), "Lectures on Political Economy", Arthur M. Kelley Publishers, New Jersey.
- Wolloch, N. (2017), "Nature in the History of Economic Thought. How natural resources became an economic concept", Routledge, Nueva York.
- _____ (2020), "Adam Smith and the concept of natural capital", *Ecosystem Services*, vol. 43, N° 101097.
- Young, A.A. (1928), "Increasing Returns and Economic Progress", *Economic Journal*, vol. 38, N° 152, pp. 527-542.

Anexo

Cuadros resumen de capítulo Recursos Naturales en la Historia del Pensamiento Económico

Cuadro A1
Resumen de corrientes y autores en la era de la abundancia de los recursos naturales

Corrientes y autores	Teoría del valor	Dotación	Instituciones	Teoría del crecimiento
China (economía natural): Confucio, Mencio, Guan Zhong, Xun Kuang, Sang Hongyang, Wan Mang	Valor de uso Capital natural (prenoción)	Abundante	Propiedad comunal Estado	Bendición
Grecia (naturaleza fuente de vida humana): Platón, Jenofonte, Aristóteles	Valor de uso Capital natural (prenoción)	Abundante	Relación entre apropiación y eficiencia	Bendición
Escolástica (naturaleza adaptada para satisfacer necesidades): Agustín de Hipona, Aquino	Valor de uso Trabajo	Abundante	Herencia común Apropiación y eficiencia	Bendición
Determinismo ambiental y mercantilismo, siglos XVI-XVII: Botero, Serra, Bacon, Mun	-	Variable	Apropiación y eficiencia	Maldición por desincentivo al trabajo Rendimientos decrecientes
Economía orgánica (madre-tierra): Hobbes, Petty, Locke, Cantillón	Valor de uso (y de cambio en Locke y Cantillón) Capital natural (prenoción) Trabajo	Abundante	Propiedad comunal Apropiación y eficiencia	Bendición (maldición minería)
Economía de la naturaleza (naturaleza genera excedente): Linneo, los fisiócratas, Turgot, Smith	Valor de uso (solo linneo) y de cambio Capital natural	Abundante	Apropiación y eficiencia	Bendición (maldición minería)
Hamilton, Raymond, Carey, List	Valor de uso	Abundante	Propiedad comunal Apropiación y eficiencia	Bendición <i>Staple theory</i>

Cuadro A2
Resumen de corrientes y autores en la era de la escasez de los recursos naturales

Corrientes y autores	Teoría del valor	Dotación	Instituciones	Teoría del crecimiento
Ley de la necesidad: Hong Liangji, West, Malthus, Ricardo, Torrens	Valor de uso y de cambio	Limitada agotable (Torrens)	Apropiación y eficiencia	Factor limitante Rendimientos decrecientes
Desnaturalización del orden económico: Say, McCulloch, Senior y Mill	Valor de cambio	Limitada	Apropiación y eficiencia	Rendimientos decrecientes Optimismo tecnológico

Cuadro A3
Resumen de corrientes y autores de los submundos de la economía

Corrientes y autores	Teoría del valor	Dotación	Instituciones	Teoría del crecimiento
Paine, Lauderdale, Considerant, Ruskin, Cairnes	Valor de uso Capital natural	Abundante	Herencia común	Cambio institucional y equidad
Engels y Marx	Valor de uso Capital natural	Escasez artificial	Propiedad comunal Estado	Rendimientos decrecientes Cambio institucional y progreso tecnológico
George	Valor de uso Capital natural	Abundante	Propiedad comunal Estado	Cambio institucional y progreso económico
Gray	Valor de cambio Capital natural	Limitada Agotable	Apropiación Intervención estatal	Rendimientos decrecientes Equidad intra e intergeneracional
Soddy y la vuelta a la economía natural	Valor de uso Capital natural	Abundante	Propiedad comunal Planificación estatal	Leyes de la termodinámica

Cuadro A4
Resumen de corrientes y autores de los submundos de la economía

Corrientes y autores	Teoría del valor	Dotación	Instituciones	Teoría del crecimiento
Marginalismo (disolución de la naturaleza en el valor de cambio): Jevons, Menger, Walras, Böhm-Bawerk, Robbins	Subjetiva (utilidad: estado psicológico inducido por la posesión)	Restricción externa a condiciones de elección	Propiedad privada Estado (Walras)	Factor limitante (cuestión del carbón de Jevons)
Economía neoclásica (retiene elementos de la economía clásica natural): Marshall	Valor de cambio Capital natural	Limitada pero inagotable	Propiedad privada Intervención estatal	Optimismo tecnológico
Neoclásicos americanos: Fisher, Johnson, Taussig, Graham, Young, Hotelling	Valor de cambio Capital natural	Limitada Agotable	Propiedad privada Intervención estatal	Rendimientos decrecientes Optimismo tecnológico
Economía de frontera: Innis, Mackintosh, Schumpeter, North, Baldwin, Rostow Watkins	Valor de cambio Capital natural	Abundante	Propiedad privada	Factor de crecimiento y de innovación
Enfoque geológico: Mason, Comisión Paley, Barnett y Morse, Leontief	Valor de cambio Capital natural	Limitada pero inagotable	Propiedad privada	Optimismo tecnológico
<i>Growthmaniacs</i> : Solow, Beckerman, Beckman, Hartwick, Nordhaus, Stiglitz	Valor de cambio Capital natural	Limitada Agotable Perfectamente sustituible	Propiedad privada	Rendimientos decrecientes Optimismo tecnológico Equidad inter-generacional



NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

Recursos naturales y desarrollo sostenible

Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en
www.cepal.org/publicaciones

220. Recursos naturales y desarrollo sostenible: propuestas teóricas en el contexto de América Latina y el Caribe, Jeannette Sánchez y Mauricio León (LC/TS.2023/198), 2024.
219. Cuentas satélite de bioeconomía para 13 países de América Latina y el Caribe: metodología y resultados, Renato Vargas, Andrés Mondaini y Adrián G. Rodríguez (LC/TS.2023/138), 2023.
218. Necesidades de inversión en agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe: efectos en el empleo verde y el valor agregado bruto, Silvia Saravia Matus, Diego Fernández, Alfredo Montañez, Santiago López, Lisbeth Naranjo y Alba Llavona (LC/TS.2023/101), 2023.
217. Diagnóstico de la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en El Salvador, México y Panamá, Silvia Saravia Matus, Alfredo Montañez, Diego Fernández y Natalia Sarmanto (LC/TS.2023/96), 2023.
216. Pathways to sustainable planning for a just energy transition in Latin America and the Caribbean: an analysis of best practices in selected countries, Antonio Levy, Diego Messina, René Salgado and Rubén Contreras Lisperguer (LC/TS.2023/4), 2023.
215. Acción climática en la agricultura: la experiencia de países miembros de la Plataforma de Acción Climática en Agricultura de Latinoamérica y el Caribe, Walter Oyhançabal y Adrián G. Rodríguez (LC/TS.2022/240), 2022.
214. Cuenta satélite de bioeconomía para Costa Rica: propuesta metodológica y aplicación práctica, Renato Vargas, Irene Alvarado, Mónica Rodríguez, Adrián Rodríguez y Paul Wander (LC/TS.2022/223), 2022.
213. Oportunidades de la economía circular en el tratamiento de aguas residuales en América Latina y el Caribe, Silvia Saravia Matus, Marina Gil Sevilla, Diego Fernández, Alfredo Montañez, Elisa Blanco, Lisbeth Naranjo, Alba Llavona y Natalia Sarmanto (LC/TS.2022/193), 2022.
212. La institucionalidad y la regulación minera en los países andinos: Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Colombia, Ecuador y Perú, Rafael Poveda Bonilla (LC/TS.2022/190), 2022.
211. Brechas, desafíos y oportunidades de agua y género en América Latina y el Caribe. Silvia Saravia Matus, Marina Gil Sevilla, Natalia Sarmanto, Elisa Blanco, Alba Llavona y Lisbeth Naranjo (LC/TS. 2022/170), 2022.

RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO

Números publicados:

- 220 Recursos naturales y desarrollo sostenible
Propuestas teóricas en el contexto de América Latina y el Caribe
Jeannette Sánchez y Mauricio León
- 219 Cuentas satélite de bioeconomía para 13 países de América Latina y el Caribe
Metodología y resultados
Renato Vargas, Andrés Mondaini y Adrián G. Rodríguez
- 218 Necesidades de inversión en agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe
Efectos en el empleo verde y el valor agregado bruto
Silvia Saravia Matus, Diego Fernández, Alfredo Montañez, Santiago López, Lisbeth Naranjo y Alba Llavona

