

Los riesgos de la crisis ecológica y sus implicancias para la Argentina

*Nicole Toftum**

Resumen

La inminencia de la crisis ecológica exige acciones y esfuerzos inmediatos, coordinados, interdisciplinarios y de una dimensión e importancia sin precedentes. Este trabajo repasa algunos de los conceptos más relevantes para que la mencionada crisis pueda ser estudiada desde las teorías económicas, con modelizaciones realistas que permitan proyecciones y escenarios coherentes. Discute controversias alrededor de la valorización de los servicios que los ecosistemas brindan a la humanidad y de la manera en que los riesgos y la incertidumbre inmanentes al fenómeno han sido considerados por la economía tradicional. A su vez, se plantea la relevancia de la construcción teórica desde la perspectiva latinoamericana heterodoxa, ya que la simple replicación de estrategias de mitigación y adaptación que son aplicadas e impuestas por países centrales tendrían inaceptables consecuencias sobre la estabilidad macroeconómica y financiera de países que enfrentan múltiples fuentes de vulnerabilidad. Como la inacción es en sí misma costosa, la mejor alternativa es definir y planificar los cambios estructurales que serán necesarios sin soslayar los efectos negativos sobre la calidad de vida de la población, que deben ser minimizados.

Introducción

La implacable y apremiante crisis climática ha devuelto a las ciencias a las grandes preguntas y las grandes teorías. Las Ciencias Económicas no están exentas y así lo demuestra el creciente número de trabajos y de centros de estudios que abordan esta problemática.

Esto implica también un crecimiento de estos trabajos desde perspectivas heterodoxas que profundizan el análisis y las posibles soluciones más allá de estrategias pigouvianas² basadas en nociones de eficiencia del libre mercado y la competencia. También se multiplican

* Conicet-Unsam, investigadora docente de la UNGS.

² Medidas que buscan corregir una falla de mercado con nula o la menor distorsión posible. En este caso, la emisión carbónica y el desgaste ambiental serían vistos como una externalidad negativa.

D

y complejizan los instrumentos de medición, los datos sobre variaciones climáticas, emisiones e inversiones realizadas y necesarias, aunque su breve existencia dificulta los estudios de largo plazo y agrega más incertidumbre a un fenómeno ya signado por ella.

Sin embargo, la brecha que existe entre desarrollos tecnológicos y científicos entre los países centrales y periféricos se extiende y replica en este nuevo terreno. La crisis ecológica tiene una dimensión que requiere un abordaje rápido, coordinado y consistente por parte de todas las regiones del globo, pero detrás de todo esfuerzo de coordinación existen evidentes relaciones de poder.

El Acuerdo de París del año 2015 en el marco de la ONU plantea que hay economías que requerirán apoyo financiero para la transición; economías que coinciden con aquellas que menos han contribuido a la emisión histórica de GEI (gases de efecto invernadero). Esto no implica, por supuesto, que sus actividades no deban ser adaptadas. El crecimiento que países periféricos requieren para mejorar las condiciones de vida de su población debe volverse sostenible en términos ecológicos y desacoplarse de las emisiones carbónicas. Esta estrategia no se fundamenta únicamente en un altruista esfuerzo de mitigación del acuciante cambio climático; los efectos del agotamiento de ecosistemas son más fuertes sobre economías menos desarrolladas, con estructuras productivas más especializadas y población más vulnerable. Un sendero de desarrollo sostenible debe tomar en cuenta los riesgos climáticos.

Estos riesgos climáticos toman sus propias particularidades en la región latinoamericana y, particularmente, en la Argentina, marcada por la cordillera de los Andes, el Amazonas y la cuenca del Plata. A su vez, la transición implica especificidades también, ya que son países dependientes de divisas que se verían severamente afectados por las posibles restricciones para arancelarias al comercio internacional para los productos con altas emisiones de carbono, pero las medidas de transición que son recomendadas unilateralmente no contemplan las vulnerabilidades de economías no desarrolladas.

A continuación, se reseñarán y profundizarán las construcciones conceptuales más importantes e imprescindibles para que una economía heterodoxa y realista pueda abordar el problema de la crisis ecológica. También se evaluarán las formas específicas que toma la cuestión para la Argentina. Para esto, el trabajo se dividirá en seis secciones, incluyendo la presente introducción. En el apartado 2 se presentarán los conceptos de riesgos climáticos y la conceptualización de incertidumbre que es inmanente a ellos. En el apartado 3 se hará lo mismo con el concepto (aún relativamente novedoso) de servicios ecosistémicos y la forma en que contribuyen al análisis. El apartado 4 hará una revisión menos exhaustiva de otros elementos conceptuales y las corrientes económicas a las que pertenecen. El apartado 5 presentará las particularidades de este análisis para la Argentina. Por último, en el sexto apartado se presentarán las conclusiones.

Riesgo e incertidumbre: decidir en la oscuridad

El concepto de *riesgo climático* es fácilmente apropiable por muchos modelos económicos, pero acarrea también la controversia inmanente a cualquier riesgo económico. Para la economía tradicional, aun cuando se levanta el habitual supuesto de información perfecta, se asume que se le puede asignar un rango de probabilidad conocida y racional a cualquier shock exógeno. En cambio, enfoques heterodoxos que construyen escenarios con *incertidumbre radical*,³ no permiten tal simplificación del concepto de riesgos e incorporan elementos asociados a agentes irracionales pero razonables que deben tomar decisiones a oscuras, con consecuencias que no son fácilmente reversibles.

El sexto y más reciente informe del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, 2021, 2022) hace énfasis en la creciente incertidumbre sobre el cambio climático y sus efectos. Los resultados no son tan lineales como sería creer que los lugares cálidos y húmedos se volverán más cálidos y húmedos, y los fríos y secos, más fríos y más secos. El cambio climático como fenómeno en general interactúa con fuentes de variabilidad regional irregular, tal como es la Oscilación del Sur “El Niño” (ENOS),⁴ a la vez que cambia el correcto funcionamiento de ecosistemas enteros. Por otro lado, las actividades humanas comienzan a sufrir los efectos del cambio climático y se ajustan a ellos. Estos ajustes, sin una estrategia que tome en cuenta la degradación ambiental que potencialmente impliquen, pueden empeorarlos y retroalimentar los impactos negativos iniciales.

Para un análisis más realista desde la economía, los riesgos climáticos deben ser tomados en cuenta en todas las decisiones de política económica, aun reconociendo las dificultades que su medición implica; una vez más, debemos tomar decisiones en la oscuridad. Es por esto que las precauciones deben extremarse a la vez que los esfuerzos de transición deben incrementarse.

La primera y más amplia clasificación que se debe realizar sobre los riesgos económicos climáticos es entre *riesgos físicos* y *riesgos de transición*. Los primeros reflejan los potenciales impactos económicos de los cambios meteorológicos y climáticos, y los segundos, los efectos de la transformación multidimensional que una sociedad debe afrontar para volverse ecológicamente sustentable, incorporando *estrategias de mitigación y adaptación*. Las primeras son aquellas que reducen las emisiones de gases invernadero y las segundas las que buscan adaptar las sociedades a los efectos del cambio climático que ya son inevitables.

Los riesgos físicos pueden clasificarse entre aquellos generados por *eventos climáticos extremos* y los generados por *cambios crónicos de largo plazo* en algunas variables climáticas,

³ Escenarios en los que no solo hay cosas que no sabemos, sino que además podemos no saber que no las sabemos.

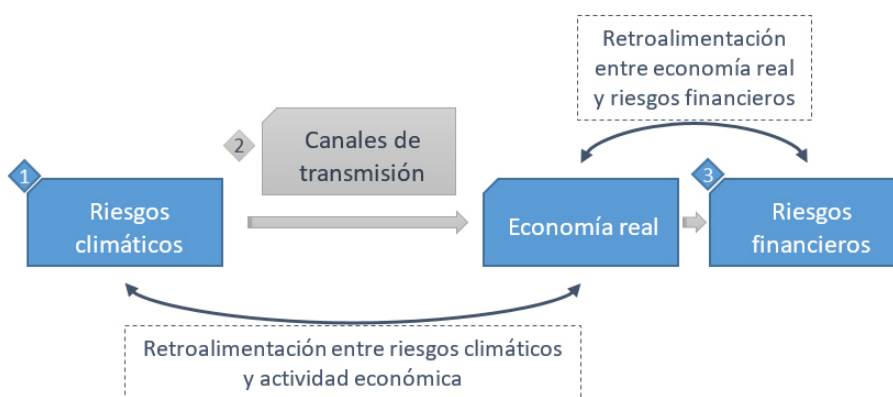
⁴ El ENOS es un fenómeno climático de variabilidad de mediano plazo, que se compone de dos fases extremas opuestas, El Niño y La Niña, y una fase intermedia conocida como neutral. Para la primera de las tres, los vientos alisios se vuelven más débiles de lo usual, acumulando el agua cálida en la zona oriental del océano Pacífico. Esta mayor temperatura genera un aire más húmedo que se traduce en mayores precipitaciones. En el caso de La Niña, los fuertes vientos alisios impiden la acumulación de agua caliente en el Pacífico, por lo que la humedad en el aire se reduce.

como las precipitaciones o la temperatura (Jun *et al.*, 2020: 3). Claro está que esta es una distinción útil en términos teóricos y empíricos, pero la mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos podrían considerarse una tendencia crónica. A esto corresponde su incorporación en el presente análisis: si los eventos climáticos extremos tuvieran una ocurrencia independiente del sistema climático en el que tienen lugar, como shocks plenamente aleatorios, su incidencia podría ser considerada despreciable para los modelos económicos. Sin embargo, debido a que su frecuencia e intensidad irá en aumento, muchos trabajos se han centrado en observar sus consecuencias económicas (Von Peter *et al.*, 2012; Kahn *et al.*, 2019; Ciccarelli y Marotta, 2021).

Los riesgos de transición se asocian a las estrategias de adaptación y mitigación espontáneas o planificadas y de naturalezas muy variadas; pueden referirse a cambios en las preferencias de consumidores, cambios regulatorios y de políticas públicas, e innovaciones tecnológicas (que contemplan la posibilidad de modelos disruptivos de negocios, tales como el trabajo a distancia por medios virtuales). Dentro de estas últimas, la importancia de una transformación masiva de la matriz energética mundial es un elemento insoslayable. En línea con ello, los riesgos de transición pueden agruparse de acuerdo con cuatro tipos de factores: cambios regulatorios y/o de políticas públicas, cambios tecnológicos, cambios en gustos y preferencias y modelos disruptivos de negocios (Jun *et al.*, 2020: 3).

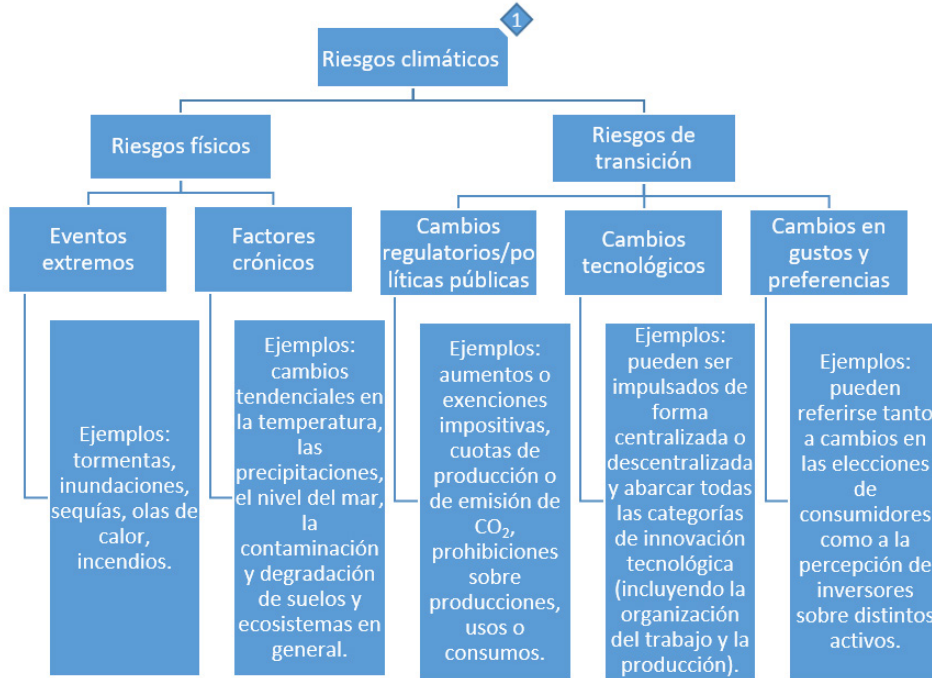
Ambos tipos de riesgos tienen distintos canales de transmisión que reflejan sus efectos en la economía real para todos sus niveles (macroeconómico, sectorial, microeconómico, internacional). Al ser un fenómeno transversal, afecta a la economía a través de formas múltiples y variadas. Esto hace que un estudio exhaustivo de todos los canales de transmisión de los riesgos climáticos a riesgos económicos sea difícil y deba ser permanentemente actualizado.

Figura 1. Relación entre la economía y los riesgos climáticos



Fuente: elaboración propia sobre la base de Jun *et al.* (2020), Osberghaus (2019), Sánchez y Reyes (2015) y BIS (2021).

Figura 2. Clasificación de riesgos



Fuente: elaboración propia sobre la base de Jun *et al.* (2020), Osberghaus (2019), Sánchez y Reyes (2015) y BIS (2021).

Así como los riesgos financieros se contagian entre sí y se retroalimentan con la economía real, como se demuestra en cualquier modelo de economía monetaria que reconozca la interrelación entre estas dos esferas (Battiston *et al.*, 2017; Dafermos y Nikolaidi, 2017; Campiglio *et al.*, 2017), los riesgos climáticos se retroalimentan entre sí (entre riesgos físicos y de transición) y con la economía financiera y real.

Lo primero se explica porque los efectos de los riesgos físicos son los que incentivan las medidas de mitigación y adaptación y, con ellos, los riesgos de transición. Por otro lado, si las medidas de adaptación al cambio climático no son tomadas con un criterio ecológico (como podría ser la tala de bosques para aumentar la frontera agrícola y contrarrestar la posible pérdida de cultivos por sequías e inundaciones), pueden empeorar el cambio climático aumentando los costos de ambos tipos de riesgos. Esto se conoce generalmente como mala adaptación y explica, a su vez, parte de la retroalimentación entre la actividad económica y los riesgos climáticos.

Los riesgos financieros son generados o, cuanto menos, amplificados, por las grandes cantidades de capital que deben ser movilizadas para que tenga lugar una transición verde, es decir, una transformación de los patrones productivos, de consumo y de comercio a nivel global. Estas grandes inversiones requerirán gran demanda de liquidez, generalmente en forma de crédito en divisa internacional. Así se explican los riesgos crediticios, de impago, de refinanciación, cambiarios, etc. Se debe considerar también el riesgo soberano, que impactó simultáneamente en varios de los riesgos reseñados.

Figura 3. Canales de transmisión

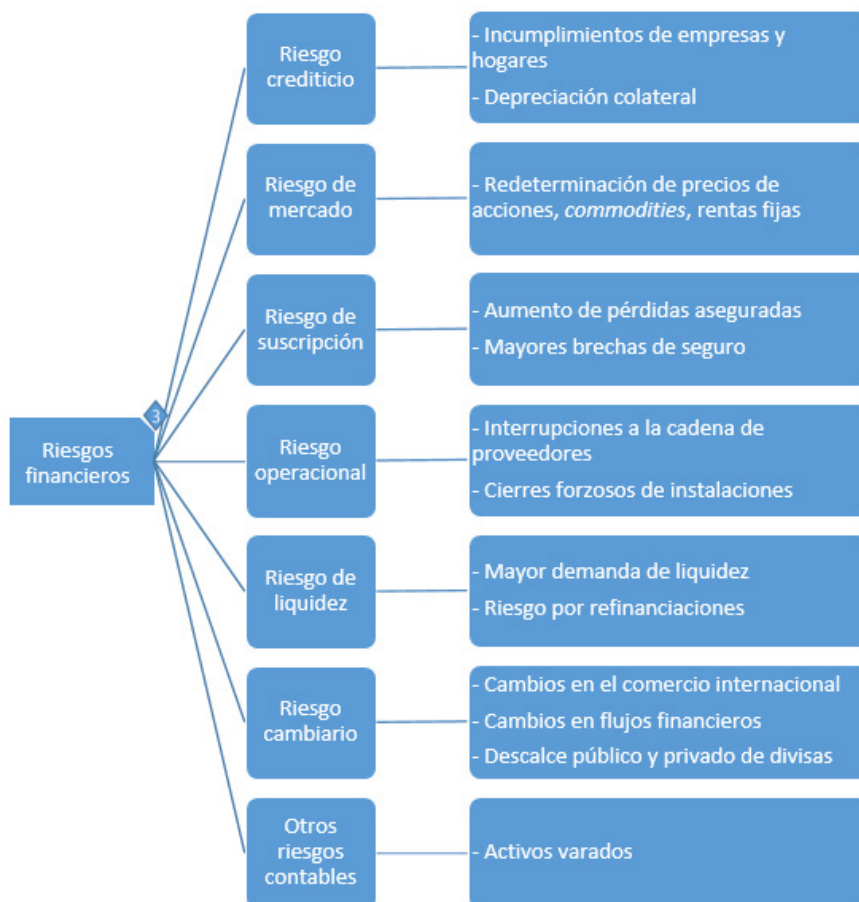


Fuente: elaboración propia sobre la base de Jun *et al.* (2020), Osberghaus (2019), Sánchez y Reyes (2015) y BIS (2021).

La tabla 1 reconstruye las estimaciones del aumento necesario en la inversión, realizadas por el Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés) en 2013, actualizando el valor correspondiente a los sectores de energía y uso del suelo de acuerdo con el reciente trabajo de McKinsey & Company (Krishnan *et al.*, 2022). Los datos de los demás sectores fueron replicados del trabajo de WEF (2013), que los calcula como promedios anuales para el período entre 2010 y 2030 (año para el que los objetivos han señalado que las emisiones deberían reducirse a la mitad), pero multiplicados por los 30 años entre 2020 y 2050 (año para el que las emisiones deberían volverse netamente nulas). Como se utilizan los valores de 2013 para los demás sectores, estas estimaciones están subestimadas.⁵ Además, a dos de estos sectores (agua y telecomunicaciones) se le han asignado solo las variaciones necesarias para mantener la actividad como hasta el presente (*business as usual*, en inglés), es decir, la inversión extra que será necesaria solo para hacer frente a las consecuencias del cambio climático, no para mitigarlo.

⁵ Entre otros motivos, debido a que durante los diez años entre 2010 y 2020 no se alcanzaron las inversiones objetivo.

Figura 4. Riesgos financieros



Fuente: elaboración propia sobre la base de Jun *et al.* (2020), Osberghaus (2019), Sánchez y Reyes (2015) y BIS (2021).

Tabla 1. Inversión necesaria por sector para una transición verde (en miles de millones de dólares)

	Total 2020-2050	Promedio anual	Escenario	Fuente
Total de construcción e industria	28.320	944	Calentamiento inferior a 2°	WEF (2013)
Total de transporte	55.110	1.837	Calentamiento inferior a 2°	WEF (2013)
Agua	39.600	1.320	<i>Business us usual</i>	WEF (2013) sobre la base de OCDE
Telecomunicaciones	18.000	600	<i>Business us usual</i>	WEF (2013) sobre la base de OCDE
Total de uso del suelo más energía	105.000	3.500	Emisión nula para 2050	McKinsey & Company (2022)
Total aproximado	246.030	8.201		

Fuente: elaboración propia sobre la base de WEF (2013) y McKinsey & Company (2022).

Este trabajo de la firma McKinsey & Company estima que el total para estos dos sectores (energía y uso del suelo) debería alcanzar los 9,2 billones de dólares, aproximadamente la mitad de las ganancias corporativas globales de 2020. La conclusión es que, aunque ambicioso, no es un proyecto inalcanzable (Krishnan *et al.*, 2022: 5).

Tabla 2. Proporción pública y privada de la inversión (promedio anual) necesaria en el sector energético y en el uso del suelo (en miles de millones de dólares)

Origen	Miles de millones de USD	Financiamiento privado	Miles de millones de USD
Variación requerida de la inversión en energía (2010-2030)* (WEF, 2013)			
Pública	127,5		
Privada	569,5	Deuda	370,5
		Capital	199,5
Total	697	Escenario: <i>business as usual</i>	
Total	944	Escenario: calentamiento inferior a 2°	
Variación requerida de la inversión en energía (2020-2050) (IEA, 2022)			
Pública	219,5		
Privada	980,5	Deuda	686,3
		Capital	294,1
Total	1200	Escenario: cumplir con compromisos actuales	
Total	2000	Escenario: emisión nula para 2050	
Variación requerida de la inversión en energía y uso del suelo (2020-2050) (McKinsey & Company, 2022)			
Pública	639		
Privada	2861	Deuda	2002,7
		Capital	858,3
Total	3500	Escenario: emisión nula para 2050	

Fuente: elaboración propia sobre la base de WEF (2013), IEA (2022) y McKinsey & Company (2022).

La tabla 2 se construyó sobre la base de WEF (2013), manteniendo el ratio que tal trabajo presenta para la proporción de la inversión privada respecto de la pública (entre 1:4 y 1:5). Este trabajo también replica el ratio de la inversión privada financiada con capital propio y la financiada con deuda, de acuerdo con el ratio de activos de energía verde de Bloomberg. Esta proporción de 70:30 se replicó para las actualizaciones de la variación requerida en la inversión.

Según el Reporte de Inversión en Energía (IEA, 2022), se requeriría un aumento de 1,2 billones de dólares solo para cumplir con los compromisos actuales, aceptados por las 196 partes en el Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés). La UNFCCC (2015) indica

que la neutralidad de CO₂⁶ debería alcanzarse en la mitad del siglo para cumplir con la propuesta de menos de 2° de calentamiento global respecto de la era preindustrial del Acuerdo de París. De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés), este objetivo requeriría que la inversión promedio anual aumente al menos dos billones de dólares.

Finalmente, se incorporó también los resultados del reporte de McKinsey & Company (Krishnan *et al.*, 2022) que estiman el incremento necesario para la transición energética y el cambio en el uso del suelo. Estos sectores tienen una fuerte interrelación ya que, por ejemplo, las actividades agropecuarias demandan mucha energía. De acuerdo con este reporte, la inversión anual promedio en los próximos treinta años debería escalar en al menos 3,5 billones de dólares anuales para que las emisiones sean nulas en 2050. Claro que a esto se le podría descontar los costos climáticos incrementales que habría hasta 2050 si estas estrategias no se implementaran (*ibídem*: 5).

Hay varios motivos por los que se le da tal centralidad a la inversión en energía por sobre todas las ramas para lograr una transición exitosa. El primero de ellos refiere a que el uso de energía es el principal factor de emisión de gases invernadero. Por otro lado, las inversiones en energía sustentable son, en muchos casos, redituables y eficientes en términos de costos (*ibídem*: 20). Esto probablemente no alcance a economías menos desarrolladas, como es la Argentina, aunque faltan los datos para verificarlo. Para ello se suelen pedir la eliminación de subvenciones a energías fósiles y el aumento de impuestos a su consumo, pero tales medidas tienen asociadas una inestabilidad macroeconómica muy alta, ya que son potencialmente inflacionarias. Es por esto que el aumento de la inversión en energías verdes solo puede tener lugar a partir de una política estructurada de financiamiento multilateral que facilite la disponibilidad de energías alternativas antes de la reducción o eliminación de tales subsidios. Existe también la posibilidad de que la creciente demanda de minerales requeridos para las energías renovables aumente su precio y genere una nueva oportunidad de desarrollo tecnológico y apropiación de divisas para la Argentina.⁷

El sector energético también está muy presente en el riesgo de que haya activos varados, es decir, inversiones públicas y privadas que pierden su valor ante las distintas medidas de mitigación y adaptación. Por ejemplo, las inversiones en el sector de yacimientos petrolíferos y de refinación de petróleo podrían perder su valor si nuevas regulaciones impiden el uso de sus productos y estos activos deberían pasar a ser contabilizados como pérdidas en los registros contables pertinentes. Esto representa un punto clave en lo que refiere a la incertidumbre que desincentiva y demora las inversiones que son urgentes, principalmente en el sector energético. Los agentes públicos, privados e incluso multilaterales han evitado realizar grandes apuestas hasta que se haya definido el nuevo paradigma energético, que

⁶Es decir que las emisiones sean absorbidas por completo por los sumideros de carbono o compensadas por la reducción de gases invernadero acumulados en la atmósfera (que podría realizarse con estrategias ambiciosas y agresivas de mitigación).

⁷En la Argentina hay dos proyectos nuevos referidos a la explotación de estos minerales: Cauchari-Olaroz y Sal de Vida (IEA, 2022: 127).

podría construirse sobre energías renovables o nuclear y de hidrógeno verde. La actual crisis europea, alimentada por la guerra entre Rusia y Ucrania, ha inclinado la balanza en favor de la segunda opción (IEA, 2022).

En suma, los requerimientos de inversión en un contexto de escasez de divisas, se expresan directamente en el riesgo soberano. Este es central para el sector público subnacional que carga con una proporción significativa de las inversiones públicas totales: un promedio del 59% para los países del G20 (OCDE, 2017). Sin embargo, no se encuentran estudios concentrados en este subsector en particular, más que un análisis de créditos que el Banco Mundial ha brindado a distintos niveles gubernamentales. Estos créditos, sin embargo, suelen tener una concepción de la valorización de activos ecosistémicos que será revisada y criticada en el siguiente apartado, ya que incentiva su explotación por parte de cualquier agente económico que cuente con la posibilidad de pagar su costo “marginal” y, aunque puede ser más armoniosa con el empleo en actividades marrones⁸ y poblaciones originarias de ecosistemas relevantes, no es una estrategia lo suficientemente agresiva (Fal y Toftum, 2019; Bárcena Ibarra *et al.*, 2020: 30).⁹

A un nivel nacional, Klusak *et al.* (2021) demuestra que, bajo escenarios de emisiones altas, al menos 63 países soberanos (de una muestra de 108) enfrentarían empeoramientos de sus calificaciones de riesgo a causa del cambio climático (ya en el año 2030). La reducción promedio sería de 1,02% en este caso, y aumentaría a 2,48% para el año 2100, en el que los países soberanos afectados serían 80. Estas caídas se evitarían para escenarios de baja emisión en concordancia con el Acuerdo de París. La Argentina, Colombia, Ecuador e Iraq son los países para los que peor predice el modelo, debido a sus historias recientes de defaults y guerras.

Servicios y recursos: la naturaleza como input

Los trabajos más recientes de la economía ecológica (una corriente que se considera heterodoxa, a diferencia de la economía ambiental, de matriz neoclásica) reemplaza un abordaje desde la idea de recursos naturales por la de *servicios ecosistémicos* (que serán nombrados como ecoservicios). Los recursos naturales no existen en autonomía e independencia de los ecosistemas de los que la humanidad los extrae, por lo que esta extracción no es neutral sobre la supervivencia y buen funcionamiento de estos ecosistemas. Incluso si estos recursos son renovables, su extracción puede afectar otros ecoservicios, como la regularización de los ciclos del agua, la purificación del agua, la oxigenación oceánica, etc.) (Daily *et al.*, 1997; Martínez Alier, 2008; Quintana *et al.*, 2014). Estos servicios se definen, entonces, como las condiciones y procesos que sustentan la vida humana a través de ecosistemas naturales y sus especies asociadas. Un ecosistema se define, por su parte, como “un conjunto de organismos que viven en un área, su entorno físico y las

⁸ Aquellas de alta intensidad de emisiones de GEI.

⁹ En el trabajo de la CEPAL se considera que esta medida es, sin embargo, prioritaria cuando hay intereses de poblaciones indígenas que podrían ser afectados.

interacciones entre ellos” (Daily *et al.*, 1997: 2). Este abordaje alternativo permite entender de forma más profunda la complejidad del efecto antropogénico sobre la crisis; una crisis que, bajo esta luz, deja de ser solamente climática y pasa a ser ecológica (un concepto más general que incluye al primero).

Poder estudiar la degradación ambiental y el cambio climático como un problema en conjunto, al ser este último una forma particular, la más globalizada, de la degradación de ecológica, es una ventaja. El control de la temperatura mundial es un servicio ecosistémico brindado por la compleja interacción de distintos elementos, como la absorción de dióxido de carbono por parte de la flora, la formación de rocas y otros sumideros de carbono. La emisión creciente de GEI y las consecuencias de la actividad humana sobre los sumideros naturales de carbono inhabilita la correcta provisión de este servicio. De esta forma, las políticas económicas pueden apuntarse al problema como un todo y no necesitan dividir entre los problemas de pérdida de biodiversidad y agotamiento ecosistémico por un lado y el cambio climático (es decir, el aumento de la temperatura promedio y los cambios que esto trae aparejado, como el cambio en el patrón de lluvias y el aumento del nivel del mar) por el otro. Esto tiene una importancia insoslayable cuando se trata de definir qué actividades son “verdes” y como tales deberían ser beneficiadas por subvenciones, exenciones impositivas, privilegios crediticios como tasas subsidiadas, etc. Para resumir la importancia de esta relación, cabe señalar que en los compromisos para alcanzar la emisión nula en el 2050 hay un gran vacío sobre el rol que cumplen los ecosistemas en absorber emisiones y, por ende, la importancia de protegerlos.

Otra ventaja de este abordaje se relaciona con una crítica extendida de la corriente económica institucionalista a la configuración de la firma neoclásica como una caja negra, en la que ingresan materias primas y factores de producción, se toman decisiones óptimas, racionales, y salen productos (Gandlgruber Bauer, 2004). La perspectiva de los servicios ecosistémicos permite extender este desarme de la caja negra a toda la plataforma productiva, a partir de una comprensión más profunda de la interrelación entre la humanidad y la naturaleza para todos los procesos, no solo aquellos que tienen un precio asignado; permite analizar a la economía como imbuida en la naturaleza y no como una esfera independiente. A su vez, enfatiza la necesidad de instrumentos metodológicos que permitan la incorporación de estos servicios, por lo que los Modelos Integrados de Evaluación (IAM, por sus siglas en inglés) y, dentro de ellos, los modelos Stock Flujo Consistentes, se han vuelto muy populares para abordar la crisis climática, los efectos socioeconómicos y las políticas recomendadas (Dafermos *et al.*, 2014; Dafermos y Nikolaidi, 2017; Campiglio *et al.*, 2017; Carnevali *et al.*, 2020).

Como es de esperar, el concepto de ecoservicios no está libre de controversia y problemas. Para comenzar, la definición de los servicios como tales es arbitraria; no hay ninguno que sea independiente de los demás: “Es imposible clasificar los servicios en condiciones y procesos completamente distintos e independientes; independientemente de cómo se clasifiquen, muchos no podrían funcionar sin otros y no tendrían ningún valor por sí solos” (Daily *et al.*, 1997: 368). En esta breve referencia al trabajo fundacional del enfoque en

D

cuestión, se vislumbra la fuente de la controversia: el motivo por el que nos tomamos la imperfecta tarea de definir y clasificar los servicios es para poder incorporarlos a los modelos y a las políticas económicas, lo que implica atribuirles un precio.

Daily *et al.* exponen de forma muy exhaustiva los inconvenientes que existen a la hora de atribuirle tal precio: estos exceden significativamente los precios dados a los *commodities* asociados a ellos, la brecha entre el valor percibido y el que debería ser efectivo es mayor que para cualquier otro bien y, como fue mencionado, hay un serio problema de selección. Paralelamente, la caracterización de los servicios depende los contextos socioeconómicos, históricos y geográficos: por ejemplo, la nutrición y mineralización natural de los suelos será más importante para países que se especialicen en producciones agropecuarias. El análisis de estas dificultades hace más curiosa la conclusión de los autores: dado que el valor total de los ecosistemas es infinito porque no podemos vivir sin ellos, proponen establecer el valor marginal en función de los costos sociales de la destrucción de la próxima unidad ecosistémica. Debido a la interrelación entre distintos ecosistemas y distintos servicios, se reconoce que tal tarea tendría grandes dificultades. Reconocen también que los precios de mercado no son un buen mecanismo, pero se lo atribuyen a las distorsiones de externalidades, intervenciones públicas, barreras al comercio, etc. (ibídem: 367-368).

A la complejidad de la interrelación de servicios se agrega la incertidumbre creciente sobre los efectos del cambio climático en interacción con el agotamiento de ecosistemas. En suma, resulta cuanto menos peligroso la definición de un precio que pueda ser pagado por distintas unidades productivas para hacer uso y desgaste de estos ecosistemas. Los reportes de distintas instituciones como el IPCC (2021, 2022), McKinsey & Company (2022), la IEA (2022) y muchas más coinciden en que las medidas deben ser inmediatas y contundentes, pero esta asignación de precio facilitaría la extracción de los bienes ecosistémicos en lugar de detenerla (Fal y Toftum, 2017; Pascual y Muradian, 2010).

Si se utiliza el Amazonas como ejemplo se estima que, a partir de un determinado umbral, la tala continuada impedirá la correcta provisión de los importantes servicios que este ecosistema brinda. Si se le asigna un precio a la explotación marginal de este ecosistema, nada impide que distintos agentes paguen tal precio y se llegue a tal umbral. A partir de este punto, volveríamos a enfrentar un valor marginal infinito: la próxima unidad explotada del ecosistema será igual de necesaria que la totalidad del ecosistema. De más está decir que la determinación práctica de cuál sería esta unidad es imposible en la actualidad y que en el hipotético caso de que pudiéramos determinarla, no se habría incentivado sino demorado el cambio estructural necesario en las formas de producción y consumo.

Si se reconoce que el ecosistema es necesario en su plenitud, y no solo por determinados bienes que convertimos en recursos naturales, la estrategia debería apuntar a evitar su desgaste en la mayor dimensión posible. Así, lo ideal sería reconstruir las inversiones necesarias para evitar el desgaste de ecosistemas necesarios y fijar este como el valor absoluto, lo que permitiría una estimación del flujo de capitales que cada país y región debería recibir. Claramente, este abordaje requiere una perspectiva alternativa de los procesos de

formación de precios, reconociendo la necesidad de las instituciones en ellos en lugar de considerarlas distorsiones.

El uso de este concepto y los debates asociados deben ser considerados y enfrentados de forma que las políticas de mitigación y adaptación se adapten a las necesidades globales, pero también a las particularidades de cada región con sus propias vulnerabilidades y condicionalidades.

Otros conceptos para unir ciencias económicas y ambientales

En los apartados 2 y 3 se ha desarrollado la incorporación de los conceptos de riesgos climáticos (y la incertidumbre que les es intrínseca) y de servicios ecosistémicos. A estos se le suman múltiples elementos conceptuales que deben ser incorporados para una correcta teorización de la crisis ecológica: i) las esferas real y monetaria deben considerarse en plena articulación (la segunda no es neutral para los resultados de la primera); ii) existe *path dependence*, ya que los distintos tipos de riesgos climáticos tienen efectos persistentes e incluso irreversibles en los senderos de desarrollo de los países y regiones bajo estudio; iii) los análisis empíricos y teóricos lineales deben ser limitados, ya que el fenómeno de la crisis ecológica es fundamentalmente no lineal y opera con umbrales físicos; iv) los riesgos climáticos pueden tener impacto sobre la oferta, la demanda o ambos, pero para poder capturar el impacto es necesario considerar la posibilidad de que los mercados no ajusten de forma perfecta y existan rigideces potencialmente incrementadas por el cambio climático; v) dentro del punto previo, cabe destacar la existencia de desempleo involuntario como un posible efecto negativo del cambio climático acentuado en determinados sectores, que además permite profundizar en debates sobre la existencia de una contradicción entre crecimiento económico y desarrollo sostenible (ya que el crecimiento no se encontraría necesariamente limitado por el pleno empleo, pero potencialmente sí por el desgaste del sistema climático); vi) los sectores deben poder diferenciarse y establecer sus relaciones, ya que los riesgos climáticos no tienen un impacto simétrico en todas las actividades, pero sí pueden ser contagiados entre sí; y vii) se deben contemplar los contextos regionales y socioeconómicos específicos, ya que el impacto climático tampoco es simétrico entre distintos países.

Es importante que los efectos monetarios y financieros no se consideren neutrales, porque reflejan gran parte de los riesgos climáticos tanto físicos como de transición. Los riesgos físicos pueden acarrear efectos de largo o corto plazo, pero incluso estos últimos pueden tener efectos de segunda ronda a través de alteraciones en los balances de empresas afectadas y otras empresas y bancos vinculadas (Battiston *et al.*, 2017). Por otro lado, los riesgos de transición implican por su propia naturaleza efectos de largo plazo, ya que corresponden a un cambio estructural de los sistemas de producción de distintos niveles. Entre ellos se encuentran las inmensas cantidades de capital que serán necesarias para la transformación en cuestión, los instrumentos que se utilizarán para que estas puedan ser desembolsadas, los riesgos financieros asociados a cada uno de estos instrumentos, los

D

descalces de monedas que distintos agentes y países pueden enfrentar por las altas necesidades de endeudamiento, etc. Ante esto resulta evidente la necesidad de modelizar de forma consistente la esfera monetaria y sus interrelaciones con la esfera real (Dafermos y Nikolaidi, 2017; Campiglio *et al.*, 2017).

Una forma que toma esta persistencia en el tiempo de los riesgos climáticos, transmitidos por múltiples y complejas vías a través del tiempo y los sectores, los agentes y los países, es la determinación de distintos senderos de desarrollo. Si el enfoque de las ciencias económicas prescinde del tradicional equilibrio único y estable para teorías de crecimiento y desarrollo, se puede contemplar que eventos climáticos extremos o tendencias crónicas en variables climáticas pueden truncar los senderos de desarrollo de distintos países, en especial por la asimetría de tales impactos. Las estrategias de mitigación y adaptación que respondan a tales efectos no pueden ser previstas racionalmente, por lo que los resultados finales y los riesgos de transición asociados difícilmente sean conocidos (Gillingham y Stock, 2018). Para incorporar estos elementos al análisis es necesario, entonces, que se considere la existencia de histéresis en las decisiones de agentes económicos y de *path dependence* en los senderos de desarrollo nacionales y regionales (Dafermos y Nikolaidi, 2017; Campiglio *et al.*, 2017). Así se podrían modelizar efectos de largo plazo tales como aquellos sobre la tasa de crecimiento de la productividad (que puede verse incrementada por el hipotético cambio tecnológico asociado a estrategias de mitigación y adaptación) y el patrón de inserción internacional (FMI, 2017). Por otro lado, la incorporación del tiempo en un sentido histórico y no en un sentido lógico¹⁰ (Robinson, 1980) permite entender lo que se conoce como la *paradoja temporal de la crisis ecológica*. Esta refiere a que las acciones necesarias para evitar la crisis deben ser tomadas cuanto antes, pero los efectos más severos del cambio climático y del agotamiento natural en general no se percibirán en el corto plazo. Cabe señalar, de todos modos, que este plazo se hace cada vez más breve y tales consecuencias se acercan cada vez más.

La incertidumbre presente en todo el asunto se debe, en gran parte, a la naturaleza no lineal de los efectos del cambio climático. Los estudios climáticos no han encontrado evidencia para sostener que la vida y sociedad humana como la conocemos pueda sostenerse en un escenario con un calentamiento superior a los 2° respecto de la temperatura promedio preindustrial, por lo que el Acuerdo de París establece el objetivo deseable de mantener este calentamiento en 1,5° o menos, y un objetivo aceptable sería mantenerlo con un máximo de 2°. A su vez, para alcanzar estos objetivos se ha estimado que las emisiones de gases invernadero deben ser neutralizadas para 2050 (UNFCCC, 2015). Por otro lado, los estudios sobre ecosistemas y biodiversidad se basan en límites biofísicos que son presionados por la actividad humana (Rockstrom *et al.*, 2009; Steffen *et al.*, 2015; Groom y Turk, 2021). En síntesis, el abordaje que ha demostrado ser más efectivo ha sido la determinación de umbrales físicos. La existencia de estos umbrales implica, necesariamente, que nos

¹⁰La conceptualización de tiempo que se utiliza en modelos neoclásicos de estática comparada con decisiones fácilmente reversibles.

enfrentamos a una problemática signada por no linealidades. Es por esto que los estudios empíricos lineales deben ser limitados y se debe asignar un considerable riesgo de que los efectos finales sean aún más inestables (Ramos-Martín, 2003; Muradian, 2001; Klusak *et al.*, 2021). Un motivo para que esto suceda es la interacción entre distintos ecosistemas con fuentes naturales de variabilidad climática interdecada como el ENOS y las oscilaciones ártica y antártica¹¹ (IPCC, 2021, cap. 4: 69; Bárcena Ibarra *et al.*, 2020: 68-102).

Es importante, además, estudiar distintas rigideces y límites que enfrentarán los mercados como consecuencia del cambio climático, en suma, a rigideces que ya son inmanentes a las economías capitalistas. La producción y el crecimiento se encontrarán, entonces, restringidos por la demanda, que puede verse afectada de forma positiva o negativa por riesgos físicos y de transición. Pero, además, deben contemplarse las posibles rigideces que enfrente la oferta para satisfacer la demanda: las materias primas pueden agotarse, pueden existir restricciones de liquidez asociadas a las grandes cantidades de capital necesarias o a la aversión al riesgo, pueden aumentar costos de transporte o impuestos, etc. Considerar eficientes los resultados de mercado anula todos estos elementos. Por ejemplo, la emisión de CO₂ y el desgaste de ecosistemas podría no reducirse lo suficiente, aún con la aplicación de impuestos al CO₂. Incorporar esta perspectiva heterodoxa sobre las decisiones de producción y asignación aumenta los argumentos en oposición a la valorización de los servicios ecosistémicos de formas marginales y pigouvianas que difícilmente capturen la importancia de ellos para la humanidad ni ayuden significativamente en su preservación.

Para estudiar riesgos climáticos y sus canales de transmisión se deben distinguir los sectores productivos. Por ejemplo, el sector primario, y principalmente la agricultura, es señalado por muchos trabajos como el de mayor exposición a riesgos físicos (Battiston *et al.*, 2017; Campiglio *et al.*, 2017; NFGS, 2019); el sector energético está muy expuesto a riesgos de transición por la relevancia de la transformación de la matriz energética para alcanzar los objetivos relacionados con estrategias de mitigación y adaptación; y también lo está el sector bancario, por la gran movilización de capitales que será necesaria. Esta asimetría en la profundidad de los efectos y la exposición a riesgos no implica la inexistencia de canales de transmisión entre distintos sectores productivos.

Finalmente, esta asimetría se extiende también a la comparación entre distintos países. Aquellos que tienen una matriz productiva más especializada se encuentran proporcionalmente más expuestos a un mismo tipo de riesgo. A su vez, esta especialización puede ser en sectores que ya cuenten con una mayor propensión a los efectos negativos del cambio climático. Dado que la población de menores ingresos es también más vulnerable ante los riesgos climáticos, países con grandes proporciones de su población en una situación socioeconómica más frágiles deberán ponderar más estos riesgos. En resumen, la perspectiva económica desde la que se aborde el cambio climático debe tomar en plena consideración

¹¹ La oscilación ártica (NAM, por las siglas de Modo Anular del Norte en inglés) y antártica (SAM, por las siglas de Modo Anular del Sur en inglés) refieren a un cinturón de vientos circundantes a los polos que en su fase positiva se contraen hacia ellos y en su fase negativa se expanden al ecuador. Su interacción con el cambio climático podría aumentar la frecuencia de ciclones extratropicales (IPCC, 2021, cap. 4: 69).

D

las especificidades geográficas, históricas y socioeconómicas de los objetos de estudio (sean agentes microeconómicos o agregados macroeconómicos correspondientes a distintos países o regiones). Debe también tomar en cuenta la asimetría en el poder de decisiones que distintos países tienen en relación con las instituciones transnacionales y de comercio internacional que podrían incorporar estos riesgos climáticos.

La escuela poskeynesiana de pensamiento económico cuenta con muchas de las características previamente descritas, por lo que es un marco teórico ampliamente utilizado en los estudios económicos sobre el cambio climático y el desgaste ecológico. Sus sistemas conceptuales son lo suficientemente abiertos como para incorporar *inputs* (servicios ecosistémicos, recursos naturales, disponibilidad de reservas de aguas y combustibles aún no extraídos) y *outputs* (emisiones de CO₂, agentes contaminantes para suelos y océanos, energía generada a través de distintas formas de materia) provenientes del ambiente en el que las actividades productivas son desarrolladas. La interrelación entre sectores está permitida en este enfoque gracias a que las teorías de inversión no omiten los procesos de producción y financiación de los bienes de inversión y los distintos insumos. En la escuela poskeynesiana las esferas monetaria y real se consideran intrínsecamente relacionadas de forma bidireccional, por lo que, si son correctamente especificadas, no se dejan espacios ciegos en la modelización y se permite un análisis más completo y consistente de los riesgos climáticos y su interacción (Hardt y O'Neill, 2017). La modelización ecológica requiere que se puedan incorporar stocks, ya que esta es la forma en la que se encuentra lo que podríamos considerar riqueza natural (Dasgupta 2021: 5). Para concluir, a la corriente poskeynesiana deben agregarse algunos elementos típicos del pensamiento estructuralista latinoamericano que explicitan las relaciones desiguales entre países del centro y de la periferia, establecen relaciones con sus patrones de producción y tienen una larga tradición sobre la importancia del cambio estructural, un enfoque conveniente para pensar la transformación de la matriz productiva.

El agua sube en un terreno inclinado

El énfasis no puede ser excesivo: el impacto de la crisis ecológica es desigual; sus efectos negativos son más severos en países emergentes y no desarrollados, a pesar de que las emisiones de estos últimos se mantienen en tasas de crecimiento muy bajas. Es por esto que, en favor una distribución justa de los costos de la transición es necesario un estudio específico sobre los efectos del cambio climático sobre países emergentes y menos desarrollados, en especial aquellos de largo plazo: sobre el crecimiento de la productividad, los patrones de exportación, los requerimientos de inversión y consumo, etc. Algunos estudios demuestran que países y regiones de ingreso bajo serán más vulnerables a desastres climáticos (IMF, 2017; Mittnik *et al.*, 2020; Magrin, 2015) y de la misma forma podrían serlo ante las tendencias crónicas asociadas al cambio climático.

Los motivos son tan diversos y complejos como lo son los distintos canales de impacto económico de los riesgos físicos y de transición. Por ejemplo, la escasez de recursos

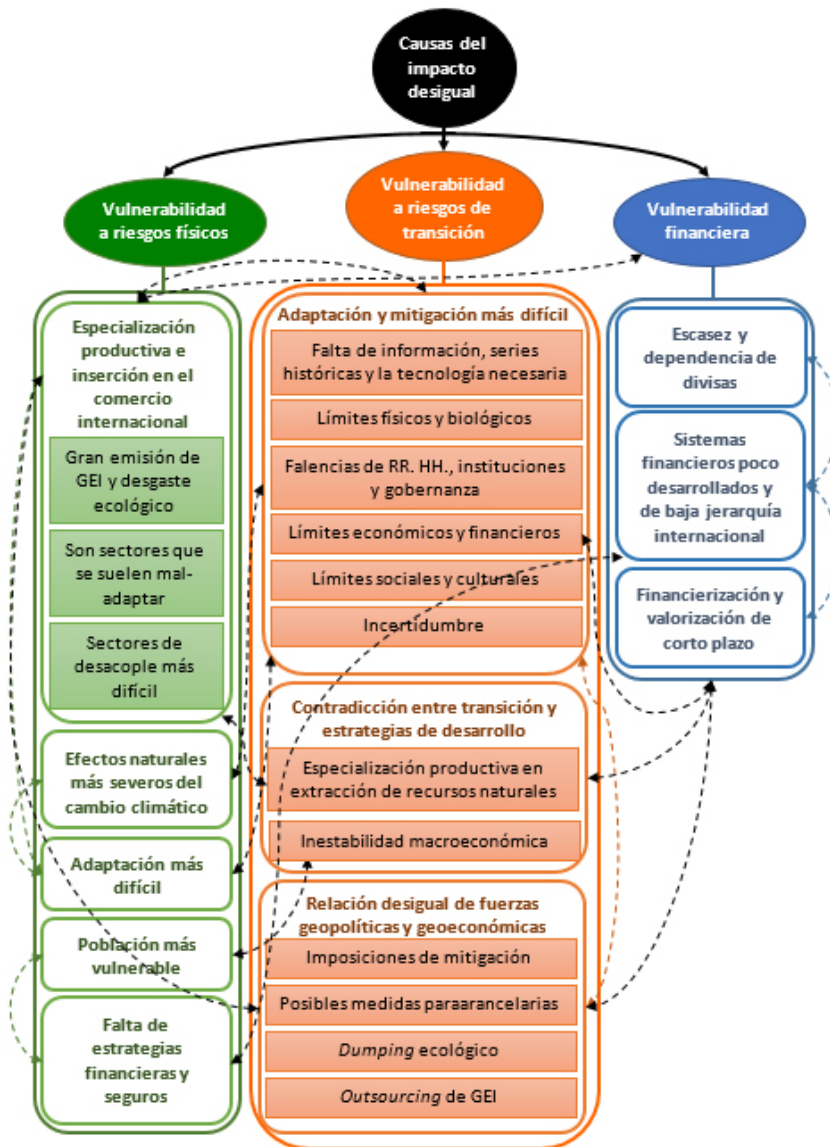
financieros y políticos para hacer frente a las estrategias de mitigación y adaptación, la mayor proporción de la población con bajos recursos y por ende más vulnerables a los efectos de estas estrategias, la tensión entre sostenibilidad social y la sostenibilidad económica, el mayor peso en el PBI y la matriz exportadora de sectores agrarios que son más vulnerables, los límites a la política fiscal y monetaria, tecnología obsoleta muy dependiente de combustibles fósiles (NGFS, 2019) y la restricción externa y escasez de divisas, que incentiva la exportación basadas en una fuerte degradación ambiental, generando conflictos socioambientales (Svartzman y Althouse, 2020). Los países pequeños y especializados en exportaciones primarias se enfrentan a efectos más negativos en los flujos comerciales, de los que son mucho más dependientes y vulnerables si los países azotados por dichos desastres tienen mayores debilidades institucionales (Osberghaus, 2019).

En la figura 5, presentada a continuación, se agrupan los motivos que generan este impacto desigual para América Latina y, en particular, para la Argentina. Muchas de estas dimensiones pueden usarse para entender el impacto en otras regiones y países poco desarrollados y especializados en sectores primarios como la agricultura, ganadería y extracción de combustibles fósiles. En este cuadro se muestran también, en la extensión de lo posible, las interacciones más importantes que retroalimentan los impactos más severos en comparación con los países centrales.

Los motivos de este impacto desigual se dividen en tres: (i) mayor exposición a riesgos físicos; (ii) mayor exposición a riesgos de transición; y (iii) mayor vulnerabilidad financiera. La primera de estas clasificaciones se divide, a su vez, en 5: (i.a) la vulnerabilidad generada por una especialización productiva y una inserción en el comercio internacional particulares; (i.b) las condiciones más severas que toma la crisis ecológica en la región de América Latina; (i.c) las dificultades para la adaptación que enfrenta la región (y que por lo tanto le impiden prevenir estos efectos negativos); (i.d) una mayor proporción de la población socioeconómicamente vulnerable (lo que les impide prepararse o reponerse ante pérdidas materiales y de salud); y (i.e) la falta de instrumentos financieros y de securitización.

Las especificidades más severas del cambio climático y el agotamiento natural en América Latina y en la Argentina se pueden resumir en que, además del generalizado aumento de la temperatura, se proyectan cambios en los patrones de precipitaciones, el acortamiento de la estación lluviosa y el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos extremos (Magrin, 2015). En línea con ello, el sur de América del Sur es una región especialmente propensa a sufrir sequías prolongadas (de acuerdo con Rivera y Peñalba [2018], durante los años 1962, 1965-1966, 1971-1972, 1988-1989, 1995-1996 y 2008-2009). A esta se le puede agregar el déficit hídrico experimentado por la cuenca del Plata desde 2018 (Naumann *et al.*, 2022). Los riesgos económicos asociados a las sequías se encuentran entre los más costosos (Rivera y Peñalba, 2014). Por otro lado, el aumento de temperatura genera caídas de productividad más importantes en este tipo de países, por ejemplo, por el aumento de ciertas enfermedades asociadas a regiones cálidas: el dengue, la malaria, el cólera y el estrés por el calor (Bárcena Ibarra *et al.*, 2020). Esto prueba una interrelación entre los efectos naturales más severos y la población más vulnerable.

Figura 5. Causas del impacto diferencial de la crisis ecológica en América Latina



Fuente: elaboración propia sobre la base de Bárcena Ibarra *et al.* (2020), Svartzman y Althouse (2020), Osberghaus (2019), Magrin (2015), Mittnik *et al.* (2020), Agrippino y Rey (2021), Bortz y Kaltenbrunner (2018) y Bonizzi *et al.* (2020). Las interrelaciones están señaladas con líneas punteadas, y en negro para aquellas entre distintas clasificaciones de vulnerabilidad.

El título de esta sección hace referencia a otro elemento importante: el nivel promedio del mar aumentó entre 2 y 7 milímetros entre 1950 y 2008 en América Latina y el Caribe y se espera que el ritmo se acelere entre 2040 y 2070 a 3,6 milímetros al año (*ídem*; IPCC, 2013). Los países de la región se encuentran entre los más afectados por esto, a lo que se agrega la falta de infraestructura para la prevención de daños ante eventos hídricos extremos, las falencias en la adaptación ante los mayores niveles promedio del mar y

la dependencia de estos países de las actividades portuarias y turísticas para sostener la estabilidad macroeconómica a través de la acumulación de reservas (Bárcena Ibarra *et al.*, 2020), es decir, se retroalimenta con los puntos (i.c) y (i.a), además de otros elementos del mapa conceptual.

La especialización en actividades agropecuarias tiene sus propias complicaciones, ya que emiten una gran cantidad de gases invernadero (principalmente metano que, aunque se emite en menor cantidad, tiene 80 veces su potencialidad de calentamiento) y es culpable del deterioro de muchos ecosistemas por la expansión de la frontera agraria. Por esto habrá fuertes presiones para que se le apliquen estrategias de mitigación (viii). Sin embargo, son sectores en los que se acostumbra la mala adaptación, como la tala y el uso indiscriminado del fuego, haciendo que esta y la mitigación sean cada vez más costosas (viii).

La mayor vulnerabilidad a los riesgos de transición se explica por otros tres elementos generales: (ii.a) la mayor dificultad en la implementación de estrategias de mitigación y adaptación; (ii.b) la contradicción de estas con estrategias de desarrollo y crecimiento nacional basadas en la explotación de recursos naturales; y (ii.c) las relaciones desiguales de poder geopolítico y geoeconómico que han dejado a los países periféricos en condiciones de subordinación.

Entre otras razones, las estrategias de transición pueden ser más difíciles porque hay menos herramientas de generación de información sobre impactos físicos y series históricas, hay menos acceso a las tecnologías necesarias (que en muchos casos son desarrolladas en países centrales y difundidas por el imperfecto canal del comercio internacional), se enfrentan límites en el financiamiento (generalmente asociados a la restricción externa de los países periféricos, asociada también a su especialización primaria) y, además de otras cosas, las instituciones y recursos humanos aún no se han adaptado a estos requerimientos (por lo que hoy, por ejemplo, no se generalizan los presupuestos orientados a estas estrategias) (ibídem: 177-179).

La contradicción entre estas estrategias y las de desarrollo generan que muchas políticas ambientales reciban oposiciones por la pérdida de empleos, ganancias y recaudación que generarían. En un país que ya cuenta con una fuerte inestabilidad macroeconómica (de precios, productos y empleo), las políticas específicas deben imponerse en una estrategia más grande que compense estos efectos y asegure alternativas (como la provisión de energías alternativas antes de remover las subvenciones directas e indirectas al uso de energías fósiles). La inacción no es una opción viable, ya que mientras más se demora la transición, más costosa se hace y mayores serán los impactos físicos. Hacia 2050, se estima que el costo económico del cambio climático en la región representará entre el 1,5% y el 5% del PBI regional actual, por la suma de las pérdidas agrícolas, las pérdidas de energía hidroeléctrica, por los vectores transmisores de enfermedades y los fenómenos extremos (ibídem: 63).

El tercero de estos elementos puede asociarse a la controversia sobre la justicia en los esfuerzos de transición. La distribución de responsabilidades y obligaciones no debe profundizar las vulnerabilidades ya existentes en países emergentes y menos desarrollados. Países insulares y de muy bajo desarrollo representan una demanda mundial mínima de

D

recursos y contaminación, pero otros países de niveles de ingreso algo mayor requerirán de mayores demandas para sostener senderos de crecimiento y desarrollo. La imposición de estrategias de mitigación por parte de los países centrales (que cargan con la mayor responsabilidad sobre las emisiones pasadas) podría interponerse en estos senderos (NGFS, 2019; Svartzman y Althouse, 2020). Además, los costos de estas imposiciones recaen sobre los países productores, soslayando la responsabilidad de países importadores (Europa, por ejemplo, ha avanzado en el desacople de su producto y sus emisiones, pero es importadora neta de emisiones)¹² y de la fragmentación internacional de las cadenas de producción, que ha favorecido la relocalización de las actividades más contaminantes de la cadena en países que aún no pueden gravar sus emisiones.

Finalmente, la vulnerabilidad financiera se refiere a la posición subordinada en un mundo cada vez más globalizado y financierizado. Existe mucha literatura sobre cómo estas condiciones afectan más a países emergentes y no desarrollados que tienen estructuras productivas desequilibradas y una consecuente (iii.a) escasez estructural de divisas (Diamand, 1972), que se encuentran sujetos al ciclo financiero global al que se incorporan con (iii.b) sistemas financieros domésticos subdesarrollados (Agrippino y Rey, 2021), que tienen una baja posición en la jerarquía internacional de sistemas financieros, pagando primas de liquidez muy altas (Löscher y Kaltenbrunner, 2022; Bortz y Kaltenbrunner, 2018). La lógica de la financierización se basa en la (iii.c) valorización de títulos de corto plazo (Bonizzi *et al.*, 2020), cuando las estrategias para la transición requieren créditos de largo plazo que coincidan con los lapsos en los que estas inversiones generarían los rendimientos para pagarlos (Bortz y Toftum, 2020).

La globalización, desregulación de cuentas externas e integración financiera reducen el espacio de política económica de los Estados, a la vez que los hacen más vulnerables al ciclo financiero global. Así se intensifican los límites económicos y financieros, se desincentiva la inversión privada y se reduce la oferta de capitales extranjeros frente a la crisis que los hace aún más necesarios. Pese a que se repite la importancia de que la crisis ecológica sea atendida de forma coordinada y global, poco se ha hecho sobre las deficiencias estructurales que enfrentan países emergentes y no desarrollados para hacer frente a tales compromisos.

Conclusiones

No queda duda respecto de la importancia de la coordinación internacional para hacer frente a la crisis ecológica, pero lo que aún genera controversia es la distribución de responsabilidades y costos de estos esfuerzos. Países emergentes y no desarrollados, y principalmente aquellos especializados en producciones agropecuarias y en extracciones de combustibles fósiles, serán más castigados por esta crisis, así que deben acelerar los esfuerzos de adaptación. Como sus actividades económicas son muy intensivas en emisión carbónica y en desgaste de ecosistemas, también deben concentrar esfuerzos considerables

¹²Frohmann y Olmos (2013).

de mitigación. Las inversiones necesarias para que todo esto sea posible pueden representar un fuerte componente dinamizador para las economías nacionales, lo que generaría una retroalimentación positiva con el nivel de producto, las capacidades tecnológicas y la generación de empleo calificado. Sin embargo, estas inversiones implican una demanda inmensa de capital, mayormente en dólares.

Aunque en el Acuerdo de París se establece que se deben crear instrumentos a través de los cuales los países con mayor responsabilidad en las emisiones históricas ayuden en la transición a los países de menores ingresos, la naturaleza de estos instrumentos no está clara. Si se brindaran a través de créditos, se debe considerar la inestabilidad financiera de los países emergentes y no desarrollados, que empeorará por las consecuencias de la crisis ecológica.

También crece la cantidad de trabajos que demuestran lo efectivo que sería una fijación global del precio del carbono y una definición igualmente global sobre qué actividades deberían considerarse verdes y cuáles marrones. No se puede negar la validez de tales conclusiones, pero tampoco la forma en la que omiten las consecuencias más severas sobre países de mayor vulnerabilidad socioeconómica, productiva, financiera e internacional.

Por otro lado, tampoco podemos ahogarnos en múltiples trabajos que proponen medidas eficientes para el mercado y que minimicen lo que la economía tradicional consideraría distorsiones. Un cambio estructural que incluya la perspectiva ecológica para la región debe hacer uso de todos los instrumentos de política económica que tenga a disposición, y no limitarse a la política monetaria (aunque esta será igualmente necesaria).

Lamentablemente, no sabemos si la transición verde llegará a tiempo para evitar que el planeta se vuelva mucho más hostil para la vida humana. Sabemos que muchas de sus consecuencias son probablemente irreversibles. Lo que sí está claro es que los esfuerzos se realizarán, en mayor o menor medida, y que se debe construir la base teórica para el análisis de esta problemática desde su propia perspectiva y especificidades.

Bibliografía

- Agrippino, S. y Rey, H. (2021). "The global financial cycle". *National Bureau of Economic Research. Working Paper n° 29327*.
- Bárcena Ibarra, A.; Samaniego, J.; Peres, W. y Alatorre, J. (2020). *La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?* México: CEPAL.
- Battiston, S.; Mandel, A.; Monasterolo, I.; Schütze, F. y Visentin, G. (2017). "A Climate stress-test of the financial system". *Nature Climate Change*, vol. 7, n° 4, pp. 283-288.
- BIS (Basel Committee on Banking Supervision) (2021). *Climate-Related Financial Risks-Measurement Methodologies*. Bank for International Settlements.
- Bonizzi, B.; Kaltenbrunner, A. y Powell, J. (2020). "Subordinate financialization in emerging capitalist economies". En Van der Zwan, N; Mertens, D. y Mader, P. (eds.), *The Routledge international handbook of financialization*, pp. 177-187. Londres: Routledge.

- Bortz, P. y Kaltenbrunner, A. (2018). “The international dimension of financialization in developing and emerging economies”. *Development and change*, vol. 49, n° 2, pp. 375-393.
- Bortz, P. y Toftum, N. (2020). “Climate change and green finance in emerging market economies. The open economy dimension”. *Munich Personal RePEc Archive*, MPRA Paper n° 101722.
- Campiglio, E.; Godin, A. y Kemp-Benedict, E. (2017). “Networks of stranded assets. A case for a balance sheet approach”. *AFD Research Papers*, vol. 54.
- Carnevali, E.; Deleidi, M.; Pariboni, R. y Veronese Passarella, M. (2020). “Cross-border financial flows and global warming in a two-area ecological SFC model”. *Socio-Economic Planning Sciences*, vol. 75, n° 4.
- Ciccarelli, M. y Marotta, F. (2021). “Demand or supply? An empirical exploration of the effects of climate change on the macroeconomy”. *ECB Working Paper* n° 2021/2608.
- Dafermos, Y. y Nikolaidi, M. (2017). “Post-Keynesian stock-flow consistent modelling: theory and methodology”. University of Greenwich, mayo.
- Dafermos, Y.; Galanis, G. y Nikolaidi, M. (2014). “An ecological stock-flow-fund modelling framework”. Paper prepared for the 18th Conference of the Research Network Macroeconomics and Macroeconomic Policies (FMM), Berlin.
- Daily, G. (ed.) (1997). *Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems*. Washington: Island Press.
- Dasgupta, P. (2021). *The Economics of biodiversity: the Dasgupta review*. HM Treasury.
- Diamand, M. (1972). “La estructura productiva desequilibrada argentina y el tipo de cambio”. *Desarrollo económico*, vol. 12, n° 45, pp. 25-47.
- Fal, J. y Toftum, N. (2019). “El Banco Mundial en la Argentina: consolidación de la plataforma agroexportadora”. *De Raíz Diversa. Revista Especializada en Estudios Latinoamericanos*, vol. 6, n° 11, pp. 151-166.
- FMI (2017). “Seeking sustainable growth: short-term recovery, long-term challenges”. *World Economic Outlook*, octubre.
- Frohmann, A. y Olmos, X. (2013). *Huella de carbono, exportaciones y estrategias empresariales frente al cambio climático*. Documentos de Trabajo n° 559. Santiago: CEPAL.
- Gandlgruber Bauer, B. (2004). “Abrir la caja negra: teorías de la empresa en la economía institucional”. *Análisis Económico*, vol. 19, n° 41, segundo cuatrimestre, pp. 19-58, México.
- Gillingham, K. y Stock, J. H. (2018). “The cost of reducing greenhouse gas emissions”. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 32, n° 4, pp. 53-72.
- Groom, B. y Turk, Z. (2021). “Reflections on the Dasgupta Review on the Economics of Biodiversity”. *Environmental and Resource Economics*, vol. 79, n°1, pp. 1-23.
- Hardt, L. y O'Neill, D. W. (2017). “Ecological Macroeconomic Models: Assessing Current Developments”. *Ecological Economics*, Elsevier, vol. 134(C), pp. 198-211.
- IEA (2022). IEA World Energy Investment: <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2022>.
- Jun, M.; Caldecott, B. y Volz, U. (eds.) (2020). *Case studies of environmental risk analysis methodologies*. Documento de Trabajo NFGS.

- Kahn, M.; Mohaddes, K.; Ng, R.; Pesaran, M.; Raissi, M. y Yang, J. (2019). “Long-term macroeconomic effects of climate change: A cross-country analysis”. *National Bureau of Economic Research*, n° 26167.
- Klusak, P.; Agarwala, M.; Burke, M.; Kraemer, M. y Mohaddes, K. (2021). “Rising temperatures, falling ratings. The effect of climate change on sovereign creditworthiness”. *CAMA Working Paper*, n° 34/2021.
- Krishnan, M.; Samandari, H.; Woetzel, J.; Smit, S.; Pachod, D. *et al.* (2022). *The net-zero transition: what it would cost, what it could bring*. McKinsey & Company. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/-/media/mckinsey/business%20functions/sustainability/our%20insights/the%20net%20zero%20transition%20what%20it%20would%20cost%20what%20it%20could%20bring/the-net-zero-transition-what-it-would-cost-and-what-it-could-bring-final.pdf>.
- Löscher, A. y Kaltenbrunner, A. (2022). “Climate change and macroeconomic policy space in developing and emerging economies”. *Journal of Post Keynesian Economics*, junio.
- Magrin, G. (2015). *Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe*. Santiago: CEPAL.
- Martínez Alier, J. (2008). “La crisis económica vista desde la economía ecológica”. *Ecología política*, vol. 36, pp. 23-32.
- Mittnik, S.; Semmler, W. y Haider, A. (2020). “Climate disaster risks-empirics and a multi-phase dynamic model”. *Econometrics*, vol. 8, n° 3, p. 33.
- Muradian, R. (2001). “Ecological thresholds: a survey”. *Ecological economics*, vol. 38, n° 1, pp. 7-24.
- Naumann, G.; Podestá, G.; Marengo, J.; Luterbacher, J.; Bavera, D. *et al.* (2022). *El episodio de sequía extrema de 2019-2021 en la Cuenca del Plata*. Centro Común de Investigación; Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- NGFS (2019). *Macroeconomic and financial stability Implications of climate change*. Technical supplement to the First Comprehensive Report.
- OCDE (2017). *Investing in Climate, Investing in Growth*. París: OCDE Publishing.
- Osberghaus, D. (2019). “The effects of natural disasters and weather variations on international trade and financial flows: a review of the empirical literature”. *Economics of Disasters and Climate Change*, vol. 3, pp. 305-325.
- Pascual, U. y Muradian, R. (2010). “The economics of valuing ecosystem services and biodiversity”. En *The economics of ecosystems and biodiversity: ecological and economic foundations*, pp. 183-256.
- Quintana, R.; Vicari, R.; Magnano, A. y Madanes, N. (2014). “Resiliencia de humedales frente al cambio climático”. En *Los suelos, la producción agropecuaria y el cambio climático: avances en la Argentina*, pp. 291-307. Buenos Aires: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.
- Ramos-Martín, J. (2003). “Empirismo en economía ecológica: una visión desde la teoría de los sistemas complejos”. *Revista de economía crítica*, vol. 1, pp. 75-93.
- Rivera, J. A. & Penalba, O. C. (2018). “Spatio-temporal assessment of streamflow droughts over Southern South America: 1961-2006”. *Theoretical and applied climatology*, 133(3), pp. 1021-1033.

- (2014). “Trends and spatial patterns of drought affected area in Southern South America”. *Climate*, 2(4), pp. 264-278.
- Robinson, J. (1980). “Time in economic Theory”. *Kyklos*, vol. 33, n° 2, pp. 219-229.
- Rockstrom, J.; Steffen, W.; Noone, K.; Persson, A.; Stuart, C. *et al.* (2009). “A safe operating space for humanity: identifying and quantifying planetary boundaries that must not be transgressed could help prevent human activities from causing unacceptable environmental change, argue Johan Rockstrom and colleagues”. *Nature*, vol. 461, n° 7263, p. 472.
- Sánchez, L. y Reyes, O. (2015). “Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe: una revisión general”. Documentos de Proyectos de la CEPAL, n° 675.
- Steffen, W.; Richardson, K.; Rockstrom, J.; Cornell, S.; Fetzer, I. *et al.* (2015). “Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet”. *Science*, vol. 347, n° 6223.
- Svartzman, R. y Althouse, J. (2022). “Greening the international monetary system? Not without addressing the political ecology of global imbalances”. *Review of International Political Economy*, vol. 29, n° 3, pp. 844-869.
- UNFCCC (2015). “Paris Agreement”. United Nations Treaty Collection: <https://treaties.un.org/>.
- Von Peter, G.; Von Dahlen, S. y Saxena, S. (2012). *Unmitigated disasters? New evidence on the macroeconomic cost of natural catastrophes*. BIS Working Paper n° 394, Bank for International Settlements.
- WEF (2013). *The green investment report: the ways and means to unlock private finance for green growth*. A report of de Green Growth Action Alliance. Geneva: World Economic Forum.