

El tratamiento de los temas económicos y sociales en los informes del IPCC

The treatment of socioeconomic themes in the IPCC Assessment Reports

Angel de la Vega Navarro*

Resumen

El propósito de este artículo es hacer una exploración sobre la manera como el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ha abordado el tratamiento de los temas socio-económicos. Además de lo que representan en términos de una sistematización de la literatura científica relevante para entender las bases del cambio climático, así como sobre sus riesgos e impactos, esos informes ilustran a los economistas y a otros científicos sociales sobre numerosos desafíos a sus disciplinas. En cuanto a la economía, en una división del trabajo cuestionable, se le pide que estime y valore la vulnerabilidad ante el cambio climático, que evalúe los impactos posibles, que defina opciones para la adaptación y la mitigación, que proponga políticas públicas. En la base de todo ello hay una exigencia de evaluación y medición a la cual usualmente se responde con los conceptos y herramientas de la teoría económica convencional. Es necesario conocer los estudios realizados y sus resultados con una actitud crítica.

Palabras clave:

- Análisis macroeconómico
- Gestión ambiental
- Energía y macroeconomía

Abstract

The aim of this article is to explore the way the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Assessment Reports deal with socio-economic themes. Those reports represent an important systematization of the scientific literature and information to understand the physical science basis of climate change and the risks and impacts of this phenomenon. They also *enlighten* economists and other social scientists about many challenges addressed to their disciplines. Concerning economics, it is asked to estimate vulnerability and climate change impacts, to define options for adaptation and mitigation and to suggest public policies. There is a demand of valuation and measurement to which it is usually responded with the concepts and instruments of conventional economic theory. It is necessary to study IPCC's analysis and results with a critical perspective.

Keywords:

- Macroeconomic Analysis
- Environmental Management
- Energy and Macroeconomics

JEL: O11, Q2, Q43

1. Introducción. Contexto y antecedentes

El Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) fue creado en 1988 por la *World Meteorological Organization* (WMO) y por el United Nations Environmental Program (UNEP) para sistematizar la literatura científica relevante para entender las bases del cambio climático provocado por las actividades humanas, así como la información científica, técnica y socioeconómica para evaluar,

* Profesor del Posgrado de Economía y del Posgrado de Ingeniería (Campo de conocimiento energía) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). adelaveg@unam.mx.

El autor participó en el 5º. Informe del IPCC como *Lead Author* en el Grupo de Trabajo III (Mitigación), en particular en el Capítulo “*Energy Systems*”. Las consideraciones y opiniones expresadas en este artículo son de la exclusiva responsabilidad del autor y de ninguna manera comprometen al IPCC.

los riesgos e impactos socioeconómicos y ambientales de ese fenómeno. Se le fijó también como objetivo formular estrategias para enfrentar esos riesgos e impactos, en particular, opciones para la adaptación y la mitigación, con una restricción: no prescribir decisiones ya que éstas corresponden al debate democrático y a los procesamientos específicos de las políticas públicas nacionales e internacionales (“*IPCC reports are policy relevant, but never policy prescriptive*”).¹

Este trabajo se propone hacer una exploración sobre la manera como el IPCC ha abordado el tratamiento de los temas socioeconómicos, de manera particular en el 5°. Informe de Evaluación (*Fifth Assessment Report - AR5*) publicado en tres volúmenes entre septiembre 2013 y abril 2014. Se trata de un primer abordaje con el propósito de abrir algunas líneas de reflexión y crítica que se espera profundizar más adelante.

En su conjunto, los trabajos del IPCC representan un esfuerzo considerable, tanto en el plano científico como organizativo y logístico para la movilización de investigadores y analistas provenientes de las más diversas procedencias geográficas. Las dificultades que ello conlleva se ponen en evidencia al recordar que solamente las reuniones del Grupo de Trabajo III (Mitigación) se llevaron a cabo en: Changwon (Corea del Sur, julio 2011), Wellington (Nueva Zelanda, marzo de 2012), Vigo (España, noviembre de 2012) y Addis Abeba (Etiopía, julio de 2013).

Los informes del IPCC han introducido desde un principio fermentos críticos para el análisis de la relación entre la actividad económica y la naturaleza. En esa perspectiva, sus informes se han convertido en llamadas de atención acerca de los riesgos que representa la actividad humana para la temperatura global con consecuencias en diferentes ámbitos.

A lo largo de esos informes se ha dado un progreso en la comprensión del cambio climático, con una atribución de sus causas cada vez con mayor certeza:

- First Assessment Report (FAR, 1990): “*unequivocal detection*”.
- Second Assessment Report (SAR, 1995): “*balance of evidence suggests discernible human influence*”.
- Third Assessment Report (TAR, 2001): “*most of the warming of the past 50 years is likely (odds 2 out of 3) due to human activities*”.

1 Expresión que circula frecuentemente en las reuniones y presentaciones del IPCC. Nota: en general las citas en inglés se mantendrán en esta lengua; cuando se traduzcan la responsabilidad es del autor (AVN).

- Assessment Report 4th (AR4, 2007): “most of the warming is very likely (odds 9 out of 10) due to greenhouse gases”.
- Assessment Report 5th (AR5, 2013): “odds 9.5 out of 10”.

Es interesante remarcar que en más de un cuarto de siglo, desde el primero hasta el 5° informe, las conclusiones fundamentales de científicos de la más variada procedencia no han cambiado básicamente con base en la revisión y análisis de miles de publicaciones científicas:

- las emisiones provenientes de las actividades humanas están causando el calentamiento global y agravando las perspectivas futuras;
- están presentes ya consecuencias en diferentes planos: las temperaturas globales están subiendo, glaciares y el casquete polar se están derritiendo, los niveles del mar están en ascenso, eventos climáticos extremos son más frecuentes y más severos, impactos sobre procesos macroeconómicos como el crecimiento.² Una consecuencia del aumento del CO₂ que ha aparecido con más relieve recientemente: los océanos son cada vez más ácidos con graves efectos sobre la vida marina, en particular sobre los arrecifes de coral.
- Las razones para preocuparse y actuar son cada vez están más claras: es posible mantener el aumento de la temperatura bajo 2°C,³ pero es indispensable una pronta y significativa reducción de emisiones

En el informe del Grupo de Trabajo I, ya existen elementos suficientes para afirmar que la acumulación en la atmósfera de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de la actividad humana, sobre todo de CO_2 , está transformando el clima a un ritmo muy rápido, sin precedentes en la historia reciente del planeta.

² A ese respecto, véase también N. Stern, 2006.

3 El objetivo bajo 2°C fue adoptado en la Conferencia de Cancún (2010). En el informe de la conferencia se dice con toda claridad que si los gobiernos se comprometen es posible alcanzar ese objetivo con las tecnologías existentes. Entre más esperen, más será costoso y más dependerán de soluciones cuyos riesgos no han sido bien estudiados, sobre los cuales no hay certeza de poder ser controlados y que pueden tener consecuencias potencialmente muy graves, por ejemplo sobre la seguridad alimenticia.

Informe: las bases físicas del cc

Al presentar inicialmente las contribuciones de este primer grupo (GTI), el propósito no es seguir con las del GTII (*Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad*) y las del GTIII (Mitigación). A los informes de estos grupos se hará referencia de manera transversal, en relación con el tema central de este artículo. Si se pone de relieve la contribución del GTI es porque sus hallazgos y resultados alimentan a los otros dos, en una división del trabajo que se comentará más adelante.

Las principales contribuciones del primer volumen del 5°. Informe, hecho público en septiembre de 2013, consisten en mostrar:

- nuevas evidencias basadas en observaciones, análisis científicos, archivos paleoclimáticos, estudios teóricos sobre procesos climáticos, simulaciones;
- el calentamiento del sistema climático es inequívoco y se manifiesta “a escala global y en la mayor parte de las regiones”;
- muchos de los cambios constatados no tienen precedentes. Cada una de las últimas tres décadas ha sido más calientes en la superficie que cualquiera otra desde 1850. En el Hemisferio Norte las tres décadas que van de 1983 a 2012 han sido las más calientes de los últimos 1400 años;
- la influencia humana sobre el sistema climático es clara y creciente desde el informe anterior (AR4, 2007): es la causa dominante del calentamiento observado desde la década de 1950. La acumulación en la atmósfera de Gases de Efecto Invernadero (GEI) provenientes de la actividad humana, principalmente CO_2 , está transformando el clima del planeta a un ritmo extremadamente rápido, sin precedentes en la historia reciente del planeta.
- si las emisiones continúan aumentando a la tasa actual, los impactos hacia el fin de este siglo incluirán una temperatura global de 2.6–4.8°C más alta que en el presente y niveles del mar de 0.45–0.82 metros más altos que en la actualidad. Limitar el aumento de la temperatura requerirá reducciones de GEI sustanciales y sostenidas
- emisiones cumulativas de CO_2 determinan el calentamiento global promedio de la superficie hacia el final del siglo XXI y más allá. Alrededor de la mitad de las emisiones cumulativas antropogénicas de CO_2 entre 1750 y 2010 ocurrieron en los últimos 40 años:
- aún si las emisiones son detenidas inmediatamente, las temperaturas permanecerán elevadas por siglos, a causa de los efectos de los gei de emisiones humanas del pasado presentes ya en la atmósfera. “This represents a substantial multi-century climate change commitment created by past, present and future emissions of CO_2 ,” (IPCC, 2013).

El informe del GTI señala con mayor fuerza y claridad que la acumulación en la atmósfera de GEI provenientes de la actividad humana, sobre todo de CO₂, está transformando el clima a un ritmo sin precedentes en la historia reciente del planeta.⁴ Sobre esa base se pasa usualmente a cuestiones de interés para economistas, otros especialistas del campo de las ciencias sociales y tomadores de decisiones: ¿cómo se realizará una adaptación al cambio climático? ¿qué medidas de mitigación habrá qué tomar? ¿qué cultivos conviene desarrollar en tal o cual región? ¿qué energías renovables desarrollar de manera prioritaria?

3. Una visión limitada de la economía y del quehacer económico

Entre los tres grupos de trabajo del IPCC se ha establecido una división del trabajo que conduce a una visión limitada de la economía y del quehacer económico. Los “científicos duros” (Grupo de Trabajo I) se dedican a estudiar las bases físicas del cambio climático y a establecer la relación entre actividad humana y cambio climático cada vez con mayor certeza. Sobre esas bases, los economistas deben ocuparse de calcular riesgos, costos de diferentes opciones, inversiones necesarias. En ese marco, un trabajo científico que contiene fermentos críticos para analizar el funcionamiento económico y sus implicaciones recurre a la economía solamente por la capacidad que se le atribuye de evaluar impactos, costos y riesgos; de cuantificar el potencial económico de las principales opciones energéticas de mitigación (cambio de combustibles, eficiencia energética, renovables, energía nuclear, captura y secuestro de carbono).⁵

4 Se ha señalado que buena parte del análisis económico y de las políticas relacionados con la mitigación no refleja correctamente el carácter esencialmente irreversible y acumulativo del CO_2 . De hacerlo debería dar un mayor peso a las actuales emisiones respecto a las futuras, lo cual no se constata, por ejemplo, en planteamientos sobre los mercados de carbono que consideran que los precios de las emisiones presentes deben ser bajos para subir progresivamente en el futuro. En cuanto a las políticas, reconocer el carácter acumulativo del CO_2 tendría como resultado enfatizar la urgencia de tomar medidas en el presente y dar mayor valor a acciones tempranas para reducir las emisiones. Véase John Rhys (2011).

5 El siguiente párrafo expresa bien las posibilidades y límites que se le ven a la economía en el marco que prevalece en los trabajos del IPCC: “The significance of economics in tackling climate change is widely recognized. For instance, central to the politics of taking action on climate change are disagreements over how much mitigation the world should undertake, and the economic costs of action (the costs of mitigation) and inaction (the costs of adaptation and residual damage from a changed climate). Uncertainty remains about (1) the costs of reducing emissions of greenhouse gases (GHGs) (2) the damage caused by a change in the climate, and (3) the cost, practicality, and effectiveness of adaptation measures (and, potentially geoengineering”, Chapter 3 WGIII, IPCC AR5, “Social, Economic and Ethical Concepts and Methods” C. Kolstad, *et al.*, 2014).

Al ser relegada a esas tareas, la economía pierde una buena parte de su potencial científico y crítico.

Cuando se habla de economía es necesario precisar. Desde la perspectiva de las ciencias “duras”, la economía puede ser una ciencia cuando trabaja como ellas. La más cercana es la que permite la cuantificación, la modelización y la entrega de datos. Esa posición fue resumida por el Premio Nobel Maurice Allais desde hace años (1978):

- la coherencia lógica de las teorías económicas puede ser probada gracias a las matemáticas;
- por disponer de una mejor información los hechos se conocen cada vez mejor;
- se cuenta, además, con importantes desarrollos de la estadística y de la informática;
- en economía como en la física hay regularidades indiscutibles. Entonces la economía puede utilizar el cálculo como lo hace la física y fundarse en relaciones objetivas verificables.

En ese marco de comprensión de la economía se espera de los economistas que hagan suyas las recomendaciones de los científicos sobre el techo máximo de concentraciones (450 ppm), que prevean la evolución de las emisiones y contribuyan a la elaboración de las políticas.

Los métodos preconizados son una consecuencia de la visión que predomina sobre la economía, la cual conduce a principios e instrumentos de la teoría neoclásica. Por ejemplo:

- funciones de bienestar social proporcionan las bases para evaluar los efectos del cambio climático y de las medidas de mitigación, a través de técnicas como el análisis costo-beneficio;
- la maximización del bienestar neto, nivel óptimo de emisiones, se determina por la igualdad entre el beneficio marginal y el daño marginal;

En cuanto a los instrumentos económicos para alcanzar los objetivos fijados al menor costo, se privilegian los enfoques *market-based*, *pricing approaches*.

4. Apertura del campo de intervención de la economía, con continuidad en el enfoque y una aplicación pragmática de la teoría económica convencional

Los enfoques no han variado básicamente, pero el espacio para la economía se ha ampliado a lo largo de los informes. En efecto, a lo largo de ellos se han introducido nuevos temas:

- FAR, 1990: surgen los temas económico-sociales;
- SAR, 1995: opciones de bajo costo; preocupación por temas relacionados con la equidad;
- TAR, 2001: beneficios y *trade-offs* para el desarrollo sustentable;
- AR4, 2007: beneficios del desarrollo sustentable para el cambio climático.

En esa evolución se fijó como propósito que el AR5 tuviera un valor agregado en comparación con los anteriores: un tratamiento mejorado de los temas sociales, económicos y éticos y una discusión en profundidad acerca de su aplicación en el contexto del desarrollo sustentable. De hecho, se estaría reanudando así con uno de los objetivos de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC, adoptada en 1992): “prevenir la interferencia antropocéntrica peligrosa con el sistema climático”.⁶ Desde entonces quedaron planteadas preguntas que hubieran permitido elaborar un programa para una intervención de la economía con mayor profundidad y desde perspectivas críticas, en colaboración con otras ciencias humanas y sociales:

- ¿En qué momento las interferencias antropocéntricas con el sistema climático, que siempre han existido se convierten en “peligrosas”? Muchas de ellas son necesarias y beneficiosas para la producción de bienes indispensables para la satisfacción de múltiples necesidades. No se trata solamente de un problema de las ciencias físicas o biológicas: definir “peligroso” implica fundamentalmente valores y preferencias.
- Una vez respondida la pregunta anterior ¿qué hacer al respecto? Como muchas de las interferencias son de carácter económico, se abre un espacio para el análisis económico y su contribución en la elaboración de propuestas.

6 Del artículo 2 de la Convención: “The ultimate objective of this Convention and any related legal instruments that the Conference of the Parties may adopt is to achieve, in accordance with the relevant provisions of the Convention, stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system”.

- ¿De qué manera las acciones para mitigar el cambio climático y las cargas que de ello resulta pueden ser divididas entre los países y las generaciones? Aquí el análisis económico se conecta con cuestiones éticas: *burden-sharing*, *effort-sharing*.

Esas preguntas hubieran podido llevar a la profundización de problemáticas y enfoques. Lo que se dio fue una apertura del campo de intervención de la economía, pero con una continuidad en el enfoque y una aplicación pragmática de la teoría económica convencional. Por este pragmatismo se puede hablar de un *Mainstream* ampliado, en el cual se pueden distinguir los siguientes componentes:

- Regulación interna: el sistema económico está en equilibrio o puede recuperarlo a través de las decisiones y acciones de actores racionales.
- Regulación externa: el libre juego del mercado puede conducir al caos o a crisis costosas; es necesario entonces que un actor externo intervenga (el Estado). En consecuencia, el orden social y económico es el resultado de un equilibrio complejo entre decisiones individuales y colectivas.
- La economía vista como un sistema abierto a lo social y a los procesos físicos con los cuales interactúa.

Dentro de ese *Mainstream* ampliado se da una posición básica acerca del papel del mercado, pero se está consciente que se pueden presentar “fallas”, lo cual abre el paso a acciones de regulación por parte del Estado o de la “comunidad internacional”. Los puntos importantes de la construcción son los siguientes: 1) el CO₂ es un problema de contaminación, una externalidad para los economistas. El cambio climático representa la más importante falla de mercado en la historia de la humanidad (Stern, 2006; Tol, 2009; Damian, 2012). 2) puesto que el cambio climático es global, un acuerdo internacional que comprometa a los estados firmantes es la única respuesta apropiada a un desafío planetario, 3) la señal de los precios que ofrecen las incitaciones del mercado (*carbon tax*, permisos negociables) es el instrumento más eficiente para modificar los comportamientos de las empresas y de los consumidores hacia la adopción de tecnologías y la adquisición de bienes con un menor contenido de carbono.

5. Una atención particular al sistema energético.

Implicaciones

El sistema energético⁷ ha merecido en los informes del IPCC una atención particular, al tener ese sistema un papel crucial: estabilizar las emisiones en niveles compatibles con el objetivo de un aumento de la temperatura bajo 2°C requiere su transformación radical, lo cual incluye una revisión de toda la infraestructura energética. Es necesario tomar en cuenta, sin embargo, que la velocidad de esa transformación se ve limitada por diversas restricciones, inercias y fenómenos de *lock-in*:⁸ duración de las instalaciones y equipos ya instalados, urbanismo, tiempo para la propagación de las nuevas tecnologías, gigantescos montos de inversión y de financiamientos. En particular es importante tener presente que la manera como se desarrollen las áreas urbanas, tomando en cuenta que muchas están por construirse y habitarse, tendrá fuertes repercusiones sobre los futuros senderos de emisiones.

A los temas y desafíos habitualmente asociados con la energía, se han introducido otros nuevos. Es el caso del “acceso a la energía” y temas relacionados como el de la pobreza y la desigualdad energéticas. El sistema energético debe proveer en servicios energéticos a una población creciente, en particular a los que se encuentran excluidos. El análisis económico no está armado para abordar esas situaciones en términos de los instrumentos que proporcionan las teorías convencionales de la oferta, la demanda, los precios.

Varios otros desafíos aparecen explícitamente relacionados con el sistema energético:

- La demanda de energía crece en el mundo, sobre todo por el crecimiento económico y de la población, lo cual está causando que también crezcan las emisiones de GEI del sector energético. La tendencia que se venía dando hacia una gradual “descarbonación” de la energía se ha revertido.
- Fenómenos relacionados con el cambio climático y sus impactos presentan desafíos cada vez más importantes para la producción, transmisión y distribución de la energía.

7 Una concepción integral de los *sistemas energéticos* cubre toda la cadena de actividades para el aprovisionamiento energético, desde la producción hasta el consumo final pasando por transformación, transmisión y transporte (S. C. Bhattacharyya, 2011). El IPCC, en el capítulo 7 del 5o. Informe se refiere solamente al *sector energético*, el cual comprende los procesos de extracción, conversión, almacenamiento, transmisión y distribución. A los relacionados con el uso final de la energía en la industria, el transporte, la construcción, la agricultura y la silvicultura dedica capítulos específicos.

8 “Infrastructure developments and long-lived products that lock societies into GHG-intensive emissions pathways may be difficult or very costly to change, reinforcing the importance of early action for ambitious mitigation” (Summary for Policy Makers, Working Group III, 4.2).

- Reducciones significativas de GEI se pueden obtener en la extracción y conversión de combustibles fósiles, mediante cambios hacia combustibles de bajo carbono (por ejemplo generar energía eléctrica con gas en lugar de carbón), con mejoras en la eficiencia energética, una mayor participación de las renovables y reducción de la demanda final de energía.
- El desarrollo de tecnologías bajas en carbono es clave para la reducción de las emisiones, pero además traen un conjunto de co-beneficios en el plano de la salud, del empleo y del desarrollo local.

La economía puede contribuir al análisis de esos temas y desafíos. Por la naturaleza de estos no solamente no puede hacerlo sola, sino deberá hacerlo a partir de enfoques abiertos al trabajo inter y trans-disciplinario. Más adelante se propondrán algunas líneas de reflexión y de propuesta; pero antes es necesario examinar la manera como los enfoques prevalecientes en los trabajos del IPCC se traducen en el plano de las políticas.

6. La traducción de los enfoques económicos al plano de las políticas

En el GTIII, especialmente en el capítulo “Sistemas energéticos”, se evalúan las actuales políticas climáticas sobre todo en cuanto a sus resultados en la reducción de emisiones del sector energético y a los cambios de la estructura de ese sector (a través de la orientación de las inversiones). En términos generales se considera que políticas efectivas dirigidas a reducir drásticamente las emisiones de CO₂ deben incluir un esquema global para la fijación de precios del carbono, regulaciones y un desarrollo institucional adecuado a las necesidades específicas de cada país, en particular de los menos desarrollados.

Las políticas sectoriales consideradas son:

- dirigidas a poner un precio a los costos externos de las emisiones, en particular para guiar las inversiones de las empresas;
- información y regulaciones cuando los instrumentos económicos para guiar las decisiones no son políticamente viables;
- políticas tecnológicas dirigidas a la innovación, a inversiones directas de largo plazo, a medidas financieras y regulatorias para el despliegue de las renovables, entre otras;
- políticas facilitadoras o propiciatorias (“Enabling policies”) para crear un ambiente favorable a las anteriores.

En la evaluación de los resultados de esas políticas se privilegian determinados métodos, por ejemplo enfoques en la perspectiva del equilibrio general se consideran indispensables para la realización de análisis de los efectos macroeconómicos del cambio climático. Asimismo, Modelos de Equilibrio General Computable constituyen herramientas operacionales estándar para evaluar políticas climáticas en los niveles nacionales, sub-nacionales y supranacionales y para medir sus efectos sobre la asignación y distribución de recursos, así como los cambios respecto de algún punto de referencia.

Políticas dirigidas a poner un precio a los costos externos de las emisiones

Las políticas dirigidas a poner precio a las emisiones (para combatir las externalidades asociadas a ellas) merecen un interés particular por la difusión que tienen, si no su aplicación, sí las propuestas y los debates que suscitan:

- Mercados de carbono (como el *European Trade System*, EU-ETS).
- Impuestos al carbono, con posibles consecuencias: sobre las inversiones (nuevas instalaciones) y decisiones operativas (como pasar del carbón al gas en la generación de electricidad), entre otras.

Sistemas como el ETS y los impuestos al carbono son llamados en el marco de los trabajos del IPCC “instrumentos económicos” al considerarse explícitamente que por tratarse de consumidores racionales, firmas y mercados completos logran cualquier nivel de reducción de emisiones de la manera menos costosa posible. Más allá de consideraciones sobre el trasfondo teórico de esos planteamientos, es importante poner en evidencia deficiencias de sistemas como el EU-ETS, el cual es muy sensible a la coyuntura de corto plazo. La situación actual en Europa es ilustrativa en este sentido: en los primeros meses de este 2014 el precio por tonelada de carbono estaba por debajo de los € 4.00 cuando en 2007 se situó por encima de € 18 en incluso había llegado a más de € 30 en abril de 2006. Los precios actuales en ese mercado no favorecen la reducción del consumo de combustibles fósiles ni de las emisiones, así como tampoco favorecen las inversiones en nuevas tecnologías. Por todo ello no proporciona las mejores señales para una transición energética de largo plazo.

Políticas tecnológicas complementarias a las de precios del carbono

Muchas opciones “bajas en carbono” (energías renovables) no son todavía competitivas con base en el precio de mercado de la electricidad, aún si éste se ve aumentado por políticas que tienen por blanco los GEI (IPCC-SRREN, 2011; IPCC SRCCS, 2005). En consecuencia, si se quiere incrementar la utilización de esas tecnologías son necesarios apoyos especiales, como políticas de investigación y desarrollo (I&D) y políticas orientadas a la difusión y despliegue de nuevas tecnologías. No se trata solamente de subvenciones: también apoyos a la comercialización y a la transferencia de tecnologías, por ejemplo. Esas políticas en su conjunto, según el balance que hace el IPCC, han tenido éxito en el crecimiento de las energías renovables (IPCC-SRREN 2011) y en la reducción de sus costos, como en el caso de la energía eólica y de la solar fotovoltaica.

una gran incertidumbre acerca de la vulnerabilidad y respuestas de los sistemas humanos y naturales interconectados.

Cuando se estudian los impactos del cambio climático, se plantea inmediatamente el problema de su evaluación. A ese respecto, queda un amplio espacio para la intervención de los economistas, tomando en cuenta lo que afirma el informe del GTII: “*Los impactos económicos globales del cambio climático son difíciles de estimar*”; las evaluaciones son “*imperfectas*”. Un calentamiento de 2.5°C reduciría el PIB mundial entre 0.2 y 2%. Pero “*las pérdidas pueden más bien crecer que bajar*”. Unos se puede preguntar por qué las estimaciones no solamente se expresan en términos tan aproximativos, sino por qué son bajas, tomando como referencia las del “Informe Stern” (N. Stern, 2006), el cual evalúa el costo del cambio climático hasta en 20% del PIB. Una posible respuesta es que ese informe toma como base escenarios de 4–5.6°C de aumento de la temperatura: es difícil estudiar los impactos en un mundo con esas temperaturas. Las del IPCC pueden ser conservadoras, pero ubicadas en un mundo más cercano al actual, más fácil de imaginar y de prever.

Las insuficiencias de las estimaciones plantean nuevos retos a cuyo estudio los economistas pueden contribuir:

- se utilizan modelos muy simples en relación con la complejidad de los problemas;
- no se ha tomado suficientemente en cuenta el papel de las catástrofes naturales que afectan el desarrollo en el largo plazo;
- se han enfatizado las consecuencias del calentamiento sobre ciertos sectores como la agricultura, porque sobre él existen numerosos trabajos;
- hacen falta datos y estudios sobre los países en desarrollo, los más vulnerables al cambio climático.

En cuanto a los costos de la adaptación, el informe no proporciona cifras. Ello se debe, según el Grupo II, a que la metodología aplicada y las hipótesis no fueron suficientemente convincentes. Había también temor de que cifras de calidad insuficiente fueran mal utilizadas en las negociaciones internacionales en curso o por los medios, como ha sucedido en ocasiones. Por todo ello el informe señala solamente que es necesario proseguir los estudios sobre ese tema y que hay una brecha enorme entre los recursos dedicados a la adaptación y los que se consideran necesarios. Las medidas que se deben tomar representan centenas de miles de millones de dólares mientras que los recursos que se dirigen actualmente llegan apenas a centenas de millones.

Puede decirse, en resumen, que se han hecho progresos enormes en la comprensión de los impactos físicos del cambio climático; no tanto sobre los económicos. En donde sí hay avances es en un plano más general, por ejemplo en relacionar mejor la adaptación con el desarrollo. De esta manera se pone en evidencia que son los más vulnerables los que no tienen acceso a buenas condiciones sanitarias, a agua tratada para consumir, a formas modernas de energía, a servicios de salud. En los países desarrollados, dado que las infraestructuras existen, la pregunta es: “¿Cuánto costará adaptarlas?”. En varios países en desarrollo es necesario empezar por hacerlas, la pregunta es entonces: “¿cómo se financiará su construcción?” A todo ello ayudaría avanzar en mejores evaluaciones y en una mayor capacidad para diseñar e implementar políticas y regulaciones apropiadas para la mejor realización de las inversiones.

Se han dado también avances en la comprensión de factores “no-climáticos” como se puede constatar en los siguientes planteamientos:

- diferencias en vulnerabilidad resultan de desigualdades multidimensionales producidas por procesos de desarrollo desiguales;
- esas diferencias configuran riesgos diferenciales producidos por el cambio climático;
- personas marginalizadas social, económica, cultural, política o institucionalmente son especialmente vulnerables al CC;
- la vulnerabilidad no es producto de una sola causa: más bien de procesos sociales que se interconectan y resultan en desigualdades de *status* socioeconómico y de ingreso.

Consideraciones finales

Los informes del IPCC pueden leerse desde una perspectiva que considera a la economía como un sistema abierto a lo social y también a los procesos físicos con los cuales interactúa. Además de lo que representan en términos de una sistematización de la literatura científica relevante para entender las bases del cambio climático, así como sobre sus riesgos e impactos, esos informes ilustran a los economistas y a otros científicos sociales sobre numerosas carencias y desafíos de sus disciplinas. El trabajo trans-disciplinario es indispensable ya que en esos desafíos se cruzan innumerables factores de tipo económico, social, político, cultural: la generación de riqueza y su distribución, la evolución de la población, la migración, el empleo, el acceso a la tecnología y la

información, las estructuras de gobernanza y las instituciones para solución de conflictos.

Ante esos desafíos, en un informe elaborado por el *International Social Science Council* sobre el estado de las ciencias sociales en el mundo (ISSC/UNESCO, 2013), se hace un “urgente y decisivo llamado a las ciencias sociales para investigar de manera más efectiva las causas humanas, las vulnerabilidades e impactos del cambio climático y, en consecuencia, a informar sobre respuestas sociales a los desafíos relacionados con la sustentabilidad que la sociedad enfrenta ahora”. La expresión “investigar de manera más efectiva las causas humanas” evoca carencias pero alude también al reto de participar en el campo del Grupo de Trabajo I del IPCC, usualmente llamado “La Ciencia”, del cual están excluidas o no han sabido participar las ciencias sociales. Sobre ello hay una constatación crítica en el mencionado informe:

Today environmental problems, particularly climate change, are acknowledged research domains in most social science disciplines. But despite these efforts, the social sciences have remained marginal to global environmental change research in the post-war era. The field continues to be dominated by the natural sciences.

Al constatar lo anterior, el informe del issc enfatiza la necesidad de realizar un trabajo científico que atraviese las ciencias naturales, físicas, ingenieriles, humanas y las relacionadas con la salud para poder entregar un conocimiento creíble que contribuya a la solución de los problemas que encara el mundo en el plano global, uno de ellos el cambio climático calificado en ese informe como “uno de los más grandes desafíos globales que enfrenta la humanidad”.

En cuanto a la economía, en una división del trabajo cuestionable, como hemos visto, se le pide que estime y valore la vulnerabilidad ante el cambio climático, que evalúe los impactos posibles, que defina opciones para la adaptación y la mitigación, que proponga políticas públicas. En la base de todo ello hay una exigencia de evaluación y medición a la cual usualmente se responde con los conceptos y herramientas de la teoría económica convencional. Es necesario conocer los estudios realizados y sus resultados con una actitud crítica:

Although the science and economics of climate change have evolved greatly over the last three decades or so, they are still at an early stage of development and the methods and information that are being created should be carefully evaluated, constantly revised and corrected when necessary, always striving for the building of sound scientific knowledge. In this context of uncertainty, scarce information

- Bruckner T., I.A. Bashmakov, Y. Mulugetta, H. Chum, A. de la Vega Navarro, J. Edmonds, A. Faaij, B. Fungtammasan, A. Garg, E. Hertwich, D. Honnery, D. Infield, M. Kainuma, S. Khennas, S. Kim, H.B. Nimir, K. Riahi, N. Strachan, R. Wiser, and X. Zhang [2014], *Energy Systems*. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the IPCC*, Cambridge University Press, 139 pp.
- Damian Michel [2012], “Repenser l’économie du changement climatique”, *Economie Appliquée*, tome LXV, núm. 2, pp. 9–46.
- Douai Ali, Mearman Andrew, Negru Ioana [2012], “Prospects for a heterodox economics of the environment and sustainability”, *Cambridge Journal of Economics*, 36, 1019–1032. doi:10.1093/cje/bes053.
- Edenhofer, O., Knopf, B., Luderer, G. [2013], “Reaping the benefits of renewables in a nonoptimal world”, *PNAS*. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1310754110.
- Estrada Francisco, Richard S. J. Tol, Carlos Gay García [2011], “A, critique of The Economics of Climate Change in Mexico”, ESRI, Working Paper núm. 408, September.
- IPCC.[2005], *SRCCS (Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage)*. Prepared by Working Group III [Metz, B., O. Davidson, H. C. de Coninck, M. Loos, and L. A. Meyer (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 442 pp.
- IPCC [2011], *Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation (SRREN)*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- IPCC 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Base*, Summary for Policymakers, Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf.
- IPCC [2014a] *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Summary for Policymakers, Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report. http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/IPCC_WG2AR5_SPM_Approved.pdf.
- IPCC [2014b], *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*, Summary for Policymakers, Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the IPCC. http://report.mitigation2014.org/spm/ipcc_wg3_ar5_summary-for-policymakers_approved.pdf
- ISSC/UNESCO [2013]. *World Social Science Report 2013: Changing Global Environments*. OECD Publishing and UNESCO Publishing, Paris.
- Kolstad C., K. Urama, J. Broome, A. Bruvoll, M. Cariño Olvera, D. Fullerton, C. Gollier, W.M. Hanemann, R. Hassan, F. Jotzo, M.R. Khan, L. Meyer, and

- L. Mundaca [2014]: Social, Economic and Ethical Concepts and Methods. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the IPCC*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Rhys John [2011], “Cumulative Carbon Emissions and Climate Change: Has the Economics of Climate Policies Lost Contact with the Physics?”, Working Paper, Oxford Institute for Energy Studies, 20 p.
- Stern Nicholas [2006], *Stern Review: the Economics of Climate Change*, Report to the Prime Minister and Chancellor, 700 pp.
- Tol Richard S. J. [2006], “The Economic Effects of Climate Change”, *Journal of Economic Perspectives*, Volume 23, Number 2, Spring, pp. 29-51.