

Jiménez, Roberto

Enfoque y propuestas de política para enfrentar el cambio climático

Revista de Ciencias Ambientales, vol. 44, núm. 1, julio-diciembre, 2012, pp. 17-32

Universidad Nacional

Heredia, Costa Rica

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=665070687002>



Revista de CIENCIAS AMBIENTALES

Tropical Journal of Environmental Sciences



Enfoque y propuestas de política para enfrentar el cambio climático

Approach and Policy Proposals to Address Climate Change

Roberto Jiménez ^a

^a El autor, especialista en gobierno y políticas y en política económica y economía ecológica, es director de Planeamiento Ambiental del Instituto Costarricense de Electricidad e investigador del Centro de Investigación en Cultura y Desarrollo de la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica, RJimenezG@ice.go.cr.

Director y Editor:

Dr. Eduardo Mora-Castellanos

Consejo Editorial:

Enrique Lahmann, UICN, Suiza

Enrique Leff, UNAM, México

Marielos Alfaro, Universidad Nacional, Costa Rica

Olman Segura, Universidad Nacional, Costa Rica

Rodrigo Zeledón, Universidad de Costa Rica

Gerardo Budowski, Universidad para la Paz, Costa Rica

Asistente:

Rebeca Bolaños-Cerdas



Enfoque y propuestas de política para enfrentar el cambio climático

Roberto Jiménez

El autor, especialista en gobierno y políticas y en política económica y economía ecológica, es director de Planeamiento Ambiental del Instituto Costarricense de Electricidad e investigador del Centro de Investigación en Cultura y Desarrollo de la Universidad Estatal a Distancia.

Resumen

En el presente artículo se hace una evaluación de las políticas de mitigación del cambio climático desde una perspectiva crítica sustentada en algunos conceptos de la economía ecológica y en ciertos planteamientos de la economía ambiental. Las políticas actuales no han sido efectivas debido a que parten de premisas no necesariamente ciertas o realistas. El uso de instrumentos de mercado, sin contar con parámetros o estándares del mundo físico, además de no tener metas ni obligación de acatamiento por parte de los países, consumidores y empresas, provocan un divorcio entre la sustentabilidad física y los resultados a que los mercados en la esfera de los intercambios desde la perspectiva financiera pueden lograr. Existe la necesidad de adoptar políticas que integren obligaciones mediante estándares, combinadas con políticas de mercado y otras medidas. Es relevante la

Abstract

This paper provides an assessment of mitigation policies for climate change (CC), from a critical perspective, based on some concepts of Ecological Economics and an analysis of certain approaches from Environmental Economics. Current policies have not been effective due to they start from premises that are not necessarily accurate or realistic. The use of market instruments, without parameters or standards of the physical world, besides not having goals and compliance obligations by countries, consumers and companies, causes a separation between the physical sustainability and results that markets in the area of trade from a financial perspective can achieve. There is a need to adopt policies that integrate obligations through standards, combined with market policies and other measures. Is relevant that developing coun-

¿Qué es el cambio climático?

En los últimos 150 años se ha evidenciado un calentamiento a escala mundial. Según instancias internacionales encargadas de discutir y analizar el tema, como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC o UNFCCC, por sus siglas en inglés), este calentamiento ha sido de al menos 0,6 °C desde finales del siglo XIX y representa una variación térmica que no tiene precedentes en miles de años (Pnuma & UNFCCC, 2004). No obstante, es importante tener presente que los cambios climáticos son por sí mismos una condición natural del planeta, con una historia de factores naturales que han alterado la composición y dinámica de la atmósfera, provocando descensos y aumentos globales en la temperatura. Prueba de ello son los períodos fríos, conocidos como glaciaciones.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) define que el cambio del clima "se debe a cambios internos del sistema climático o de la interacción entre sus

adaptación en los países subdesarrollados, dado que estos son los menos preparados, los que menos beneficios han tenido en el modelo económico vigente y los que recibirán los costos más altos de los efectos posibles del cambio climático.

Palabras claves: cambio climático, mitigación, gases efecto invernadero, mecanismo de desarrollo limpio, economía baja en carbono, instrumentos de mercado.

tries can adapt, as these countries are the least prepared, those which have fewer benefits than of current model and those who receive the highest costs of the possible effects of CC.

Kay words: climate change, mitigation greenhouse gases, clean development mechanism, low carbon economy, market instruments.

componentes, o a cambios del forzamiento externo debidos a causas naturales o actividades humanas” (IPCC, 2001). Es decir, el cambio climático que experimenta el planeta obedece no solo a factores naturales sino también al componente humano.

En efecto, el cambio climático actual se diferencia de los fenómenos naturales por estar asociado a la influencia de las actividades humanas sobre las condiciones del sistema climático. Dentro de las causas está el aumento significativo del consumo de combustibles fósiles iniciado en la Revolución Industrial, de los que se continúa teniendo una alta dependencia y cuyo consumo cada día rompe récords, así como las consecuentes emisiones de gases efecto invernadero.

Potenciales consecuencias del cambio climático

De forma general, las principales consecuencias que podría tener el cambio climático sobre la humanidad son las siguientes (Jiménez, Vindas y Amit, 2010): daños a la infraestructura por inundaciones, deslizamientos, tormentas, huracanes. aumento de incendios forestales; disminución en la productividad agropecuaria por eventos meteorológicos extremos; afectación de actividades pesqueras por cambio en las condiciones oceánicas; consecuente riesgo de disminución de la producción alimentaria; amenazas a la salud humana por proliferación de enfermedades y epidemias; aumento de mortalidad por efecto de eventos meteorológicos extremos; aumento de la demanda energética para refrigeración y calefacción; desabastecimiento de

agua potable; tensión política por acceso a recursos hídricos, y desplazamiento y disminución de las actividades turísticas.

Muchas otras y más complejas relaciones socioeconómicas y ambientales podrían aflorar con el cambio climático, y una gran cantidad de éstas generarían efectos en cadena, lo que dificulta establecer su amplitud y complejidad. El crecimiento de la población, la demanda de energía y recursos naturales, la contaminación, la deforestación y la fragmentación de hábitats, la pérdida de biodiversidad, la desertificación de tierras, la producción de alimentos, el crecimiento económico y los problemas políticos son solo algunos de los factores que componen la compleja trama de interrelaciones entre el ser humano y la naturaleza.

Aunque los modelos de predicción climática tratan de incluir las variables indicadas, los verdaderos efectos del cambio climático podrán constatare solamente con el tiempo, y los resultados podrían ser mejores o peores que los predichos hasta el momento. Hasta ahora, lo único que es seguro es que la humanidad y la Tierra experimentarán cambios significativos en los próximos 100 años como efecto de los vertiginosos procesos que se están llevando a cabo actualmente.

La conclusión del estudio “La economía del cambio climático en Centroamérica” es que “[e]l cambio climático es una seria amenaza para las sociedades centroamericanas por sus múltiples impactos previstos en la población y en los sectores productivos. En términos fiscales constituye un pasivo público contingente que afectará las finanzas públicas por varias generaciones” (Cepal y otros, 2010, p. 15).

La vulnerabilidad de los países está determinada en parte por la capacidad de las sociedades de prepararse y adaptarse para prevenir y mitigar los potenciales efectos. Las sociedades en vías de desarrollo, en particular la centroamericana, muestran una capacidad de llevar a cabo acciones para adaptarse al cambio climático muy bajas. En-

tre las causas de ello están la baja capacidad de gestión de las organizaciones públicas y privadas, la pobreza y la fragilidad socioeconómica de un elevado porcentaje de la población y la falta de recursos económicos y capacidad política para planificar e implementar un ordenamiento del territorio que prevenga desastres y que construya la infraestructura requerida suficiente y en los lugares más apropiados. En esencia, es por ello que, pese a que los efectos del cambio climático se darán en todo el planeta, hay regiones más frágiles que recibirán los efectos de una forma más fuerte.

Distribución de los costos del cambio climático

En 2010, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) proyectó que sin acciones internacionales de mitigación, Centroamérica podría sufrir, a fines del siglo, pérdidas cuantiosas en el sector agrícola y en la biodiversidad. Aunado a esto, habría fuertes presiones sobre la infraestructura e incremento en la intensidad de eventos extremos que se acumularían hasta representar cifras importantes del producto interno bruto actual. “Las consecuencias de no hacer nada son irreversibles, quizás catastróficas y probablemente afectarían más a los países pobres que a los desarrollados. Además, incluso si cesara de inmediato la acumulación atmosférica de gases de efecto invernadero que calientan el clima, las temperaturas seguirían subiendo durante algunas décadas debido a las emisiones ya acumuladas” (Tamirisa, 2008, p. 18).

Una pregunta que surge cuando se dan las acciones que causan esos efectos es: ¿cómo se integraron a los precios?, o, si esto no se hizo: ¿algunos tuvieron costos privados más bajos que los costos sociales que la sociedad tendrá que asumir en el mediano y el largo plazo? Es decir, todo el proceso de decisión económica basado en precios incorrectos ha llevado a un daño grave

en los ecosistemas cuyos costos lamentablemente serán asumidos de forma distinta a la distribución de beneficios que obtuvieron quienes realizaron los procesos de producción, consumo y apropiación del excedente económico.

Los países en vías de desarrollo -o subdesarrollados- se ubican por lo general en los trópicos, con características biofísicas, infraestructura y localización de los asentamientos humanos que los hacen más vulnerables a los desastres naturales y específicamente a los efectos negativos que se darán por el cambio climático. Unido a ello, la falta de planificación, la desigualdad social y la baja capacidad de gestión institucional hacen que la preparación y las medidas para adaptarse oportunamente y de forma satisfactoria a ese fenómeno sean muy bajas en estos países. “La vulnerabilidad socioeconómica de Centroamérica se exagera por su ubicación geoclimática en un istmo estrecho que sirve de puente entre dos continentes, situado entre dos sistemas oceánicos, el Pacífico y el Atlántico, con sus correspondientes procesos climáticos. La región es gravemente afectada por sequías, ciclones y el fenómeno El Niño-Oscilación Sur” (Cepal y otros, 2010, p. 13).

¿Es cooperación internacional, o indemnización por acciones que no han contemplado los efectos ecológicos globales, lo que deben pedir los países que serán afectados por el cambio climático? Pese a que no existe ambiente internacional siquiera para la colaboración hacia el Sur para adaptarse al cambio climático, pareciera que lo más ético sería no pedir cooperación sino exigir compensación por los daños causados por los países desarrollados que en la actualidad disfrutan del bienestar y la riqueza que han producido basados en la no consideración de las externalidades ambientales globales, cuyos costos tendrán lamentablemente que asumir los países que no han tenido a su disposición las fortunas generadas.

Unido a ello, como se ha mencionado, los países en desarrollo tienen menos capacidad para

poder asumir los grandes retos que plantea el cambio climático. Y en esta encrucijada no pareciera existir la voluntad política ni las orientaciones de políticas internacionales y nacionales para modificar el esquema de crecimiento económico actual y los efectos que sobre el clima ha tenido y tendrá (Stern, 2007). La falta de consenso sobre la aplicación de diferentes instrumentos y la finalización de los plazos para negociar -diciembre de 2012-, e instrumentos como el mecanismo de desarrollo limpio, ponen en evidencia la visión poco colaborativa y la ausencia de una gobernabilidad mundial para enfrentar los problemas ambientales globales que acontecen en la actualidad.

Abordaje económico del cambio climático. Crítica desde la economía ecológica

En general, parte de los obstáculos para lograr cambios relevantes que puedan modificar las tendencias de las emisiones de gases de efecto invernadero en el planeta están asociados a la aplicación de instrumentos ligados al mercado, donde las bases teóricas de las acciones se basan en la economía ambiental. El siguiente cuadro compara la economía ambiental y la economía ecológica en algunas variables relevantes para efectos analíticos.



Costa Rica. Proyecto Conservación y uso sostenible del gaspar

Comparación de variables básicas de la economía ambiental y la economía ecológica.

Variable	Economía ambiental	Economía ecológica
Precio	Como parte de la economía neoclásica es el indicador que asigna los recursos. Si está distorsionado busca internalizar los costos y beneficios (externalidades) para que sea mejor indicador.	Plantea las limitaciones de los precios y el mercado para asignar los recursos. El precio de los recursos naturales y el ambiente, por lo general, no considera su verdadero valor, llevando a una asignación incorrecta.
Valor	Asume que es igual al precio, con excepción de las fallas del mercado por externalidades.	Debería ser la base para orientar la economía, debe incluir los costos financieros, sociales y ambientales de tal forma que aseguren la sostenibilidad a largo plazo del ecosistema.
Capital natural	No hay una clara distinción de este, se ve como un insumo productivo, sin tener en cuenta su vulnerabilidad.	Es finito, limitado y las acciones del ser humano pueden dañarlo irreparablemente, causando alteraciones a las funciones ecosistémicas.
Capital creado por el ser humano	Le da gran importancia, se le asigna una alta posibilidad de sustituir el capital natural.	Útil, necesario, pero necesita el complemento del capital natural, con baja capacidad de sustitución del capital natural.
Tecnología	Hay una gran confianza en la evolución de la tecnología y en que esta dará soluciones a los grandes problemas ambientales, sociales y aumentará el bienestar.	Necesaria, pero en algunos casos puede generar problemas ambientales más complejos. Se le ve con cuidado y algunas corrientes la consideran un posible problema ambiental por tener mayores entropías y contaminación.
Ecosistema	No hay una definición del mundo físico, se concentra en el intercambio.	Parte de que este es finito, que hay restricciones al crecimiento desmedido del subsistema económico.
Sistema económico	No le establece límites, sería un sistema sin restricciones. Se concentra en el estudio de este y sus relaciones con el ambiente.	Plantea la necesidad de cambios en los patrones de crecimiento y que hay límites a su crecimiento por factores físicos y ambientales.
Bienestar	Se tiende a medir en términos cuantitativos a través de indicadores como el PIB per cápita.	Es subjetivo, entran en juego aspectos materiales como la dotación de recursos e ingresos, pero considera que a partir de cierto momento el bienestar depende de aspectos subjetivos, como la calidad ambiental y la cultura, entre otros.
Sostenibilidad	Se puede lograr mediante ajustes en el sistema de precios (con el uso e instrumentos económicos de mercado) que llevarían a modificaciones en las decisiones económicas, no hay una clara relación con la sostenibilidad biofísica.	Está ligado a la base material biofísica del planeta, de tal manera que los procesos económicos no pongan en peligro el capital natural y las relaciones ecosistémicas en el futuro, permitiendo la vida.
Generaciones futuras	Las decisiones racionales de los agentes económicos y sus prioridades al optimizar su función de utilidad integrarían o no a las generaciones futuras.	Preocupación central es cómo lograr que las decisiones presentes no afecten significativamente a las personas en el futuro, esto mediante el mantenimiento de las condiciones ambientales básicas para sostener la vida. Parte para ello de una nueva ética en la relación con la naturaleza, para considerar su sostenibilidad y el derecho de los seres humanos sobre estos en el futuro.

Fuente: Jiménez 2011.

De lo antes expuesto se debe recalcar, para efectos de análisis de políticas, los siguientes aspectos (Jiménez, 2011):

- a. La falta de consideración de los límites de los ecosistemas es determinante en las propuestas pues hay una tendencia al crecimiento infinito o, al menos, a no considerar los límites físicos.
- b. Hay una concentración en el intercambio financiero dejando de lado la realidad física; es decir, un precio de equilibrio para una tonelada de gases de efecto invernadero definida en el intercambio poco tiene que ver con el precio que genere el tener emisiones sostenibles.
- c. El precio no siempre incluye todo el valor de un bien, recurso o función ecosistémica. Las externalidades, en especial las negativas, son lo más común y no la excepción.
- d. Hay una confianza desmesurada en la tecnología como solución, teniendo esta limitaciones, como igual o más es la capacidad de sustitución del capital natural por el capital creado por el ser humano.
- e. Los procesos de toma de decisiones basados en las técnicas convencionales de costo-beneficio y rentabilidad, entre otros, muestran una racionalidad egoísta que atenta contra el ser humano al darle más valor al corto plazo que al largo plazo, al asignar tasas de descuento elevadas que van en contra de proyectos sostenibles y buenos, pero con un horizonte de largo plazo.
- f. Otra crítica común es que los agentes económicos racionales y egoístas toman sus decisiones con información parcial, lo cual afecta la consideración correcta de aspectos como el cambio climático.

Las políticas propuestas en el ámbito internacional

Ante el fenómeno de cambio climático se han planteado diferentes políticas internacionales (implementadas también a nivel nacional) para tratar de disminuir las emisiones. Una de las formas que se ha propuesto es el uso de tecnologías limpias, pagos por emisiones evitadas y remuneraciones a sumideros. En esencia, el instrumento más importante es el Protocolo de Kioto, que establece tres mecanismos de flexibilidad para facilitar a los países del Anexo I de la Convención (países desarrollados y con economías en transición de mercado) la consecución de sus objetivos de reducción y limitación de emisiones de gases de efecto invernadero. Los tres mecanismos corresponden a:

- a. El comercio de emisiones: Según el artículo 17 del Protocolo, los que reduzcan sus emisiones más de lo comprometido podrán vender los créditos de emisiones excedentarias a los países que consideren más difícil o más oneroso satisfacer sus objetivos.
- b. El mecanismo de desarrollo limpio: Es la posibilidad de inversión de un país Anexo I en un país no incluido en el Anexo I, en proyectos de reducción de emisiones o de fijación de carbono. El país Anexo I recibe los créditos de reducción del proyecto, que utiliza para alcanzar sus compromisos obligatorios del Protocolo.
- c. Mecanismo de aplicación conjunta: Permite la inversión de un país Anexo I en otro país Anexo I, en proyectos de reducción de emisiones o de fijación de carbono. El país receptor se descuenta las unidades de reducción de emisiones del proyecto, las cuales son adquiridas por el país inversor.



Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencias

Cabe destacar que los dos últimos son los denominados mecanismos basados en proyectos, debido a que las unidades de reducción de las emisiones resultan de la inversión en proyectos adicionales, ambientalmente encaminados a reducir las emisiones antropógenas por las fuentes o a incrementar la absorción antropógena por los sumideros de los gases de efecto invernadero. En efecto, la elaboración de estos mecanismos en el Protocolo de Kioto tuvo un objetivo doble: por un lado, con carácter general, facilitar a los países del Anexo I del Protocolo el cumplimiento de sus compromisos de reducción y limitación de emisiones y, por otro lado, apoyar el desarrollo sostenible de los países en desarrollo, países no incluidos en el Anexo I, a través de la transferencia de tecnologías limpias.

Los incentivos económicos pueden entenderse como una forma de intentar *internalizar las externalidades* que provocan daño o beneficio al ambiente. Al elevar el precio de la actividad nociva se obliga a las empresas o a los consumidores a pagar parte de los costos ambientales de la producción o del consumo. Fundamentalmente, hay tres tipos de políticas de incentivos: (1) impuestos

y subsidios, (2) permisos negociables de descarga y (3) depósitos reembolsables (Jiménez, 2002b).

Se han llevado a cabo investigaciones que buscan establecer los costos que para la economía tendrían diferentes escenarios de cambio en el clima y, por otra parte, los costos de llevar a cabo medidas que permitan dismi-

nuir las emisiones y posibiliten aspirar a escenarios menos negativos para el planeta mediante la adaptación (Cepal, 2009). “Los costos estimados del deterioro ambiental entre los que resaltan los problemas climáticos, con sus secuelas destructivas del capital humano, físico y natural, se hacen cada día más evidentes. Sin embargo, desde una perspectiva de sostenibilidad ambiental, actualmente existe el imperativo de lograr ese sendero de crecimiento con el menor consumo de energía por unidad de producto y con menores impactos sobre el medio ambiente” (Cepal, 2010, p. 22).

El fenómeno del cambio climático ha puesto en evidencia las limitaciones del modelo de crecimiento económico de la sociedad moderna. Los efectos del calentamiento global causado por el aumento sostenido de los gases de efecto invernadero afectarán a todos los seres humanos sin importar las emisiones per cápita que cada país, región, comunidad o persona esté realizando (Banco Mundial, 2009a). Por ello es que, en este contexto, la búsqueda de soluciones para este proceso se torna realmente necesaria y relevante.

Las soluciones para el cambio climático pasan, en primera instancia, por un replanteamiento del modelo de producción y consumo de la

humanidad. Además, existe un fuerte componente ético que muchos han tratado de obviar en sus discusiones pero que es fundamental plantearlo junto a la necesidad de crear instancias más efectivas de gobernabilidad planetaria para la sostenibilidad. Mientras eso no ocurra, los caminos para enfrentar el fenómeno del cambio climático estarán cerrados. Por tanto, seguidamente se realizará una evaluación crítica de las medidas planteadas en el ámbito internacional para enfrentar el cambio climático.

Tecnologías limpias

En general, las medidas han estado orientadas a la mitigación de los gases de efecto invernadero, por lo que se ha enfatizado la búsqueda de fuentes energéticas y tecnologías que generen un menor nivel de ellos. En esencia, se han investigado opciones energéticas en fuentes solares (térmico y fotovoltaico), en el hidrógeno, en el viento y en la biomasa. Estas iniciativas han buscado sustituir la generación eléctrica con fuentes fósiles y desarrollar combustibles limpios para el transporte. Asociado a esto también se ha incluido la producción de equipos más eficientes en el uso de la energía.

Para efectos de los países en vías de desarrollo, la mayoría de fuentes renovables no convencionales de generación eléctrica tienen una serie de limitaciones. Por una parte, se encuentran en muchos casos apenas en procesos de investigación y desarrollo y, por otra, los componentes tecnológicos son en una alta proporción importados y sujetos a patentes y costos elevados. Las soluciones planteadas son en muchos casos limitadas, costosas y no cumplen con el concepto de tecnología apropiada (aplicable al contexto, dados los recursos y capacidades de los potenciales usuarios). Unido a ello se crean nuevas dependencias tecnológicas si los países no integran esas soluciones a



Costa Rica. Proyecto Conservación y uso sostenible del gaspar

sus procesos de mejoramiento tecnológico y desarrollo industrial.

Los países desarrollados han impulsado las fuentes no convencionales de energía mediante políticas públicas de estímulos (subsidios) que van desde los procesos de fabricación hasta la definición de tarifas elevadas para fuentes como la eólica y la solar, como forma de hacerlas viables. Ejemplo de ello es Europa, donde países como España cuentan con un parque de fuentes solar y eólica alto basado en los estímulos, los cuales ante la crisis económica actual han sido disminuidos, poniendo en peligro la continuidad de la generación con estas fuentes (Moselle, Padilla y Schmalensee, 2010). En general, los países que explotan energía eólica gracias a que los costos son competitivos requieren servicios complementarios (capacidad instalada con energía firme, entre otros) para que puedan ser de utilidad para los sistemas eléctricos.

La mayoría de países en vías de desarrollo no podrán acceder a las fuentes nuevas de energía si no es en proyectos piloto exploratorios financiados por cooperación internacional. Además, es necesario evaluar las capacidades de cada país y evitar la inclinación hacia tecnologías costosas existiendo otras potenciales, como la biomasa y

los ríos, que son de menor costo y con mayor componente local y más sostenibles. Muchas tecnologías y soluciones energéticas pierden su atractivo al ser analizadas en todo su ciclo de vida, ya que presentan altos daños ambientales en la extracción de materias primas o bien contaminación cuando cumplen su vida útil. Es por ello que los enfoques de ecología profunda han insistido en que la mayoría de soluciones tecnológicas llevan implícitamente mayores problemas ambientales. Para algunos, los procesos productivos más contaminantes, las entropías generadas y la dependencia del Sur respecto del Norte, perpetúan y profundizan la insostenibilidad y el subdesarrollo (Lomborg, 2009).

Emisiones evitadas

Algunas consideraciones conceptuales

Mediante proyectos debidamente certificados, en el sector emisor por lo general, se ha buscado desarrollar opciones que eviten la emisión de gases de efecto invernadero. La base para llevar a cabo estas acciones es la posibilidad de que en los países en vías de desarrollo (preferiblemente) se desplieguen proyectos que eviten la emisión neta de gases de efecto invernadero, con un menor costo del que se daría en un país desarrollado. Estas emisiones evitadas son cuantificadas y certificadas, valorándoseles a precios que se definen internacionalmente en sofisticados mercados.

La necesidad de empresas y países de poder cumplir con las metas de la Convención de Kioto (Anexo 1) ha llevado a compensar las emisiones que se hacen, cuyo costo de evitarlas es alto, con otras que se evitarían en otro país, en donde su costo es significativamente menor. Por ejemplo, se puede llegar a tener proyectos cuyo costo de evitar una tonelada de carbono es 30 dólares en el país desarrollado, mientras que en un país en vías de desarrollo podría ser menor a 10 dólares.

Por supuesto, detrás de este instrumento está la lógica de la negociación entre agentes en un mercado tipo Coase. Este mecanismo tiene la dificultad de poseer un alto costo de transacción, pues la información, los contactos y la preparación los han acaparado ciertas empresas consultoras internacionales, haciendo más costosos y menos efectivos estos instrumentos. En términos teóricos, sería la búsqueda de un óptimo económico *paretiano* en el intercambio de emisiones evitadas entre países del Norte y el Sur. En primera instancia, efectivamente puede llevar a que el costo por evitar emisiones sea menor en el planeta. No obstante, hay elementos como el acceso a la información, los altos costos de transacción, lo poco desarrollado de los mercados y las condiciones de partida de negociación (baja capacidad) de los países del Sur, que hacen visibles las nuevas formas de intercambio desigual en los servicios ambientales prestados por los países en vías de desarrollo.

Mecanismo de desarrollo limpio, situación actual y perspectivas post 2012

El Protocolo de Kioto tenía como principal objetivo reducir 5,2% las emisiones de gases de efecto invernadero entre los años 2008 y 2012, tomando como base el año 1990. Es decir, en 2012 vence el primer período del convenio (Unctad, 2009). En este contexto, los países industrializados, para cumplir con metas de reducción de gases de efecto invernadero, pueden también invertir en proyectos de reducción de emisiones en países en vías de desarrollo, bajo el esquema del mecanismo de desarrollo limpio. Puesto que 2012 es la fecha límite, a partir de 2013 es de esperar -dados los resultados de Durban- un nuevo acuerdo que podrá tener cambios en los objetivos, procedimientos y reglas.

En efecto, han existido diferentes posiciones sobre la efectividad del mecanismo de desarrollo

limpio. Algunos lo consideran un buen medio para disminuir las emisiones, otros indican que puede continuar pero con modificaciones y hay quienes lo consideran un instrumento inefectivo que no ha permitido una verdadera disminución de los gases de efecto invernadero. No obstante, en general, los expertos y organismos han mostrado la voluntad para que el mecanismo de desarrollo limpio siga funcionando y mejore. Junto a sus logros (como su capacidad de reducir las emisiones, estimular la participación del sector privado y transferir tecnología e identificar opciones eficaces con respecto a los costos, entre otros) el mecanismo de desarrollo limpio presenta algunos problemas.

Por ello, los proyectos que entren a la primera fase del acuerdo (2012) no están exentos de una mayor rigurosidad para comprobar la adicionalidad financiera y ambiental. Esto por cuanto, por un lado, se han recibido importantes críticas al mecanismo de desarrollo limpio y, por otra parte, quienes lo promueven están obligados a demostrar que efectivamente los proyectos son de la calidad suficiente para seguir empleando ese instrumento en una segunda fase (post 2012).

Diferentes organismos y expertos consideran que hay oportunidades reales para el mercado de carbono y que los próximos meses antes de cerrar el año 2012 constituyen un espacio de oportunidad para posicionar proyectos. En esencia, diciembre de 2012 es la fecha límite para presentar proyectos de mecanismo de desarrollo limpio que generen certificados de reducción de emisiones para compensar emisiones; y vence el primer período del acuerdo de Kioto que planteó la meta de disminución de emisiones indicado previamente.

La situación actual abre algunas opciones para la presentación de proyectos, aprovechando la demanda existente sobre oferta basada en una cartera en aumento de proyectos que aplicarían a los certificados. Sin embargo, la falta de acuerdos

claros en Copenhague y Cancún, y la ambigüedad de Durban, han creado incertidumbres que son interpretadas de forma distinta por los actores relacionados con los mercados de carbono. En general, hay especulación sobre lo que pueda suceder.

Para el Banco Mundial la legislación propuesta en materia de cambio climático por Estados Unidos puede tener un impacto importante en el ámbito internacional. Por otra parte, es positivo el conjunto de normativa que recientemente aprobó la Unión Europea, donde establece una serie de compromisos que entrarán en vigencia a partir de 2012, con el fin de disminuir las emi-



Incendio Parque Nacional Palo Verde, Guanacaste.
Manrique Montes

siones, más allá de los acuerdos establecidos en Copenhague.

Entre las observaciones que se puede hacer al mecanismo de desarrollo limpio están: (1) El costo de tener un proyecto que evite emisiones y pueda certificarse es alto. El proceso de certificación tiene un costo de transacción elevado, estando dominados generalmente estos procesos por empresas de los países desarrollados, en especial europeas. (2) La alta oferta y la ausencia de orientaciones y compromisos claros para los países desarrollados ha llevado a que se dé una competencia por proyectos que ha disminuido el precio de los certificados de absorción de carbono. (3) Hay una alta complejidad en los procesos, y falta de información y de normativa internacional que permitan el desarrollo de estos mercados. (4) Se aprecia en estos casos que quienes más aportarían serían los países en desarrollo, en los cuales la tendencia es vender cada tonelada de carbono a precios bajos. (5) La falta de acuerdo durante 2010 y 2011 ha creado incertidumbre ante la posibilidad de que, con el vencimiento de la primera fase de Kioto, no se renueve este mecanismo en su vencimiento en diciembre de 2012.

Remuneración a sumideros

Este instrumento plantea una oportunidad para el sector forestal. La evolución que ha tenido en el ámbito internacional ha conducido a que se vayan disminuyendo las opciones para sectores forestales de países pequeños. Las opciones de venta de certificados por absorción de carbono en el sector forestal han quedado para grandes países que tienen bosques en gran escala. Países pequeños con bosques cuyo tamaño no sea relevante, pese a la calidad de su biodiversidad y transparencia de sus ofrecimientos, han quedado en segundo lugar.

Los acuerdos de Durban

El panorama a nivel mundial en cuanto a los acuerdos internacionales ha sido bastante complejo y constituye un proceso extremadamente lento, ejemplificado esto con el fracaso que ellos han sufrido: Copenhague 2009 y Cancún 2010, y vacío legal para la redacción de un nuevo tratado por parte de la Organización de Naciones Unidas. No obstante, en diciembre de 2011 a través de los acuerdos de Durban se estableció una serie de medidas que pretendían subsanar ese faltante, incluyendo así el hecho de que se extendieran las medidas del Protocolo de Kioto.

Entonces se fijó un segundo período de compromiso para la reducción de emisiones que iría desde inicios de 2013 a finales de 2017 (continuando con la primera fase que rige desde 2008 hasta 2012). Además, se diseñó un Fondo del Clima Verde con el objetivo de canalizar hasta 2020 un monto de 100.000 millones de dólares hacia los países más pobres, aunque no se estableció claramente la fuente de tal dinero. Se acordó, sin embargo, elaborar en 2012 las normas para definir algunos mecanismos nuevos para operar en el mercado, bajo los estatutos de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático, aplicándolos de forma pertinente según se trate de países desarrollados o en vías de desarrollo. Y, por último, se aceptó tomar en cuenta aportes privados y los mecanismos de mercado como formas para financiar el programa de reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques, de forma tal que se permita el ingreso de una suma cuantiosa de dólares de inversión.

En esencia, los acuerdos de Durban han sido la base para seguir avanzando en el corto y el mediano plazo. Y es que los delegados de más de 190 países concertaron medidas para hacer que los grandes países contaminantes establezcan un plan de acción para el año 2015 para aplacar los efectos del calentamiento global; lo que se aúna al

planteamiento de la necesidad de reducir el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero, de amparar la subida de la temperatura media global a menos de 2 °C y de colaborar con los países en desarrollo para adaptarse a los efectos inevitables del cambio climático.

No obstante, no todo ha sido muy positivo. Los acuerdos adoptados en Sudáfrica repiten las versiones anteriores (2009 y 2010) y las soluciones propuestas para la problemática. Y existe cierto recelo porque las negociaciones se han realizado a puerta cerrada entre representantes de una cantidad limitada de países, asociado al hecho de que algunos grupos ambientalistas pretenden que en la próxima cita, que se espera se realice en Doha-Qatar, no se incluya a naciones como Estados Unidos, Canadá, Japón y Rusia, que son quienes más responsabilidad han tenido en el calentamiento global.

Múltiples ecologistas afirman que la Cumbre de Durban fue un fracaso y un retroceso respecto de lo logrado en las negociaciones sobre cambio climático desde Río 92. En Durban, consideran, se debió acordar una reducción de las emisiones para el 2020 de por los menos un 40% respecto de las de 1990, como exige la ciencia y la justicia.

En efecto, la complejidad de las negociaciones, las implicaciones económicas y la distribución de las cargas de las medidas necesarias para mitigar efectivamente los gases de efecto invernadero impiden establecer acuerdos pertinentes y oportunos para la toma de la acción que el planeta está exigiendo a gritos. Además, en asociación con ello, la discusión sobre la responsabilidad de los países desarrollados y la de los países en desarrollo ha tomado fuerza. La tendencia actual es que todas las partes deben asumir compromisos y lograr metas; sin embargo, está por verse en qué medida serán diferenciadas las cargas y cómo se establecen instrumentos económicos y de financiamiento a los proyectos que dichos países

requieren llevar a cabo para combatir los efectos de los procesos productivos que ejecutan.

Nuevas políticas para el cambio climático

Las medidas planteadas previamente hacen referencia estrictamente al uso del mercado en el ámbito internacional. No obstante, la falta de firma de los convenios internacionales (Kioto) y la ausencia de compromisos y metas cuantificables para su cumplimiento, han dejado a la deriva gran parte de estos instrumentos, aplicándose de forma voluntaria y como planes pilotos en diversos países, sin desarrollarse en la magnitud que el planeta lo requiere.

Según algunos expertos en el tema, el énfasis en impuestos a las emisiones no es el camino, como se aprecia en la siguiente cita donde se hace mención de una confianza importante en el desarrollo de las tecnologías: “La estrategia actual contra el calentamiento global -basada más en los impuestos que en la tecnología- es ilógica. En lugar de las tensas negociaciones para reducir las emisiones, las autoridades deberían acordar invertir en I & D para que la tecnología responda a las necesidades, algo que probablemente arrojaría más réditos tanto en el campo ambiental como en el político” (Lomborg, 2009, p. 14).

Ante el desafío que se presenta actualmente, debe de existir un cambio de orientación de las políticas. En esencia, el Banco Mundial planteó una serie de medidas para determinar la vulnerabilidad del sistema agrícola de América Latina ante el cambio climático. Para ello, consideró la necesidad de diseño de estrategias proactivas de mejoramiento del sector agrícola para adaptarse y desarrollar mayor fortaleza. Además, estableció la necesidad de (Banco Mundial, 2009b): (1) Mejorar los sistemas de información climática para

efectuar escenarios de predicción más robustos. (2) Desarrollar tecnologías de administración del agua, por ejemplo: captación de agua, drenaje, irrigación y sistemas de distribución. (3) Mejoramiento integrado de los sistemas de producción y administración de los recursos naturales: administración del agua, agricultura conservacionista, rotación de cultivos, entre otros. (4) Tecnologías innovadoras que minimicen el riesgo climático: desarrollo de plantas resistentes, mejoramiento de la infraestructura de irrigación. (5) Mejoramiento e innovación institucional: sistemas de alerta temprana, mejoramiento de la regulación para agua, agricultura y riesgo de catástrofes.

Pese a sus limitaciones, es posible afirmar que estas propuestas van por el camino correcto. Ahora bien, se debe aclarar que: (1) Hace falta una inversión sostenida en los países en desarrollo para tener mejor capacidad de contar con escenarios robustos de pronósticos del cambio climático (Jiménez, Vindas y Amit, 2010). (2) Los países desarrollados son los que tienen las mejores bases de datos, las grandes computadoras capaces de construir estos escenarios y gran parte del personal capacitado. Si no se establece una política y apoyo de los organismos internacionales para fortalecer las capacidades regionales y nacionales será oneroso y poco viable que los países pobres puedan desarrollar estos sistemas de información climática y contar con escenarios que ayuden a la toma de decisiones. (3) Los sistemas de gestión del agua son urgentes de desarrollar y es poco posible hacerlo con las capacidades de los países en desarrollo. La falta de voluntad política y la debilidad en la capacidad de gestión de las instituciones relacionadas son parte de las carencias por subsanar urgentemente. (4) La investigación para contar con cultivos más resistentes y la aplicación de la biotecnología está relativamente concentrada en los países desarrollados. Pocos países en desarrollo, que serán seriamente afec-

tados, podrán innovar y desarrollar por su propia cuenta cultivos resistentes a los nuevos escenarios del cambio climático. Nuevamente, ante los derechos de propiedad intelectual, pareciera que los países en desarrollo tendrán que pagar doble: por los efectos del cambio climático, cuyos beneficios no han recibido, y por las medidas mitigadoras a precios generalmente altos; a menos que medie una política mundial en este sentido.

Por tanto, es necesario contar con políticas mandatorias que establezcan normas y metas claras a los países. Para que los instrumentos de mercado usados en la política económica ambiental puedan surtir efectos positivos deben tener claros parámetros físicos basados en estudios científicos. Además de que los costos sean asumidos por los autores intelectuales del caso; es decir, por quienes generaron el problema climático global.

Las fases de las políticas ambientales las podemos clasificar de la siguiente manera: (1) Protección absoluta de ciertos espacios para la creación de parques nacionales y otro tipo de categorías, que en un pasado han sido de gran utilidad. (2) Establecimiento de entidades nacionales en el campo ambiental que con normativas vigentes pueden establecer medidas de comando y control de las actividades (política que se llevó a cabo con anterioridad). En efecto, este mecanismo fue influenciado por la creación de las agencias nacionales de ambiente en los países desarrollados, que luego fueron establecidas en los países en desarrollo con algunas deficiencias. (3) En la década de 1990, con el auge del mercado y a través de las llamadas políticas implícitas, se buscó darle el fortalecimiento necesario a los mecanismos de mercado con el fin de alcanzar los objetivos ambientales. El progreso de los mecanismos de desarrollo limpio para atacar el problema de las emisiones de gases de efecto invernadero es un ejemplo de ello. (4) Es importante la participación social en la consideración de los asuntos ambientales y es un valioso

instrumento para enfrentar el cambio climático a nivel local, regional, nacional y mundial. Es de esperar que los movimientos ambientales globales puedan tener más influencia en la adopción de políticas climáticas y generales.

Consideraciones finales

Los procesos de decisión en el campo económico han estado influenciados por una serie de indicadores y criterios que no consideran elementos fundamentales para la sostenibilidad del planeta. El criterio de bienestar a partir del producto interno bruto per cápita, el crecimiento económico en términos monetarios como indicador positivo sin tener en cuenta el deterioro de variables biofísicas de stock, son debilidades gruesas que hacen que los países, y por ende el planeta, vayan por caminos contrarios a la sostenibilidad.

Es por ello que el camino que se debe seguir consiste, en primer lugar, en el establecimiento riguroso (con base en estudios científicos) de las capacidades de los ecosistemas para soportar determinadas demandas de recursos y contaminación, buscando los mecanismos más efectivos para cumplir con esos parámetros, los cuales a su vez se deben definir en el mundo físico y no en el intercambio. A partir de ello, la aplicación de instrumentos de mercado, de comando y control o mixtos, es bien recibida, en tanto logre cumplir las metas establecidas.

En general, las medidas de mitigación del cambio climático han estado influenciadas por el desarrollo de instrumentos económicos de mercado, como el mecanismo de desarrollo limpio, el desarrollo del mercado de certificados, donde implícitamente la categoría económica que ha estado presente ha sido la aplicación del costo marginal de la reducción de emisiones de menor costo entre tecnologías y países. En este sentido, la utilización del instrumental de la teoría económica convencional, en especial los óptimos marginales y

paretianos en las relaciones de intercambio, en el mejor de los casos lleva a una optimización en el ámbito monetario. No obstante, la existencia de ecosistemas finitos, una capacidad de asimilación de los ecosistemas restringida y limitaciones en la dotación de recursos y funciones de los ecosistemas traen consigo ciertos aspectos que deben ser considerados. Por ejemplo, si no se toma en consideración los aspectos fundamentales para la vida en el planeta, el mundo de la economía seguirá viendo los intercambios monetarios, mientras que la base material que sustenta todas las actividades se irá destruyendo de forma constante y en muchos casos más rápido de lo que la economía podría revertir.

En general, las políticas ambientales para el logro de metas que han mostrado más posibilidades de éxito han sido aquellas que combinan diferentes instrumentos. Así, pues, para poder usar instrumentos económicos es básico definir una normativa regulatoria que establezca, por ejemplo, máximos de emisiones a la atmósfera. Unido a estos instrumentos, en la primera década del siglo XXI se han fortalecido los mecanismos de participación social en temas ambientales, y es posible observar cómo las personas cada vez son más conscientes y tratan de participar en diferentes acciones cuando ven que sus intereses y los del ambiente no son considerados.

Ahora bien, pese a que las políticas internacionales relacionadas con el cambio climático han apostado en gran medida al uso del instrumental económico, este, aunque puede ser de gran utilidad, no es el único y requiere condiciones previas para tener impacto positivo relevante en el planeta. La falta de acuerdos y la fijación de metas obligatorias han sido factores que han incidido negativamente en el desarrollo de un mercado mundial de carbono.

La falta de un acuerdo internacional ha tenido un efecto negativo sobre los países en desarrollo principalmente, quienes han estado sujetos

a cambios en las reglas del juego, la normativa y la aplicación de metodologías muy complejas y poco constantes que tienen costos de transacción elevados. Estos hechos hacen que las escalas de los proyectos (de absorción de carbono, tecnologías limpias o sumideros en el sector forestal) deban ser muy grandes para poder justificar medianamente esos costos elevados, actividades de certificación y auditoría que generalmente son funciones desarrolladas por empresas especializadas europeas. Y es que, efectivamente, los bajos precios de los certificados de carbono, la alta complejidad y los costos de transacción, junto con la especialización de países desarrollados en ello, hacen que el mercado mundial del carbono no sea un lugar apropiado para lograr mitigar los gases de efecto invernadero, además de que es poco justo en cuanto a cómo pagar el daño ambiental causado a los países en desarrollo.

El uso de tecnologías en el campo energético, el conocimiento y otras aplicaciones para apoyar medidas de mitigación y de adaptación al cambio climático, reflejan las nuevas relaciones de dependencia de los países en desarrollo. Por lo anterior, es fundamental incluir en la agenda internacional para la preparación del cambio climático la transferencia tecnológica, el conocimiento y nuevas formas de acceso a los derechos de propiedad intelectual. En esencia, el empleo de tecnologías apropiadas al contexto de los países, la cooperación para esto, junto con una fuerte labor en el mejoramiento de la gestión de los procesos, es un camino necesario de los países en desarrollo. Por ello, el ordenamiento territorial, la gestión integral de las cuencas y del agua, junto con la gestión integral del riesgo, son instrumentos al alcance de los países una vez que se haya fortalecido la capacidad institucional y se tenga la voluntad política; y es aquí donde cobra relevancia la economía ecológica.

Por último, resalta el hecho de que la adaptación al cambio climático ha estado altamente

ausente en los acuerdos sustantivos en el ámbito mundial y no es hasta recientemente que algunos organismos, ante la gravedad de la situación, han planteado la temática en la agenda de la política internacional. Los mecanismos de cooperación o compensación para los países en vías de desarrollo han sido escasos, por lo que se requiere una importante voluntad política alrededor del mundo y la asunción de una nueva ética para abordar la problemática del cambio climático. Solo así llegarán los recursos necesarios a los países en desarrollo, que son los que menos han visto los beneficios del crecimiento económico, causante de tal cambio en alta proporción, y más han recibido los efectos nocivos de este.

Referencias bibliográficas

- Alianza Social Continental. (2011). *COP17 le falló al Planeta. Protocolo de Kioto muerto en vida*. Consultado 10-1-2012 en: <http://www.asc-hsa.org/content/cop17-le-fall%C3%B3-al-planeta-protocolo-de-kioto-muerto-en-vida>
- Banco Mundial. (2009a). *Building Response Strategies to Climate Change in Agricultural System in Latin America*. Banco Mundial: Estados Unidos.
- Banco Mundial. (2009b). *El financiamiento del carbono como piedra angular en la lucha contra el cambio climático*. Banco Mundial: Estados Unidos. Consultado 15-11-2010 en: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/NEWSSPANISH/0,,contentMDK:22198936~menuPK:51191012~pagePK:34370~piPK:34424~theSitePK:1074568,00.html>
- Banco Mundial. (2011a). *Los avances en la Conferencia sobre Cambio Climático de Durban*. Banco Mundial: Estados Unidos. Consultado 12-2-2012 en: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/NEWSSPANISH/0,,contentMDK:23071174~pagePK:64257043~piPK:437376~theSitePK:1074568,00.html>, bajado el 02-02-2012
- Banco Mundial. (2011b). *Cumbre de Durban: ¿Qué representa para América Latina?* Banco Mundial: Estados Unidos. Consultado 10-4-2012 en: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/EXTSPPAISES/LACINSPANISHEXT/0,,contentMDK:23073982~pagePK:146736~piPK:226340~theSitePK:489669,00.html>
- Bárcena, A., Prado, A., Beteta, H., Samaniego, J. y Lennox, J. (2010). *La economía del cambio climático en Centroamérica, Síntesis 2010*. Cepal: México.

- Cepal. (2009). *Informe de factibilidad, economía del cambio climático en Centroamérica*. Cepal: México.
- Cepal. (1998). *Instrumentos Económicos para la gestión ambiental en América Latina y el Caribe*. Cepal: México.
- Common, M. y Stagl, S. (2008). *Introducción a la Economía Ecológica*. Editorial Reverté: España.
- Dietz, S. (2009). *From efficiency to justice: utility as the informational basis of climate change strategies, and some alternatives*. London School of Economics and Political Science: Reino Unido.
- EcoEcoEs. (2010). *Principios de la economía ecológica*. Consultado 1-1-2012 en: <http://www.ecoeco.es/principios-de-la-ee/>
- Ecologistas en Acción. (2011). Cumbre de Durban elimina la justicia y crea un "apartheid climático". Ecologistas en Acción. Consultado 6-1-2012 en: <http://www.ecologistasenaccion.org/article21924.html>
- Elizalde, A. Ecología, ética, epistemología y economía: relaciones difíciles pero necesarias. *Revista El Canelo* 51, marzo de 1994. Chile.
- Field, B. 1995. *Economía ambiental: Una introducción*. McGraw-Hill Interamericana: Colombia.
- ICTSD (International Centre for Trade and Sustainable Development). (2011). Surge acuerdo sobre cambio climático en Durban luego de prolongadas reuniones. *Puentes Diario de Durban* numero 3. ICTSD. Suiza. Consultado 13-3-2012 en: <http://ictsd.org/downloads/2011/12/durban-update-3-spa1.pdf>
- Jiménez, R., Vindas, R. y Amit, R. (2010). *Políticas de cambio climático en Costa Rica, integrando esfuerzos para asumir los retos*. Cicde-Uned: Costa Rica.
- Jiménez, R. (2002a). *Apuntes sobre análisis de tasa de descuento*. Material docente. Maestría en evaluación de proyectos de desarrollo, UCR: Costa Rica.
- Jiménez, R. (2002b). *Problemas ambientales e instrumentos económicos*. Centro Internacional de Política Económica: Costa Rica. [inédito].
- Jiménez, R. El fenómeno del cambio climático: un análisis crítico desde la perspectiva de la economía ecológica. *Revista Rupturas*, diciembre de 2011. Costa Rica.
- Lomborg, B. Más tecnología y menos protocolos para salvar al planeta. El cambio climático puede combatirse con estrategias más sensatas que la reducción de las emisiones de CO₂. *Revista Finanzas y Desarrollo*, diciembre de 2009. Fondo Monetario Internacional: EU.
- Lozeco, J., Tarragona, R. y López, A. La evolución histórica del pensamiento económico y su visión de los recursos naturales en el proceso social de producción, segunda parte. *Revista ECOciencia y Naturaleza* 19, 2010. Argentina.
- Naredo, J. La Economía en evolución: invento y configuración de la economía en los siglos XVIII y XIX y sus consecuencias actuales. *Manuscripts* 22, 2004. España.
- Pearce, D. y Turner, K. (1995). *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*. Edigrafos: España.
- Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge University Press: Reino Unido.
- Stiglitz, J. (1998). *La economía del sector público*. Antoni Bosch: España.
- Tamirisa, N. Cambio climático y economía. *Revista Finanzas y Desarrollo*, marzo de 2008. Fondo Monetario Internacional: EU.
- Unctad. (2009). *Informe de la reunión de expertos sobre comercio y cambio climático: oportunidades y desafíos de comercio e inversión en el marco del mecanismo para un desarrollo limpio (MDL)*. Unctad: Suiza.
- <http://www.eumed.net/cursecon/economistas/pigou.htm>, bajado el 25 de julio 2011.
- <http://www.coase.org/>, bajado 10 de octubre 2011
- (<http://unfccc.int/2860.php>), bajado 11 de noviembre 2011