



Economía de la adaptación agrícola al cambio climático: Herramientas para tomar decisiones informadas

Chase A. Sovo

El cambio climático afecta la agricultura en todo el mundo, poniendo en riesgo los medios de vida rurales y siendo una amenaza para la seguridad alimentaria. Cada vez existen más fondos internacionales para apoyar iniciativas encaminadas a la adaptación de la agricultura al cambio climático; debido a esto, se han llevado a cabo numerosos estudios internacionales sobre los costos y/o beneficios económicos de estos esfuerzos. Sin embargo, estos estudios han adoptado un enfoque fundamentalmente global y multisectorial que implica modelos econométricos complejos. Por tanto, se requieren enfoques pragmáticos de alta resolución para analizar los costos de la adaptación agrícola y obtener información que sea suficientemente detallada para un proceso efectivo de toma de decisiones. Esta síntesis describe diferentes tipos de modelación disponibles para realizar análisis de costos.

Mensajes claves

- Los costos y los beneficios de las intervenciones en adaptación se deben cuantificar mediante **enfoques participativos** que identifiquen los **indicadores relevantes** para los **actores clave** en el nivel seleccionado de análisis.
- Los **enfoques mundiales y nacionales** para el análisis de los costos de adaptación brindan cálculos útiles de los costos económicos de adaptación **pero aportan poco a los procesos locales de toma de decisiones**.
- Las herramientas económicas que calculan los costos y los beneficios de las intervenciones en adaptación pueden contribuir a que los actores directos en todos los niveles **tomen decisiones informadas** sobre las medidas de adaptación más efectivas en costos.
- Gracias a una mayor visibilidad y financiación, el **apoyo internacional** para las iniciativas de adaptación **es cada vez mayor**.
- **Se requiere con urgencia la adaptación al cambio climático** para responder a los riesgos actuales del cambio climático y para incrementar la resiliencia de la agricultura en el futuro.

Adaptación al cambio climático

El impacto del cambio climático progresivo sobre el sector agrícola mundial es de gran preocupación para los formuladores de políticas, los expertos en desarrollo, así como para los agricultores. En los países en desarrollo con economías basadas en la agricultura, las temperaturas en aumento, las lluvias impredecibles y los fenómenos meteorológicos extremos son particularmente perjudiciales para los medios de vida rurales y la seguridad alimentaria nacional.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) ha dado alta prioridad a la adaptación al cambio climático para proteger nuestras poblaciones más vulnerables. Se requiere con urgencia la adaptación para reducir el impacto del cambio climático en la actualidad y para elevar la resiliencia de la agricultura a futuro.

Sopesando las opciones

Gracias a una mayor visibilidad y financiación, el apoyo para las iniciativas de adaptación a nivel nacional y local es cada vez mayor. Sin embargo, la disponibilidad de recursos aún debe traducirse en una mayor capacidad adaptativa en el sector agrícola. La razón de que esto no suceda se puede atribuir a varios factores, pero uno en particular ha paralizado los procesos de toma de decisiones: la necesidad de saber cuáles estrategias de adaptación son las más efectivas en costos. Este interrogante es más que apropiado, considerando la variedad de opciones de

adaptación que existen para los actores directos en la agricultura. Como lo ha señalado la UNFCCC, las estrategias de adaptación pueden encajar dentro de una de las siguientes categorías generales:

- Cambios conductuales
- Estrategias de manejo adaptativo
- Opciones tecnológicas y de ingeniería
- Estrategias de manejo de riesgos o reducción de riesgos (incluidos los instrumentos financieros)
- Manejo de ecosistemas

Para ayudar a que los tomadores de decisiones exploren estas opciones, muchas organizaciones internacionales han intentado, durante la última década, proporcionar cálculos de los costos y/o beneficios de la adaptación al cambio climático. Para contribuir a que esta ola de iniciativas de "costeo" cobre sentido, este documento brinda una revisión objetiva de los enfoques metodológicos más comunes empleados en la actualidad. Además, presenta recomendaciones para elegir características clave de los estudios de costos de adaptación que proporcionen bases para escoger entre las herramientas disponibles actualmente y establecer fundamentos para análisis futuros.

Revisión metodológica

La demanda de herramientas analíticas para evaluar el impacto económico y priorizar las intervenciones ha ocasionado una creciente oferta de literatura sobre *costeo de adaptación*. En términos generales, las iniciativas se pueden dividir de acuerdo a la

escala geográfica, es decir, mundiales, nacionales y subnacionales. La perspectiva presentada a continuación discute las metodologías más comunes empleadas en la actualidad en cada nivel, junto con una evaluación general de los pros y los contras de cada enfoque (Cuadro 1).

Costos de adaptación mundial

Los estudios mundiales generalmente definen los costos como “los recursos adicionales que la sociedad gasta en reaccionar frente al cambio climático”. La mayoría de las iniciativas mundiales brindan solamente esquemas generales de priorización para

intervenciones y no intentan valorizar los beneficios de la adaptación. Los enfoques mundiales para calcular los costos de adaptación se pueden dividir ampliamente en (1) flujos de inversión y financiamiento (FIF) o (2) modelos de evaluación integrada (MEI).

Cuadro 1. Resumen de los enfoques para costear la adaptación agrícola al cambio climático.

Tipo de análisis	Pros	Contras
(A) Análisis mundiales		
Flujos de inversión y financiamiento (FIF)	<ul style="list-style-type: none"> Proporcionan cálculos básicos del costo completo de la adaptación Exitosos en movilizar fondos iniciales para la adaptación 	<ul style="list-style-type: none"> Se aplica un factor de margen arbitrario, generalmente 10%, para inversiones “a prueba del clima” Suposiciones significativas en identificar inversiones “sensibles al clima” Aplican una metodología fija a los distintos sectores Resultados no verificables a nivel local Estudios posteriores tienen una gran influencia del modelo inicial del Banco Mundial, creando una convergencia engañosa de resultados
Modelos de evaluación integrada (MEI)	<ul style="list-style-type: none"> Traducen la ciencia climática en impacto económico Permiten flexibilidad en la inclusión de modelos sociales Permiten un sólido análisis empírico 	<ul style="list-style-type: none"> Dependen de algoritmos de “caja negra” generados por computador Parten de suposiciones significativas acerca de las relaciones entre los indicadores científicos y socio-económicos Adecuados solamente para análisis de cambio climático a largo plazo Resultados no verificables a nivel local
(B) Análisis nacionales y subnacionales		
Análisis/evaluación de vulnerabilidad (VBA, por sus siglas en inglés), incluidos 45 programas nacionales de acción para la adaptación (NAPA, por sus siglas en inglés)	<ul style="list-style-type: none"> Proceso multiplicable para identificar entradas/insumos y costos para las intervenciones urgentes de adaptación en los países menos desarrollados (PMD) Procesos pragmáticos liderados por el país integrados en las políticas mundiales a través de la UNFCCC 	<ul style="list-style-type: none"> Calidad de la evaluación de los NAPA varía entre países No hay una evaluación de los beneficios de la adaptación
Análisis ricardiano	<ul style="list-style-type: none"> Enfoque pragmático del análisis de costos Permite un análisis a nivel local Utiliza patrones disponibles de comportamiento observado 	<ul style="list-style-type: none"> Asume que los agricultores procuran maximizar las ganancias Ejerce peso insuficiente sobre los factores institucionales, sociales y económicos al evaluar los sistemas cambiantes de producción Depende de los modelos de clima mundial y la tecnología climática para identificar sitios análogos para comparación
Modelos de equilibrio general computable (EGC)	<ul style="list-style-type: none"> Capaces de capturar el impacto entre los sectores Traducen la ciencia climática en impacto económico Permiten un sólido análisis empírico 	<ul style="list-style-type: none"> Dependen de algoritmos de “caja negra” generados por computador y matrices de contabilidad social (MCS) Parten de suposiciones significativas del equilibrio histórico entre sectores e indicadores Adecuados solamente para análisis de cambio climático a largo plazo No verificables a nivel local
Análisis tradicional de costos/beneficios (ACB)	<ul style="list-style-type: none"> Brinda una representación gráfica de la relación costos/beneficios Útil para una referencia básica rápida por parte de los tomadores de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis estático que depende fuertemente de la disponibilidad de indicadores Solamente puede cuantificar intervenciones conocidas e identificables Puede analizar únicamente intervenciones individuales, no variaciones de la misma medida Limitado en su capacidad de cuantificar los factores distintos al mercado (como el bienestar social) Rara vez exhaustivo en el análisis de posibles intervenciones

Flujos de inversión y financiamiento. Son los fondos totales, tanto públicos como privados, destinados para programas y operaciones en cualquier sector mundial (por ej., el capital total destinado para apoyar el riego en la agricultura). El Banco Mundial fue pionero en el modelo FIF de “primera generación” para analizar los costos de adaptación. Ellos identificaron flujos de inversión “sensibles al clima” y aplicaron un factor margen para representar el costo de hacer las inversiones “a prueba del clima”. Agregando los costos para múltiples sectores, el Banco Mundial llegó a un cálculo general para una inversión anual en adaptación. El marco metodológico de los FIF desde entonces ha sido adaptado y usado como punto de partida por numerosas instituciones, quienes en su mayoría confirmaron los cálculos iniciales.

Modelos de evaluación integrada. Aunque esta categoría ha crecido para absorber a varios enfoques relacionados, la evaluación integrada es un término genérico que describe la combinación de diferentes modelos analíticos dentro de un solo análisis. Los MEI son herramientas computarizadas que emplean algoritmos complejos para predecir el impacto que los datos climáticos tendrán sobre los modelos socio-económicos seleccionados. La mayoría de los estudios han aplicado MEI para identificar los costos económicos anuales del cambio climático, los costos económicos en el transcurso del tiempo o el costo por unidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Cuadro 1A).

Costos de adaptación nacional y subnacional

Los análisis de los costos de adaptación a nivel nacional y subnacional son más variados. Estos estudios emplean múltiples definiciones de los costos de adaptación, a menudo incluyendo análisis más detallados de los costos de oportunidad cuando hay suficientes datos disponibles. A diferencia de los enfoques mundiales, los estudios nacionales y subnacionales algunas veces aproximan los beneficios de la adaptación, a pesar de que, en este nivel, son poco frecuentes los análisis de costo/beneficio para la priorización de intervenciones. A pesar de que muchos estudios adoptan enfoques híbridos, se pueden distinguir cuatro herramientas metodológicas distintas: (1) el análisis/evaluación de vulnerabilidad (VBA), (2) el análisis ricardiano,

(3) los modelos de equilibrio general computable (EGC) y (4) el tradicional análisis de costos/beneficios (ACB).

Análisis/evaluación de vulnerabilidad (VBA). Un ejemplo perfecto de VBA son los programas nacionales de acción para la adaptación (NAPA). Estos son diseñados por socios internacionales para brindar a “los países menos desarrollados (PMD)” actividades prioritarias que respondan a las necesidades urgentes e inmediatas de adaptación. El proceso de los NAPA produce descripciones detalladas de los proyectos y costos para adaptación en varios sectores. Toma en cuenta intervenciones únicamente a nivel de raíz en lugar de enfocarse en la modelación climática basada en escenarios o en principios econométricos. En enero de 2013, 47 PMD habían completado el proceso de los NAPA.

Análisis ricardiano. Empleando patrones en los sistemas de producción agrícola para varios climas, este tipo de análisis predice la manera como los agricultores probablemente se adaptarán al riesgo climático. La metodología aplica el principio básico que dice que los agricultores siempre elegirán aquellos portafolios de producción que maximizan sus ganancias. Bajo este supuesto, el análisis establece el futuro cambio de un sitio seleccionado para análisis, sitio A, e identifica un lugar análogo, sitio B, en el país que actualmente refleja ese futuro climático. Luego evalúa el impacto de la adaptación calculando los costos de cambiar el sistema de producción en el sitio A al sistema descubierto en el sitio B. Los beneficios de la adaptación se pueden determinar calculando los cambios en los ingresos netos que se obtendrían del cambio en los sistemas de producción.

Equilibrio general computable. Los modelos EGC se han empleado a nivel nacional para brindar a los tomadores de decisiones una confirmación económica de los efectos del cambio climático, en particular de manera trans-sectorial. El EGC es un tipo de evaluación integrada que se basa en los principios de equilibrio del mercado (oferta = demanda) para conducir el análisis. Se utilizan datos de series de tiempo (ingresos domésticos, PIB, precios del mercado agrícola, etc.) para ingresar variables internas en un modelo computarizado. Luego se selecciona una o más variables externas, generalmente un cambio en el rendimiento

del cultivo debido al cambio climático, para “chocar” el modelo. Las matrices de contabilidad social (MCS) reacomodan las variables internas de acuerdo a la magnitud del choque para volver a poner en equilibrio el sistema. De este modo, el producto resultante del modelo consta de variables internas ajustadas, que brindan una evaluación empírica de los impactos del cambio climático.

Análisis de costos/beneficios. El tradicional ACB también se ha aplicado para intervenciones en adaptación al cambio climático a nivel nacional. El Grupo de Trabajo sobre la Economía de la Adaptación al Clima (ECA, por sus siglas en inglés) ha sido especialmente exitoso en aplicar este enfoque, mediante el desarrollo de una metodología que explícitamente compara los costos y los beneficios de las estrategias de adaptación que compiten. Los costos generalmente se identifican empleando insumos de los cálculos de costos de proyectos estilo NAPA y los beneficios se miden empleando indicadores económicos inmediatamente disponibles. El análisis resultante proporciona una curva de costos, priorizando las intervenciones de acuerdo a su costo por unidad de beneficio. Gráficamente las intervenciones más eficientes (las de mayores retornos) se encuentran más cercanas al eje Y, con las medidas más costosas alejándose progresivamente (Cuadro 1B).

Implicaciones resultantes

Dada la evolución de las metodologías, se han identificado las siguientes implicaciones y características clave de los estudios de análisis de costos sobre adaptación agrícola. Estas observaciones destacan las brechas en la investigación de costos, pero también sirven como criterios para evaluar la idoneidad de los enfoques actuales.

- Los estudios de los costos de adaptación deben establecer claramente las definiciones básicas de los costos y los beneficios de la adaptación para asegurar que el impacto de las intervenciones sea evaluado de acuerdo a los mismos criterios.
- Se debe identificar con precaución la base preliminar del estudio. Debido al crecimiento demográfico y los crecientes ingresos familiares, los proyectos y las políticas relacionadas con la adaptación al cambio climático (déficit de adaptación) deberán tener en cuenta el crecimiento ya necesario (déficit de desarrollo). Los

requerimientos para el desarrollo tradicional, conocido como “business as usual” (BAU), se deben ver reflejados en esta base preliminar.

- Los estudios deben estar orientados por la demanda y ser participativos, involucrando actores directos de toda la cadena de abastecimiento agrícola. Por encima de todo, las políticas y los proyectos de adaptación se deben evaluar por su impacto sobre los actores directos más vulnerables.
- Los estudios deben buscar cuantificar los costos y los beneficios de las intervenciones de adaptación, garantizando que las medidas resultantes sean priorizadas apropiadamente e integradas en los planes nacionales de desarrollo. Estas medidas también permitirán que el gobierno y los profesionales del desarrollo demuestren una toma de decisiones empírica e informada a donantes potenciales.
- Se debe emplear una combinación apropiada de herramientas de evaluación cuantitativa y cualitativa en los estudios para asegurar la captura de los efectos socio-económicos y ambientales generales de las intervenciones y que se puedan identificar las barreras para la implementación de proyectos. La evaluación cualitativa complementa de manera pragmática los supuestos y las incertidumbres inherentes al análisis climático.
- Las metodologías deben poder evaluar el impacto económico de las intervenciones de adaptación tangibles (infraestructura) e intangibles (formación de capacidades, cambios en políticas, etc.).
- Son preferibles los estudios sobre cálculos de costos específicos para el sector agrícola que aquellos que aplican análisis a una

variedad de sectores. Sin embargo, se debe seguir prestando atención a los efectos trans-sectoriales de las políticas y los proyectos de adaptación agrícola.

- Finalmente, el análisis de los costos, cuando sea posible, debe cuantificar el impacto económico de la adaptación y la mitigación, ya que la mayoría de los planes de desarrollo apropiados incluirán elementos de ambas.

Hacia un enfoque inclusivo de análisis de costos/beneficios

Las observaciones clave en esta síntesis son reflejadas por un nuevo enfoque hacia el análisis de los costos de adaptación desarrollado en la década pasada, conocido como *retorno social de la inversión* (SROI, por sus siglas en inglés). Este enfoque está siendo estudiado por el CIAT y el Programa de Investigación de CGIAR sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFA, por sus siglas en inglés). Con un ACB modificado, este enfoque mide el cambio de maneras relevantes para las personas o las organizaciones que lo experimentan o contribuyen a él. El SROI es participativo, orientado a las perspectivas y está diseñado para capturar los efectos sociales y ambientales de las intervenciones en adaptación y/o mitigación en formas que los análisis tradicionales de costos no pueden. Mayor información acerca del análisis SROI en Sova et al. 2012 o en el sitio www.thesroinetwork.org.

El Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo (IIED, por sus siglas en inglés) también investiga enfoques prácticos y relevantes a nivel local para el análisis de costos de las estrategias de adaptación a través de una nueva iniciativa en ACB enfocada

en los actores directos. Para mayor información acerca del Grupo de Cambio Climático del IIED, visite www.iied.org/climate-change/home.

Lectura adicional

- Agrawala S; Fankhauser S. 2008. Economic aspects of adaptation to climate change: Costs, benefits and policy instruments – Executive summary. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), París, Francia.
- Chambwera M; Stage J. 2010. Climate change adaptation in developing countries: Issues and perspectives for economic analysis. International Institute for Environment and Development (IIED), Londres, Reino Unido.
- Sova CA; Corner-Dolloff C; Chaudhury AS; Helfgott A. 2012. Community-based adaptation costing: An integrated framework for the participatory costing of community-based adaptations to climate change in agriculture. Working Paper No. 16. Programa de Investigación de CGIAR sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFA). Cali, Colombia. Disponible en <http://ccafs.cgiar.org/sites/default/files/assets/docs/ccafs-wp-16-psroi.pdf>
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2010. Potential costs and benefits of adaptation options: A review of existing literature. Documento técnico.

Cita correcta

Sova CA. 2013. Economía de la adaptación agrícola al cambio climático: Herramientas para tomar decisiones informadas. CIAT Políticas en Síntesis No. 5. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 4 p.

Para mayor información

Chase A. Sova es miembro del Programa de Investigación de CGIAR sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFA) y es investigador visitante en el Área de Investigación en Análisis de Políticas (DAPA) del CIAT en Cali, Colombia. c.sova@cgiar.org

Recomendaciones en materia de políticas

Dada la variedad de opciones disponibles para la adaptación agrícola, se deben emplear herramientas económicas que analicen los costos y los beneficios de las intervenciones que compiten para priorizar las medidas y demostrar procesos de toma de decisiones empíricas e informadas a donantes potenciales. Al revisar estudios de análisis de costos o aplicar metodologías para el cálculo de costos, se deben tener en cuenta los siguientes elementos claves:

1. Que los “costos” y “beneficios” estén bien definidos
2. Que el impacto de las intervenciones sea medible, empleando indicadores que sean relevantes para la mayoría de los actores directos vulnerables.
3. Que la evaluación cualitativa complemente los estudios cuantitativos para evitar un análisis puramente empírico de “caja negra” de los datos climáticos ya inciertos.
4. Que la metodología sea igualmente adecuada para analizar tanto las intervenciones “tangibles” como las “intangibles”.

