

EVALUACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Jesús Magallanes Patiño

Resumen

Cuando se habla de cambio climático, lo primero que viene a la mente son los estragos que causan un huracán o una gran inundación, pues estamos influenciados por la información que muestran los noticieros. Sin embargo, los efectos del cambio climático se pueden sentir todos los días, a veces sin que lo notemos conscientemente. De manera cotidiana debemos tomar acciones para enfrentar dicho cambio, algo que se conoce como “adaptación al cambio climático”. La mayor cantidad de agua que tomamos, debido al aumento de temperatura promedio (aunque no sea más que una fracción de grado), representa una manera simplista de contrarrestar uno de sus efectos. En ocasiones, los impactos del cambio climático tienen consecuencias que pueden afectar severamente nuestras vidas y, entonces, debemos tomar las acciones necesarias para contrarrestarlo. Estas acciones, generalmente requieren una gran cantidad de recursos para su implantación. A pesar de que se han aplicado acciones de adaptación en muchos lugares de nuestro país, no se tiene una idea clara de cuáles acciones de adaptación resultan más efectivas, en términos de recursos para su implantación. En este artículo, se propone una metodología para evaluar las medidas de adaptación desde los puntos de vista social y económico.

Palabras clave: cambio climático, evaluación, adaptación, evaluación multicriterio, relación beneficio-coste

Introducción

Probablemente, resulte familiar una frase del tipo: “En esta época nunca se había presentado una nevada”, o “Las lluvias este año han sido más fuertes que nunca”. Sin ir más lejos, el mes de julio de este 2015 se ha identificado como el mes con la temperatura promedio más alta desde que se tienen registros, según la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos de América (NOAA, por sus siglas en inglés). Los fenómenos climatológicos extremos también están cambiando; tenemos que los ciclones tropicales son cada vez más destructivos, las inundaciones más frecuentes y de mayor intensidad, etcétera. Baste recordar el huracán *Patricia*, que antes de tocar tierra fue declarado el más poderoso de la historia por la misma NOAA. No obstante, aún no se conoce con suficiente profundidad la mecánica y magnitud total de dichos cambios y se plantean escenarios con amplios rangos de variación, como “un aumento de 1 a 3 grados centígrados en la temperatura promedio” o “se espera una disminución de alrededor de un 20% en las precipitaciones diarias en el verano...”, etc. En ocasiones, la incertidumbre sobre la magnitud de estas variaciones llega a situaciones extremas, pues no se tiene un conocimiento pleno de los fenómenos asociados y así se habla de un aumento en el nivel del mar provocado por el derretimiento de los hielos polares, pero el rango de variación de ese aumento va desde

unos pocos centímetros hasta más de un metro. La diferencia entre una magnitud o la otra representa una diferencia entre tener que evacuar a unas pocas personas o millones de ellas.

Complementariamente, estas modificaciones no presentan la misma magnitud en todos los lugares, pues en cada localidad se tienen variaciones de diferente magnitud. Debido a esto, no se puede encontrar una misma solución que permita enfrentar los cambios de clima de la misma manera en un lugar u otro, variando también el tiempo de implementación, de obtención de resultados, el costo, etcétera.

¿El cambio en el clima es natural?

Pero, ¿es el cambio climático provocado por la actividad del hombre o es una variación natural del clima que, incluso, ya se ha presentado en ocasiones anteriores? La discusión está abierta, aunque el hecho irrefutable es el cambio en el clima que el mundo está experimentando. Algunos científicos piensan, con los elementos existentes en la actualidad, que las dos opiniones se combinan, pues por un lado existen evidencias indirectas de que en otras eras, hace muchos años, se presentaron variaciones importantes del clima, que en la actualidad se agravan debido a la actividad del hombre que interfiere con los patrones de comportamiento natural del clima.

Mitigación vs. adaptación

Si el cambio climático es producido o acelerado por la actividad humana, se presenta la disyuntiva de enfrentarlo en su parte de génesis (mitigación) o mediante acciones que permitan disminuir el impacto de sus efectos (adaptación). Los dos enfoques son complicados y requieren gran cantidad de recursos. Una práctica común es enfrentar los dos componentes mediante dos estrategias diferentes. Desde un punto de vista antropogénico, se supone que la génesis del cambio climático proviene de la descarga al ambiente de grandes cantidades de diversos gases que provocan lo que se llama “efecto invernadero”, y que esa descarga de gases es provocada en su mayoría por la actividad industrial. La solución que se ha encontrado para enfrentar esta parte del problema ha sido el exigir a las empresas particulares que disminuyan sus emisiones o peligrosidad de las mismas, de manera que el grueso de la responsabilidad y los recursos necesarios recaen en la iniciativa privada o la empresa paraestatal, mientras que la implementación de acciones para disminuir el impacto de los efectos del cambio climático es encabezada, técnica y financieramente, en mayor medida por las instituciones de gobierno para beneficio de las comunidades afectadas.

Dado que el objetivo de las acciones de adaptación es “enseñar” a las comunidades a convivir con los efectos del cambio climático con el menor daño posible, todo un reto en sí mismo, el costo asociado suele ser alto, por lo que se deben buscar dos objetivos adicionales: 1) obtener los mejores resultados por los recursos invertidos, para lo cual es necesario optimizar el uso de los recursos seleccionando aquellas acciones de adaptación más adecuadas a las condiciones físicas y socioeconómicas de cada comunidad, y 2) documentar cada una de las acciones emprendidas en cuanto a

características, desempeño y resultados obtenidos para que, llegado el caso, se puedan implementar en otras regiones distintas con resultados similares. Adicionalmente, existen organismos internacionales interesados en que los países menos desarrollados puedan enfrentar con éxito el cambio climático, para lo que apoyan con recursos financieros.

De todo lo anterior resulta la necesidad de desarrollar una metodología de evaluación de las acciones de adaptación propuestas, cuyo esquema general se muestra en la figura 1.

Acciones preliminares

Como primer paso, se deben llevar a cabo dos actividades importantísimas que orientarán y permitirán que las acciones de adaptación sean propuestas, de acuerdo con las necesidades de las comunidades que recibirán sus beneficios.

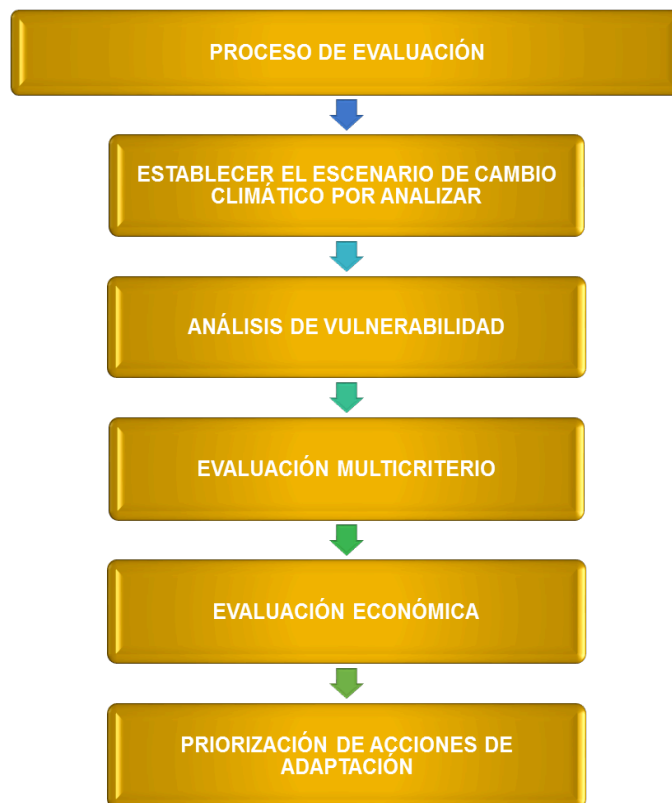


Figura 1. Esquema del proceso de evaluación propuesto.

Establecer el o los escenarios de cambio climático por analizar. Para diseñar las acciones de adaptación más adecuadas, es necesario conocer el escenario de cambio climático que se presume se presentará en una determinada región, lo cual no representa dificultad alguna, pues actualmente existen atlas de modificación del clima en muchas regiones del planeta. Una cosa que hay que cuidar es que el atlas que se consulte esté actualizado y corresponda, en lo posible, a la región donde se propondrán

acciones de adaptación. Este paso es muy importante, pues es el inicio del proceso de proponer las acciones de adaptación correspondientes de manera que, sin descuidar la magnitud mínima de dichas acciones, tampoco se propongan acciones de magnitudes extremas que desperdicien recursos.

Análisis de vulnerabilidad. Con base en los escenarios planteados, se hará un análisis de vulnerabilidad de las categorías establecidas y podrán ser, a manera de sugerencia: ecosistemas, recursos hídricos e hidrología, productos agrícolas, sistemas costeros, salud humana y todos aquellos que representen una preocupación especial, bien por su grado de vulnerabilidad o por su importancia estratégica. Es importante resaltar que los campos en los que se divide el análisis de vulnerabilidad son aquellos en los que se propondrán las acciones de adaptación para reducir esa vulnerabilidad y aumentar la resiliencia. Es conveniente que en este análisis se tome en cuenta la importancia que corresponda a cada una de las categorías, de acuerdo con las políticas nacionales. Un análisis detallado y completo de la vulnerabilidad de los diversos sistemas, necesariamente desemboca en una propuesta adecuada de las acciones de adaptación requeridas y su magnitud.

Consideraciones importantes

Dado que se pueden requerir acciones muy variadas, desde acciones de capacitación para aumentar la coordinación de las instituciones de los tres niveles de gobierno hasta acciones de construcción de infraestructura para captación de lluvia, por ejemplo, es necesario que la metodología propuesta permita tomar en cuenta tanto las acciones estructurales como las no estructurales.

De acuerdo con lo anterior, la metodología de evaluación se ha planteado en dos etapas: en la primera, se hará una priorización de las acciones propuestas con base en un análisis multicriterio, donde se tomarán en cuenta las características sociales, políticas y demográficas de dichas acciones, lo que permitirá calificarlas incluso de acuerdo con su alineación con los lineamientos de política vigentes; en la segunda, se desarrollará una evaluación costo-beneficio o costo-eficiencia de cada una de las acciones propuestas, pudiéndose entonces comparar cada una de las acciones con las demás y analizando cuál de ellas es financieramente más conveniente.

Es importante mencionar que cada una de estas dos etapas de la metodología de evaluación planteada es compleja de ejecutar y consume mucho tiempo, por lo que el siguiente paso en este procedimiento es estandarizar esta metodología, de manera que disminuya el tiempo y la complejidad de cada paso y se pueda aplicar de manera eficiente en menos tiempo.

Como se ha comentado, el cambio climático involucra todos los aspectos de la vida cotidiana. Sería, pues, sumamente complejo el manejo de vulnerabilidades y adaptación en todos los aspectos de manera simultánea, por lo que será conveniente establecer las categorías que correspondan a determinados aspectos del quehacer humano. Se puede tomar el listado de prioridades nacionales, de acuerdo con los

instrumentos de política, como el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, etcétera.

Por la importancia del resultado, por la complejidad de los análisis involucrados y por las diversas especialidades requeridas para evaluaciones como ésta, se recomienda que la evaluación sea asesorada por un equipo formado por especialistas en cada una de las categorías identificadas, bajo la dirección de una persona de experiencia. De preferencia, es conveniente que los integrantes de este equipo sean ajenos al proyecto o programa de acciones de adaptación para evitar conflictos de interés, especialmente en aquellos casos en que la evaluación esté encaminada a la autorización de recursos para su realización.

De igual manera, dado que las acciones tienen como objetivo beneficiar a las comunidades, es conveniente involucrar a éstas en el proceso mediante un plan de participación ciudadana que permita a las comunidades intervenir para definir los límites de las intervenciones, facilitar la interacción con los especialistas técnicos y que asuma la responsabilidad de continuar el funcionamiento de las acciones, una vez concluida la intervención.

El proceso de evaluación debe estar respaldado por la elaboración de unos términos de referencia adecuados, los cuales deben ser dados a conocer a todos los interesados para que cada quien tenga bien definida su participación. Deberá informarse al equipo de evaluación sobre el papel que desempeña cada uno de los involucrados en el proyecto y darle completa libertad para que tenga acceso a la información necesaria.

A continuación, se explican mediante grandes bloques, mostrados en la figura 2, las actividades que integran la metodología propuesta.

Metodología de evaluación

Evaluación multicriterio

- 1) **Propuesta de acciones de adaptación.** Con base en el análisis de vulnerabilidad realizado, se propondrán las acciones de adaptación más adecuadas. Lo ideal es que se planteen el mayor número de acciones como sea posible, con el fin de tener más opciones disponibles. Sin embargo, dependiendo de los recursos, se recomienda que se propongan acciones complementarias en los diferentes temas. Por ejemplo, si se propone una acción que apoye la producción agrícola, sería conveniente también proponer una que mejore la coordinación entre las dependencias de apoyo a la agricultura. Se recomienda que las acciones propuestas comprendan una línea de acción completa, para que el resultado final no quede sujeto a una segunda intervención en un futuro incierto.

Se debe distinguir entre dos tipos de acciones a aplicar en un mismo tema: aquellas acciones encaminadas a resolver un hecho consumado; por ejemplo, a proteger partes de una población que ha sufrido varias veces el embate de las inundaciones,

y aquellas que tienen un efecto preventivo. Cuáles acciones deberán tener una mayor prioridad, dependerá de la gravedad de la situación, del número de personas involucradas y de los lineamientos establecidos en los programas oficiales como el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Hídrico Nacional, etcétera.



Figura 2. Metodología de la evaluación multicriterio.

- 2) **Formación del Comité de Participación Ciudadana.** Una vez propuestas las acciones de adaptación, se pueden conocer con mayor exactitud las personas o grupos interesados en el buen funcionamiento del programa. Por esto, es conveniente la instalación de un Comité de Participación Ciudadana que oriente el proceso de análisis, evaluación y puesta en operación de dichas acciones y que, en el proceso de evaluación de las mismas, reciba asesoría del grupo técnico respecto de las ventajas, desventajas, posibilidades de implementación de las acciones, etcétera, para tener elementos suficientes y así priorizar acciones. Este Comité tendrá también la función de explicar el proceso de implementación y beneficios esperados de las acciones de adaptación entre los miembros de las comunidades involucradas en el proceso.
- 3) **Establecimiento de los criterios de juicio para proceder a la priorización de las acciones de adaptación.** El Comité de Participación Ciudadana, apoyado por el Grupo Técnico, identificará y seleccionará los criterios de priorización, los cuales deberán tomar en cuenta la opinión de todos y cada uno de los integrantes del Comité, asesorados por el Grupo Técnico, y podrán seleccionarse en el número que se requiera, sin olvidar que mientras mayor sea su número, se vuelve más compleja la evaluación final y es más difícil asignarle peso relativo a cada uno. Estos criterios

no deberán ser redundantes; es decir, que califiquen aspectos similares de una acción, y permitirán tomar en cuenta las bondades y características de cada acción, en igualdad de condiciones.

- 4) **Determinación del peso relativo de los criterios.** Esta actividad es una de las más importantes de esta etapa de la evaluación, ya que el peso que se reconozca a cada uno de los criterios de los que se seleccionaron en la etapa anterior, desembocará en determinar si una acción es más eficiente que otra. Este análisis deberá realizarse de manera objetiva e imparcial, y el peso relativo que se otorgue a cada acción deberá tomar en cuenta la idiosincrasia de los habitantes de las comunidades a las que van dirigidas, las prioridades nacionales, la zona de aplicación y la factibilidad de realización de las acciones de adaptación analizadas, entre otras. Esta determinación es de primordial importancia, ya que es la que permitirá tomar en cuenta los lineamientos de políticas nacionales del cambio climático, otorgando pesos diferentes a los criterios sociales, generación de empleos, acciones estructurales, etc., que son promovidos por la Estrategia Nacional de Cambio Climático, por ejemplo. La manera de tomar en cuenta unos criterios más que otros pueden incentivarse seleccionando algunos factores de preferencia o restricción. Se deberá también especificar la manera de agrupar todos los criterios en un solo indicador que resuma el procedimiento descrito.
- 5) **Resultado de la evaluación multicriterio.** Se aplicarán los pasos establecidos para llegar a una matriz que contenga, por un lado, las acciones de adaptación propuestas y, por el otro, el valor de cada uno de los criterios, así como el valor ponderado de cada acción, integrando los valores individuales de cada criterio. Esta matriz, que constituye el resultado de la evaluación multicriterio, se deberá analizar desde diferentes puntos de vista, buscando explicar las variaciones en los valores de cada criterio e investigando si ese valor se modifica sustancialmente, variando en algunos aspectos cada acción.

Evaluación económica

Esta segunda parte de la metodología propuesta implica un análisis más a fondo de cada una de las acciones de adaptación, así como de las implicaciones técnicas de las mismas. Es importante hacer énfasis en que la metodología completa permite una evaluación en dos partes. En esta segunda parte se tomarán en cuenta únicamente aquellos aspectos de las acciones de adaptación que sean monetariamente cuantificables. En la figura 3 se presenta de manera esquemática y resumida el proceso para realizar una evaluación económica tradicional.

Durante 2014, el Grupo Banco Mundial, a través de sus diferentes agencias, el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), la Corporación Financiera Internacional y organismos similares, aportaron recursos por cerca de US \$43,500 millones para proyectos relacionados con el clima; la mayoría de ellos dentro de las categorías de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático. A pesar de esta elevada cifra, aún resulta pequeña comparada con la estimación de recursos requeridos

anualmente solo para los países en desarrollo, que oscila entre los US \$75,000 millones y los US \$100,000 millones.

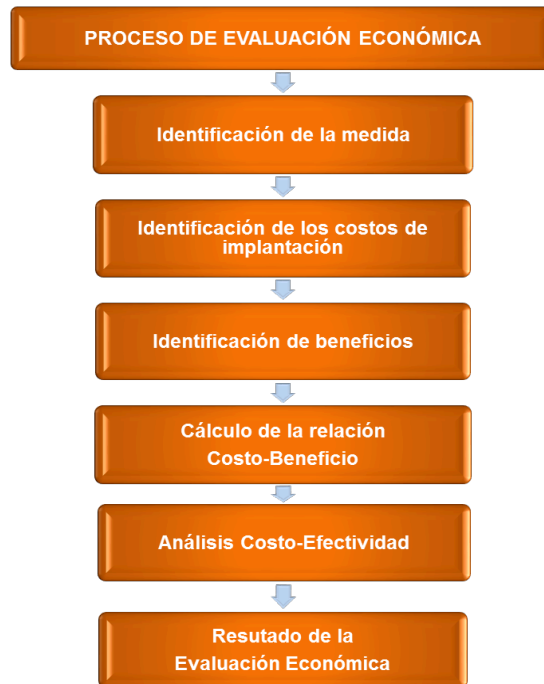


Figura 3. Esquema de la Evaluación Económica.

Como se puede ver, a pesar de que existen recursos para promover acciones de mitigación y de adaptación, las necesidades son mucho mayores y, aunque probablemente en el futuro cercano se pudieran aumentar los recursos disponibles por los organismos internacionales, en las condiciones actuales es indispensable aplicar los recursos existentes de una manera eficiente, por lo que se requiere contar con herramientas de evaluación que permitan optimizar la aplicación de dichos recursos. Se pueden hacer análisis de costo-beneficio o costo-efectividad para las medidas de adaptación. La valoración económica debe de incluir cálculos sociales de los costos y beneficios directos e indirectos y las externalidades, que pueden ser positivas o negativas, de la medida de adaptación.

1. **Identificación de la medida.** Con esta actividad, se pretende conocer las características de la medida, por lo que lo más conveniente será que la desarrolle el especialista del área correspondiente. Se requiere conocer, entre otras: el objetivo de la medida; el entorno en el que se desenvuelve; las actividades específicas requeridas para la implementación de la medida, si existen los recursos para ella o se requiere financiamiento; si existen obstáculos para su desarrollo o terminación, en fin, todo aquello que facilita la cuantificación de su implantación y generación de resultados.
2. **Identificación de los costos de implantación de la medida.** Con la información generada en el punto anterior, se deberán calcular o estimar, lo más detalladamente

posible, los costos en que se incurrirá para la implantación de la medida. Estos costos deberán, a menos que se especifique lo contrario, tomar en cuenta tanto los costos directos como los indirectos, los costos de financiamiento, contratación de mano de obra, compra de bienes muebles e inmuebles y, si fuera el caso, programas de operación y mantenimiento. Estos costos se deben calcular por un periodo mínimo igual al periodo de vigencia de la acción de adaptación o el tiempo que se especifique.

3. **Identificación de beneficios.** Se deberán identificar todos y cada uno de los beneficios generados por la acción de adaptación analizada, tanto aquellos generados de manera directa como la parte que se genera de manera indirecta. Se debe cuidar muy bien que los beneficios reportados sean generados exclusivamente por la acción. Aquellos beneficios que no se puedan cuantificar monetariamente, se pueden plantear para un análisis subjetivo y servirán como criterios adicionales de selección, en caso de que los indicadores sean similares para dos acciones diferentes.

Tanto en la identificación de costos como de beneficios, se deben tomar en cuenta externalidades; es decir, aquellas condiciones que no forman parte ni son generadas por el proyecto, pero que pueden influir en su desempeño, como el tipo de cambio, por ejemplo.

4. **Calculo de la relación beneficio-costos.** Se deberá calcular el índice beneficio-costos como la división de la suma de los beneficios entre la suma de los costos. Si este índice es menor que la unidad, quiere decir que la acción costará más que los beneficios que producirá, mientras que si es mayor que la unidad, será el caso contrario y su rentabilidad se considerará adecuada.
5. **Análisis costo-efectividad** (si se requiere). El análisis costo-efectividad tiene una meta más modesta que el análisis costo-beneficio. Busca la identificación de la estrategia o medida de adaptación de menor costo; no pretende decidir qué alternativa debe ser adoptada, sino cuál es la forma económicamente más eficiente para alcanzarla; cuantifica en términos monetarios el costo total de cada alternativa dentro de un conjunto de ellas, con la condición de que con cada una de estas alternativas se obtiene un resultado deseable (Boardman *et al.*, 2001). Este análisis se utiliza cuando no es posible monetizar todos los beneficios de una alternativa.

Evaluación final

Una vez que se tienen los resultados de las dos partes de la evaluación, se deberá construir una matriz con tantos renglones como acciones se definan y cuatro columnas: en la primera, se coloca la acción propuesta; en la segunda, el indicador único de la evaluación multicriterio; en la tercera, el resultado de la relación beneficio-costos y, en la cuarta, un indicador generado por la suma de las dos columnas anteriores, que servirá para determinar la prioridad de cada acción en general.

Conclusiones

Ya que las acciones de adaptación pueden ser las mismas para diferentes regiones con características también diferentes, se sugiere integrar un catálogo en el ámbito nacional que describa: las acciones, el impacto climático que las propició, sus características generales y los costos comunes para implementarlas, y los parámetros para calcular sus beneficios, pudiéndose llegar incluso hasta a evaluarlas para las mismas condiciones generales y obtener una evaluación base, que se pueda complementar con estudios específicos para cada localidad.

Se hace especial énfasis en las actividades preliminares para definir: el escenario de cambio climático base para la evaluación y el análisis de vulnerabilidad, ya que ambos son claves para una correcta selección de las acciones de adaptación.

Referencias bibliográficas

- Análisis multicriterio* [en línea] [rev. 4 de agosto, 2015]. Disponible en: <http://www.adaptacion.inecc.gob.mx/que-es-adaptacion-y-vulnerabilidad/estrategias-y-enfoques-metodologicos/analisis-multicriterio#análisis-multi-criterio-para-la-adaptación>;
- Evaluation Framework* [en línea] [rev. 6 de agosto, 2015]. Disponible en: http://www.adaptation-fund.org/wp-content/uploads/2015/01/Evaluation_framework.pdf
- Financiamiento climático: panorama general* [en línea] [rev. 6 de agosto, 2015]. Disponible en: <http://www.bancomundial.org/es/topic/climatefinance/overview>
- Guidelines for Project/Programme Final Evaluations* [en línea] [rev. 5 de agosto, 2015]. Disponible en: http://www.adaptation-fund.org/wp-content/uploads/2015/01/Guidelines%20for%20Proj_Prog%20Final%20Evaluations%20final%20compressed.pdf
- Hacia la evaluación de prácticas de adaptación ante la variabilidad y el cambio climático* [en línea] [rev. 5 de agosto, 2015]. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/120094>
- Impactos regionales del cambio climático: evaluación de la vulnerabilidad* [en línea] [rev. 3 de agosto, 2015]. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/region-sp.pdf>
- Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos* [en línea] [rev. 4 de agosto, 2015]. Disponible en: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35914/manual58_es.pdf?sequence=1
- Metodología para la identificación y priorización de medidas de adaptación al cambio climático* [en línea] [rev. 6 de agosto, 2015]. Disponible en: http://www.ipacc.pe/eacc/wp-content/uploads/IPACC_Metodolog%C3%ADa-para-la-identificaci%C3%B3n-y-priorizaci%C3%B3n-de-medidas.pdf
- México procura adaptarse al cambio climático y mitigar sus esfuerzos* [en línea] [rev. 6 de agosto, 2015]. Disponible en:

<http://www.bancomundial.org/es/results/2013/04/17/mexico-seeks-to-adapt-to-climate-change-and-mitigate-its-effects>