

Susana Castro-Acuña*
Alfonso Gutiérrez*
José Ramón Picatoste*

LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA

La evidencia de que el cambio climático es una realidad ha permitido tomar conciencia de la necesidad de emprender acciones para adaptarnos a sus efectos con suficiente antelación. La adaptación al cambio climático es un pilar fundamental que complementa las políticas de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero causantes del calentamiento global. Constituye un reto para numerosas áreas de responsabilidad pública y privada, y requiere un conocimiento actualizado sobre los potenciales efectos que se pueden producir, desde el nivel local al nacional, así como sobre las estrategias más recomendables para abordarlos con éxito.

Palabras clave: adaptación, cambio climático, evaluación del impacto, vulnerabilidad, costes de la adaptación.
Clasificación JEL: H4, Q50, Q51, Q54.

1. Introducción. La adaptación en el contexto global de lucha contra el cambio climático

La lucha contra el cambio climático se ha interpretado tradicionalmente como la suma de acciones para equilibrar y reducir las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, de manera que se evite o al menos se limite la magnitud del efecto antropogénico sobre el clima global. Tras la adopción de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), en 1992, el grueso del proceso de negociación internacional se dedicó durante muchos

años a tratar de alcanzar compromisos de reducción de emisiones de GEI, que se vieron inicialmente plasmados en el Protocolo de Kioto (1997, ratificado en 2005). Sin embargo, la CMNUCC no considera solo las causas del cambio climático y su mitigación, sino que aborda otros múltiples aspectos relacionados con el cambio climático, entre ellos la lucha contra sus efectos a través de la adaptación.

Estos otros componentes de la CMNUCC jugaron durante años un papel menor, dando lugar a programas y actuaciones limitadas, en el entendimiento de que el verdadero reto a alcanzar era el compromiso de reducción de GEI. En 2007 esta situación empezó a cambiar, al confluir una demanda creciente para la consideración más completa de la Convención con la publicación del IV Informe de Evaluación (4AR) del Grupo Interguberna-

* Oficina Española de Cambio Climático. Subdirección General de Impactos y Adaptación.

mental de Expertos en Cambio Climático (IPCC). El 4AR entre sus conclusiones principales confirma que el calentamiento del sistema climático es inequívoco, de acuerdo con las evidencias de observaciones procedentes de múltiples fuentes y de atribución muy probable a causas antropogénicas, y concluye que la adaptación al cambio climático en las décadas venideras será necesaria, incluso en el caso en que se consigan reducciones significativas en las emisiones de GEI.

La evidencia y la magnitud de los efectos del cambio climático que el IPCC señaló en su IV Informe de Evaluación espolearon, sin duda, a la CMNUCC que, en 2007, durante la Cumbre de Bali, y contra pronóstico, fue capaz de acordar una hoja de ruta, el llamado Plan de Acción de Bali. Este Plan estableció las bases para abordar el cumplimiento integral de la CMNUCC, en el que por primera vez la adaptación al cambio climático, hasta entonces un elemento casi marginal del sistema CMNUCC, fue considerada un pilar de acción tan importante como la mitigación.

El 4AR, además, presenta una asociación entre diferentes niveles de calentamiento y la magnitud creciente de los impactos proyectados, por sectores y por regiones. De estas proyecciones se concluye que la primera y más eficaz medida en la lucha contra los efectos del cambio climático será un acuerdo de mitigación suficiente, que permita limitar el calentamiento y los impactos asociados, y que evite traspasar determinados umbrales a partir de los cuales los impactos sobre el medio ambiente y las personas serían inaceptables, y la adaptación inviable o económicamente insostenible.

La CMNUCC, basándose en la evidencia científica disponible, ha asumido en la Cumbre de Cancún de 2010 este efecto umbral, fijando el límite de aumento de la temperatura media global en un máximo de 2°C con relación a los niveles preindustriales, que podrían revisarse hasta el límite de 1,5°C en virtud del nuevo conocimiento adquirido desde el IV Informe de Evaluación del IPCC.

La primera parte del artículo trata de dar respuesta a una serie de preguntas relacionadas con la adaptación: por qué hay que adaptarse, quién debe hacerlo, cómo y

cuándo hacerlo, y cuánto cuesta la adaptación. A continuación se desarrolla brevemente la estrategia española de adaptación plasmada en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) que es el marco de referencia para la coordinación entre las Administraciones públicas españolas en lo relativo a la evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

2. ¿Por qué hay que adaptarse?

Hay un consenso general en que, incluso ante el escenario de mitigación más ambicioso, se redujeran drásticamente y con carácter inmediato las emisiones de GEI. Los efectos del cambio climático se harían sentir durante décadas, probablemente más allá del Siglo XXI, y sería necesario adoptar medidas de adaptación. En tanto no se alcance un acuerdo global de reducción de emisiones ambicioso que permita limitar el calentamiento global a unos niveles próximos a los umbrales mencionados, la senda actual indica que será necesario adaptarse al cambio climático con una intensidad probablemente mayor a la deseable y afrontar, en todo caso, muchas incertidumbres sobre el tipo y la magnitud de los efectos, y sobre nuestra capacidad para hacerlos frente.

España es vulnerable al cambio climático

Todas las proyecciones y evaluaciones efectuadas hasta la fecha sitúan a España en un área geográfica donde el cambio climático puede ser particularmente intenso, y en un marco socioeconómico y ecológico que la hace particularmente vulnerable a los impactos del cambio climático.

La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) sintetizó, en 2008, los impactos observados y proyectados del cambio climático en Europa. Para el ámbito mediterráneo, que ocupa la mayor parte del territorio español, se señalan disminuciones en: la precipitación total anual de lluvia, la escorrentía de los ríos (y la capacidad asociada de producir energía hidroeléctrica), las cosechas y el turismo; e incrementos en: incendios forestales, riesgo de desertificación, demanda de agua para agricultura

(que contrasta con la menor disponibilidad de agua), problemas de salud asociados tanto a fenómenos extremos como a enfermedades de tipo vectorial, y riesgo de pérdida de biodiversidad. En el ámbito atlántico español —la cornisa cantabro-atlántica— y en el resto de las áreas de montaña también se señalan impactos en el turismo, la biodiversidad, las costas o la disponibilidad de recursos hídricos, entre otros.

En el ámbito nacional, la Oficina Española de Cambio Climático había ya realizado, cuando se publicó el informe de AEMA, un ejercicio de evaluación preliminar, el proyecto ECCE (Efectos del cambio climático en España), que reunió el conocimiento de más de 400 expertos procedentes de diversos ámbitos y sectores, y permitió identificar los principales efectos, las zonas más vulnerables, las opciones conocidas de adaptación, las interacciones con otros sectores y las incertidumbres, necesidades de investigación e implicaciones para el desarrollo de políticas. El resultado, *la Evaluación preliminar general de los impactos en España por efecto del cambio climático (MMA 2005)* constituye una publicación de referencia en España que pone de manifiesto que el aprovechamiento y la gestión de muchos de los sistemas, sectores, recursos y servicios, que garantizan el desarrollo y el bienestar de nuestro país, pueden verse muy afectados por el cambio climático, bien porque dependen de forma crítica del clima, como: el turismo, la agricultura y la salud; o bien porque aquel supone un factor de presión adicional a agregar a los problemas que ya afrontan, como: la disponibilidad y calidad del agua, la estabilidad de las costas, la conservación de los suelos ante la desertificación, el riesgo de incendios, o la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Ciertos sectores muy vinculados a la actividad económica, como el energético, los seguros y las finanzas, o las infraestructuras, entre otros, se verán también modificados por el cambio climático; y en el análisis para su planificación futura es necesario integrar tanto las políticas de mitigación como los efectos del cambio climático.

Los trabajos más detallados de evaluación, realizados con posterioridad al proyecto ECCE en el marco del

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), confirman y detallan los efectos a los que el territorio español se enfrenta y que se añaden a otros factores de cambio que pueden, en conjunto, modificar de forma muy significativa el perfil ambiental, social y económico de España. Entre estos trabajos merecen destacarse los relativos a recursos hídricos, biodiversidad y zonas costeras, todos ellos referidos en la bibliografía.

Si bien es de esperar que los cambios de mayor magnitud se hagan patentes en el transcurso de algunas décadas, en España hay ya evidencias de los efectos negativos del cambio climático, algunas muy significativas, que constituyen indicadores del problema al que nos enfrentamos: desde el decaimiento y muerte de bosques hasta los efectos negativos sobre sistemas productivos en sectores como el marisqueo, los vinos o la producción piñonera, solamente atribuibles a causas climáticas. Todo ello a pesar de los problemas evidentes de atribución específica al cambio climático, en un escenario donde juegan múltiples factores de cambio antropogénico. También se pueden asociar al cambio climático otros problemas observados: la regresión de las playas; las explosiones poblacionales de diversas especies, desde algas y medusas hasta ciertas plagas que afectan a la agricultura y los bosques; el incremento y los costes asociados a fenómenos extremos como inundaciones, tormentas, olas de calor, etcétera (Esquema 1).

A esto hay que añadir que la vulnerabilidad de España al cambio climático no procede solo de sus características intrínsecas: en un mundo competitivo la capacidad y decisiones de los países vecinos —o de aquellos que comparten características comunes y ofrecen productos o servicios similares (el turismo, el vino, etcétera)— para adaptarse al cambio climático son elementos que también afectan a dicha vulnerabilidad. En síntesis: los países que sean capaces de adaptarse más rápido y mejor a las nuevas condiciones esperadas, a medio y largo plazo, estarán en mejor situación de asegurar su sostenibilidad y su competitividad ante un clima cambiante frente a aquellos que no lo sean.

ESQUEMA 1

ALGUNAS EVIDENCIAS¹ DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA

- **Clima:** temperaturas al alza en todo el territorio de España, con incrementos entre 1 y 2 grados entre 1850 y 2005. La mitad oriental peninsular, desde Girona hasta Málaga, es la más afectada. Los cinco años más calidos del registro histórico han sido 2006, 1995, 1997, 2003 y 1989.
- **Nivología y glaciario:** la disminución del número anual de días de nieve es generalizada. Por ejemplo, en Navacerrada (Madrid) el número anual de días con precipitación de nieve desciende un 41 por 100 (1971-1999). Los glaciares activos de los Pirineos han perdido casi el 90 por 100 de superficie desde principios del Siglo XX. Solo persisten 18 de los 34 aparatos glaciares descritos en 1982.
- **Biodiversidad:** modificaciones en la distribución de muchas especies, como la colonización reciente de aves originarias de África en España: camachuelo trompetero, *bucanetes githagineus*, vencejo moro (*apus affinis*), vencejo cafre (*apus caffer*), el buitre moteado (*gyps rueppellii*), escribano sahariano (*emberiza sahari*), y ratonero moro (*buteo rufinus cirtensis*). Gran reducción de poblaciones de mariposas, como el Apolo (*parnassius apollo*), por cambios en los requerimientos de hábitat asociados al cambio climático.
- **Fenología de las plantas y estacionalidad en la región mediterránea:** los eventos primaverales (foliación, florecimiento) se han adelantado, con tasas entre 6,5 y 7 días por grado centígrado. Tendencia de adelanto en la foliación, la floración y la maduración de los frutos en el sur de España, en algunas especies clave como el olivo (*olea europaea*) o la vid (*vitis vinifera*), y varias especies de robles, encinas (*quercus*) y herbáceas (*poaceas*).
- **Tropicalización:** la aparición y expansión hacia el norte de especies de peces y otros grupos marinos subtropicales es cada vez más frecuente. En Canarias hay más de 30 nuevas especies de peces tropicales. En El Hierro, algunas incluso se han convertido en objeto de explotación pesquera, como la del gallo aplomado (*canthidermis sufflamen*), desconocido hasta la década de 1990.
- **Invasiones biológicas:** el alga tropical de agua dulce *Tetrasporidium javanicum*, indicadora de agua turbias y altas temperaturas, se ha instalado en varias localidades de España desde 2005: Badajoz, Alicante, tramos bajos del río Ebro, montañas de Galicia y Portugal.
- **Decaimiento forestal:** ciertas masas de pinar de la Sierra de los Filabres (Almería) han sufrido mortandad masiva hasta su práctica desaparición, que solo pueden ser explicados por factores climáticos extremos, muy probablemente vinculados al cambio climático.
- **Plagas forestales:** la principal plaga de los pinares mediterráneos, causada por la mariposa Procesionaria del Pino (*Thaumetopoea pityocampa*), se ha extendido hacia el norte y altitudinalmente, muy posiblemente debido al cambio climático.
- **Mares:** el nivel del mar ha aumentado globalmente entre 1961 y 2003 con una tasa media de 1,8±0,5 mm/año. El nivel del mar ha aumentado en el norte de la península, durante la segunda parte del Siglo XX, entre 2 y 3 mm/año. En el Mediterráneo español se observa un fuerte aumento de nivel del mar desde la década de los 90, cifrado entre 2,4 y 8,7 mm/año, y las tendencias de la temperatura superficial del mar desde la década de los setenta también ascienden de forma coherente con un escenario de cambio climático.
- **Playas:** en los últimos 50 años, ha aumentado de forma importante la altura de ola en las fachadas cantábrica y gallega, y se ha modificado la dirección del oleaje en parte de los archipiélagos y el norte de Cataluña. Todas las playas de España se encuentran en regresión, y la dinámica observada en algunas no puede ser explicada por factores diferentes a las tendencias asociadas al cambio climático.
- **Vitivinicultura:** se observan cambios en el proceso de maduración de la uva, que dificultan determinar el punto óptimo de cosecha y comprometen la calidad de los vinos. Los cambios observados son coherentes con los estudios recientes sobre el cambio climático en España.
- **Producción de marisco:** la disminución de la intensidad (en un 25 por 100) y duración (en un 30 por 100) de los vientos de componente norte en los últimos 40 años asociado al cambio climático ha causado que el tiempo de renovación del agua en las rías gallegas se duplique, aumentando el número de días de presencia de microalgas nocivas.
- **Producción de piñón:** la producción de piñones en los pinares continentales de *Pinus pinea* en Valladolid ha reducido su cosecha media más del 35 por 100, en los últimos 40 años, por los efectos de las tendencias climáticas.

¹ Conjunto de señales consecuentes y coherentes con las tendencias observadas en las variables climáticas y con los impactos proyectados por efecto del cambio climático.

La adaptación al cambio climático evita riesgos y ofrece oportunidades

Todos los análisis señalan que los efectos negativos del cambio climático que se proyectan superarán significativamente a los positivos y, así, la adaptación se plantea generalmente como una estrategia defensiva frente a dichos impactos desfavorables. Pero también pueden producirse nuevas oportunidades de desarrollo, innovación y negocio. Un ejemplo conocido es la apertura de nuevas rutas polares de navegación en el hemisferio Norte, debido a la fusión de los hielos árticos, que abre nuevas posibilidades económicas y sociales, y ventajas competitivas a los países más preparados para aprovecharse de esta nueva situación.

Otras opciones de oportunidad pueden referirse a mejoras en la capacidad agraria, a la aparición de nuevos períodos de un clima adecuado para el turismo, al desarrollo de tecnologías, edificaciones o infraestructuras que garanticen el confort o la resistencia frente al clima, o la producción responsable desde el punto de vista medioambiental que responda a una demanda social creciente.

En un marco ideal, la adaptación al cambio climático puede tener el efecto doble de permitir anticipar los riesgos para reducir o minimizar los efectos negativos, y por otra parte identificar y abordar las nuevas oportunidades que puedan presentarse; por tanto la adaptación puede contribuir no solo a disminuir o evitar problemas para los agentes activos del país, sean públicos o privados, sino a potenciar al mismo tiempo su actividad y facilitar su liderazgo mediante la acción anticipada.

El sector vitivinícola español es un ejemplo del buen entendimiento de los riesgos y las oportunidades del cambio climático para su negocio, y varios de sus empresarios han sabido asociarse en un proyecto común, que combina la I+D+i, para comprender y actuar frente a los impactos del cambio climático en todas las fases de producción del vino, con la búsqueda de opciones adaptativas que van desde el desplazamiento de las áreas de producción hasta la adopción de prácticas y medidas *in situ*.

3. ¿Quién debe adaptarse?

La necesidad de la adaptación al cambio climático es un imperativo para todo los países, independientemente del nivel de desarrollo o de otras consideraciones físicas, geográficas o socioeconómicas sobre la vulnerabilidad: todos ellos cuentan con recursos, sectores económicos o grupos sociales que de una forma u otra dependen del clima. La adaptación, no obstante, se diferencia del otro pilar de lucha contra el cambio climático, la mitigación, en la que las soluciones globales no existen, y deben desarrollarse en ámbitos particulares, limitados y a la medida de cada actor implicado, sean países, regiones, comunidades locales, organizaciones o empresas. Por ello, uno de los logros de la Cumbre de Cancún en materia de adaptación ha sido el establecimiento del Marco de Adaptación de Cancún, en el ámbito de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (*Decisión 1/CP.16*) que persigue como objetivos definir principios generales, construir un marco cooperativo que garantice el flujo eficaz de: información, conocimientos, métodos, herramientas, tecnologías y capacidades entre los países, y garantizar el flujo financiero necesario para apoyar a los países más vulnerables, que por lo demás son los menos responsables del problema.

Bajo esta premisa de especificidad, la cuestión sobre quién debe liderar y emprender las acciones de adaptación al cambio climático es clave. Son las Administraciones públicas de cada país —de acuerdo con las singulares realidades nacionales en cuanto a arquitectura institucional y social, junto con la distribución de competencias en cada nivel administrativo— quienes deben establecer los marcos de referencia y estrategias para catalizar las iniciativas de adaptación; promoviendo conjuntamente la generación de datos, conocimientos, metodologías, experiencias, etcétera y poniéndolos a libre disposición de todos los interesados —públicos y privados— facilitando los procesos participativos en la búsqueda y aplicación de las medidas de adaptación al cambio climático.

ESQUEMA 2

PROYECTO CENIT-DEMETER

**Desarrollo de estrategias y métodos vitícolas y enológicos frente al cambio climático.
Aplicación de nuevas tecnologías que mejoren la eficiencia de los procesos resultantes**
<http://www.cenitdemeter.es/>
Un ejemplo de cómo abordar la adaptación al cambio climático

Objetivo: generación de conocimientos científico-técnicos que permitan al sector vitivinícola español hacer frente a los retos que plantea el cambio climático.

Justificación: en los últimos años se vienen observando ciertos cambios en el proceso de maduración de la uva. Existe una tendencia a que se produzca un desfase entre la madurez en el contenido en azúcares, más temprana, y la madurez de aromas y polifenoles, más tardía. De manera que resulta difícil determinar el punto óptimo de cosecha ya que si tenemos el grado probable adecuado, todavía no se ha alcanzado la máxima intensidad aromática y los taninos todavía son verdes. Este desfase supone un reto para los elaboradores ya que el consumidor prefiere vinos de aroma intenso, taninos maduros y menor grado alcohólico.

Actores que participan en el proyecto: 25 empresas españolas vinculadas al sector vitivinícola (líder: Bodegas Torres)
31 centros de investigación

Financiación público privada: MICIIN, Plan Nacional I+D+i 2008-2011, Programa Ingenio 2010, gestionado por el Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)

Apoyo de instituciones públicas: MARM-OECC
Agència Catalana de l'Aigua, Direcció General d'Agricultura i Ramaderia

El sector privado y la sociedad —individual y colectivamente— deben beneficiarse de la acción pública pero también ser parte activa en el abordaje del problema, pues al integrar medidas de adaptación al cambio climático, en el ámbito de su trabajo, pueden asegurar la continuidad y sostenibilidad de sus actividades a unos costes que se verán compensados con creces por los beneficios de su adopción.

La adaptación se plantea, pues, como una gran labor colectiva del conjunto de la sociedad, con diversos actores y niveles de acción (sector público-sector privado, acción individual-acción colectiva y administración central-regional-local), donde hay mucho camino que recorrer, donde las experiencias deben servir de base de aprendizaje mutuo, y donde una estrecha coordinación a todos los niveles es imprescindible para beneficiarse de las acciones propias de cada escala.

4. ¿Cómo adaptarse?

El cambio climático es inequívoco y los cambios proyectados a medio y largo plazo son consistentes en las tendencias, a pesar de que todavía persiste un grado considerable de incertidumbre. Esta incertidumbre —que el desarrollo científico va acotando progresivamente— aconseja aproximarse a la adaptación al cambio climático bajo una doble premisa: la consideración de la adaptación como un proceso, y el enfoque basado en el principio de precaución.

En tanto a la consideración como un proceso, requiere la adopción de un marco estratégico, que debe contemplar y ordenar los elementos necesarios para abordar la adaptación de forma efectiva, entre otros: la adquisición y gestión de los datos y observaciones sistemáticas sobre el clima; los modelos que proyectan

el clima futuro bajo diversos escenarios a una resolución adecuada; la actividad de I+D+i que desarrolle métodos y herramientas de evaluación y adaptación; las actividades de información, comunicación, sensibilización y participación de los actores clave; la formación y capacitación; la revisión y evaluación de resultados, etcétera. Una estrategia de adaptación debe dar consistencia a todos estos elementos, promover su desarrollo y catalizar el proceso en que todos los actores interactúen entre sí para beneficio mutuo, siguiendo un modelo que se realimente y reajuste a medida que aumente el conocimiento, y se disponga de mayores experiencia y resultados.

El principio de cautela, por su parte, implica que no debemos esperar a tener una certeza absoluta sobre los efectos exactos de cambio climático para actuar: se puede trabajar con varias opciones, ante diversos escenarios plausibles, evaluar de forma probabilística los impactos y la vulnerabilidad, y actuar con cautela en la adopción de medidas de adaptación, decantándose en principio por aquellas que puedan ser adecuadas incluso sin cambio climático (buenas prácticas), y por las que no tengan un efecto negativo sobre el medio ambiente o la sociedad (*no regrets options*).

Otro elemento imprescindible que debe guiar la adaptación al cambio climático es su carácter transversal a cada sector. El impacto del cambio climático debe considerarse como un factor adicional de presión, con mayor o menor peso según su sensibilidad climática, para la planificación y gestión de cada sector. Las estrategias de adaptación deben, por tanto, aspirar a su integración en la planificación y gestión de cada sector cuando sea relevante. Idealmente, los gestores deberían considerar de oficio este asunto en su actividad cotidiana, como sucedió en algún momento con otras consideraciones ambientales o de salud.

5. ¿Cuándo adaptarse?

La adaptación al cambio climático debe ser un proceso continuo en el tiempo y tener un horizonte a medio y

largo plazo, pero comenzando desde este mismo momento.

El punto de partida inmediato consiste en mejorar el conocimiento del problema, generando datos y métodos para abordar el problema. En España, partimos de una buena posición: la comunidad investigadora en el campo de la ciencia del cambio climático es numerosa, activa y fructífera, con más de 4.500 autores que publican en revistas internacionales, un crecimiento de la producción científica en este ámbito cinco veces más rápida que la media nacional en el período 1999-2008, y una contribución neta del 3,54 por 100 del total de las publicaciones en ese período, frente al 2,5 por 100 de la aportación española a la producción científica global.

De forma continua se desarrollan en nuestro país trabajos de evaluación de impactos del cambio climático sobre sistemas naturales y sectores socioeconómicos, con mayor actividad en los ámbitos de mayor experiencia (agronomía, ciencias forestales, ecología, oceanografía, nivología, hidrología, etcétera) frente a otros (ciencias económicas y sociales, el turismo, la industria y la energía, etcétera) que se han incorporado más tarde a su análisis.

Numerosas Administraciones públicas han elaborado sus marcos estratégicos para la adaptación, sobre todo en los ámbitos nacional y autonómico, y en menor medida local (aunque con buenos ejemplos, como las directrices para la adaptación de la Red de Ciudades por el Clima, o las actividades del municipio de Bullas, Murcia), y están desarrollando proyectos y programas que suponen avances significativos en la generación de conocimiento y la integración de la adaptación.

Por su parte, muchas organizaciones, empresas y agentes del ámbito privado están tomando conciencia de la necesidad de incorporar análisis de riesgos asociados al cambio climático para anticiparse a potenciales impactos que pueden suponer un costoso perjuicio económico. Diversas empresas han comenzado, también, a desarrollar estrategias de adaptación de sus negocios, que les situarán en posiciones de ventaja ante un futuro con clima cambiante.

6. ¿Cuánto cuestan los costes de la adaptación?

He aquí una cuestión actual, compleja y sin respuesta, al menos por el momento. El estudio de los costes y beneficios de la adaptación es un campo emergente, tanto en el ámbito académico como en el de las actuaciones públicas. Dicha cuestión aborda una tarea necesaria para la valoración y la selección de medidas de adaptación apropiadas para el reparto justo de las cargas asociadas al impacto del cambio climático. Consiste en estimar los costes y beneficios de diversas opciones de adaptación, en relación a los efectos proyectados del cambio climático frente a un escenario de referencia.

Los costes de la adaptación son «los costes vinculados a la planificación, preparación, facilitación y aplicación de medidas de adaptación, incluidos los costes del proceso de transición», mientras que los beneficios son los costes evitados «en concepto de daños, o los beneficios obtenidos tras la adopción y aplicación de medidas de adaptación» (IPCC-4AR). Los daños residuales tras aplicar medidas de adaptación también deben considerarse en este marco. Por otra parte, deben diferenciarse los costes económicos, que hacen referencia a los costes y beneficios en sentido amplio (incluyendo los sociales, ambientales, etcétera), de los costes financieros relacionados con el ámbito presupuestario.

Ya en 2007 se subrayó que la documentación relativa a los costes y los beneficios de la adaptación era escasa y fragmentaria (Parry *et al.*, 2007), y durante los últimos años se han realizado varias revisiones de la literatura al respecto, que insisten en concluir que el conocimiento es claramente insuficiente ante esta cuestión tan compleja y difícil de abordar. Dada su importancia, el Quinto Informe de Evaluación del IPCC dedicará un capítulo a la economía de la adaptación².

Desde la CMNUCC, particularmente en el ámbito del Programa de Trabajo de Nairobi (NWP) sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, se ha

reconocido la importancia de cuantificar los costes de la adaptación, y se ha impulsado el abordaje de los retos metodológicos existentes y la mejora de la base de conocimiento. En este marco, el informe *Potential costs and benefits of adaptation options: A review of existing literature*³ sintetiza los estudios existentes sobre la materia hasta esa fecha. Dicho documento analiza las cuestiones metodológicas clave, y las fortalezas y las debilidades de los diferentes estudios y métodos empleados.

Escala y agregación

Las evaluaciones de los costes y beneficios de las opciones de adaptación se llevan a cabo a distintos niveles de agregación en función de los objetivos que se quieren abordar. En la revisión citada se señala una serie de estudios (Banco Mundial, 2006; Stern, 2007; PNUD, 2007) que utilizan un enfoque agregado, cuyos resultados se han empleado con frecuencia como valores de referencia. Su aproximación, no obstante, es básica, pues se basan en una estimación del porcentaje de inversión «sensible» al clima, a la que se aplica un margen en torno al 10-20 por 100 para contabilizar los costes adicionales asociados al cambio climático.

Hay otros estudios que adoptan un enfoque más desagregado. Así, Oxfam (2007) parte de un enfoque sectorial de identificación de los impactos del cambio climático, para calcular las inversiones necesarias para abordarlos, a partir de los programas nacionales de acción para la adaptación (NAPA)⁴ y de otras estimaciones de las organizaciones no gubernamentales (ONG), que se

³ Informe Técnico elaborado por la CMNUCC en 2009 y que se ha traducido al castellano con el título «Costes y beneficios potenciales de las opciones de adaptación: una revisión de la literatura existente» en 2011.

⁴ Los Programas Nacionales de Acción para la Adaptación (NAPA) son el resultado de un programa emprendido en el ámbito de la CMNUCC para que los países menos desarrollados del mundo identificaran las medidas urgentes y necesarias de adaptación en sus países. El Grupo de Expertos para Países Menos Desarrollados (LEG) preparó una guía sobre cómo desarrollar los NAPAs: objetivos, estructura, etcétera.

² Véase www.ipcc.ch/pdf/ar5/wg2-outline.pdf.

CUADRO 1
COSTES DE LA ADAPTACIÓN
(En dólares)

Institución	Estimación del coste de adaptación
Banco Mundial (2006)	9.000-41.000 millones anuales
Revisión Stern (2006)	4.000-37.000 millones anuales
Oxfam (2007)	50.000 millones anuales (como mínimo)
PNUD (2007)	86.000-109.000 millones anuales
CMNUCC (2007)	44.000-166.000 millones anuales (global)

FUENTE: Elaboración propia.

agregan en una estimación global. El estudio de la propia CMNUCC, de 2007, también adopta una metodología desagregada, pero solo considera algunos sectores: agricultura, selvicultura y pesca, abastecimiento de agua, salud humana, zonas costeras, infraestructuras y ecosistemas. En el Cuadro 1 se recogen las estimaciones sobre los costes de la adaptación de estos estudios a escala global. Sus resultados pueden dar una idea de los órdenes de magnitud del problema, aunque no son directamente comparables porque, aparte de utilizar enfoques y métricas diferentes, también consideran horizontes temporales distintos.

Estos estudios globales son incompletos dado su nivel de agregación, su consideración de la adaptación es teórica y no proporcionan información práctica para las estrategias nacionales de adaptación. Sin embargo han sido útiles para proporcionar información preliminar y necesaria sobre la escala de la adaptación que habrá que abordar y sobre los recursos financieros necesarios, aspectos muy relevantes en el contexto de la CMNUCC, a falta de análisis desagregados.

La evaluación de costes a nivel nacional es relevante para evaluar las necesidades de financiación de la adaptación nacional y, sobre todo, para contribuir a una planificación nacional de la adaptación eficiente y equitativa. Los estudios existentes, al igual que sucede con los globales, no presentan una base económica sólida.

La información disponible, a día de hoy, sobre los costes y beneficios económicos de la adaptación, a esta escala, es escasa y con frecuencia se concentra en el análisis de unos pocos sectores (zonas costeras, agricultura, etcétera). Además, los estudios resultan difícilmente comparables debido a que siguen enfoques distintos.

Por último, las evaluaciones a nivel subnacional o local ayudan a diseñar políticas y medidas de adaptación específicas y a establecer un orden de prioridades, dada su escala espacial más adecuada para la planificación de la adaptación y la priorización de sus opciones. Estos estudios locales, además, adoptan una variedad mayor de métodos, y permiten abordar los retos y dificultades metodológicas de forma explícita. Por todo ello, y dada la escasez de estudios disponible, se considera necesario llevar a cabo nuevos estudios, a escala local, para poder investigar cómo variaría su aplicabilidad en función de la localización o de las particularidades locales, viendo si es posible aplicar los métodos y las lecciones de estos estudios a las evaluaciones a nivel nacional dado que muy probablemente estas mejorarían si se combinaran ambos análisis.

Las evaluaciones realizadas a distintos niveles utilizan metodologías diferentes, lo que dificulta la comparación de sus resultados. No obstante, los resultados de los estudios nacionales y subnacionales indican que las estimaciones a nivel global son claramente insuficien-

tes, y que los costes pueden ser mucho mayores que los expresados en el Cuadro 1. Dadas estas diferencias, se recomienda utilizar una combinación de enfoques y de niveles de evaluación para obtener nuevos resultados y poder contrastar los ya existentes, contribuyendo a aumentar la base de conocimiento.

Dispersión metodológica

Respecto a los métodos de análisis, el más empleado es el análisis coste-beneficio, que implica calcular en términos monetarios los costes y beneficios de una opción descontados en el tiempo para obtener el valor actual neto, de manera que una opción de adaptación será buena si los beneficios agregados superan a los costes agregados. El análisis coste-beneficio es válido cuando se dispone de información suficiente y los costes y beneficios pueden monetizarse, pero no permiten contabilizar los costes y beneficios de otro tipo, como los impactos sobre los ecosistemas o sobre la salud, ni cuantificar los aspectos distributivos.

Un método alternativo es el análisis de coste-eficacia, una variante del análisis coste-beneficio que tiene por objeto buscar la opción de adaptación que reduzca al mínimo el coste de lograr un resultado deseado, por ejemplo, la opción de menor coste que no exceda un nivel de riesgo que se considere aceptable; sin embargo no evalúa si la medida a aplicar está justificada: estableciendo una ratio coste-beneficio o una tasa de rentabilidad interna determinada. Por su naturaleza, este tipo de análisis se suele aplicar a las evaluaciones relativas a: la salud, el agua, los eventos climáticos extremos, y los servicios de los ecosistemas y la biodiversidad.

El análisis multicriterio, por su parte, permite integrar en el análisis algunos efectos que no pueden ser medidos o valorados económicamente, mediante un sistema de ponderación que proporciona una puntuación para cada opción considerada. Este método constituye una buena alternativa para la evaluación cuando solo se dispone de datos parciales, cuando existen dificultades para calcular los impactos sobre los ecosistemas o so-

bre la salud, o cuando se emplean más criterios que los simplemente monetarios. Otro aspecto positivo es que el método permite la participación directa de los interesados en la ponderación y la elección de las opciones de adaptación.

A estos métodos, de uso más frecuente, hay que añadir otros como los modelos integrados de evaluación económica, los modelos de equilibrio general computable, los análisis de la inversión y de las corrientes financieras y el análisis *bottom-up*⁵.

Hay que tener en cuenta que la elección del enfoque más adecuado para abordar la valoración económica dependerá, en gran medida, de la situación de cada país en el ciclo político de la adaptación. En la mayoría de los casos, las estrategias nacionales de adaptación están en una fase inicial y la atención se centra en recopilar información y aumentar la conciencia sobre el problema. Otros países, sin embargo, han empezado a implementar medidas y políticas de adaptación, a distintos niveles de agregación. En este caso interesa la política de adaptación desde un punto de vista más práctico y los estudios deberían centrarse en cuestiones como la integración de la adaptación en la planificación nacional, en la implementación de estrategias de adaptación que sean eficientes y equitativas, y en la planificación y priorización nacional en un contexto de gobierno a múltiples niveles. En este sentido, conviene no olvidar que aunque las políticas y medidas de adaptación sean de naturaleza local, es necesaria una política nacional coherente que establezca un marco de actuación que integre y coordine todas las acciones que se llevan a cabo.

Otras consideraciones

Aparte de la selección de un método u otro, cada uno con sus complejidades y exigencias específicas, el aná-

⁵ El informe técnico de la CMNUCC realiza un análisis completo de los mismos, poniendo de manifiesto sus puntos fuertes y también sus deficiencias metodológicas.

lisis económico se puede complicar si se consideran otros factores que aumentan los retos metodológicos: la consideración de horizontes temporales o tasas de descuento diferentes, la dificultad de cuantificar los costes y beneficios de la economía informal, la consideración de los vínculos intersectoriales, los beneficios secundarios o los vínculos existentes entre mitigación y adaptación, entre otros.

La consideración de la incertidumbre en el estudio de los costes y beneficios de la adaptación supone otro reto metodológico. Como se ha comentado el cambio climático es inequívoco, pero lleva asociado un elevado nivel de incertidumbre respecto a la magnitud de sus efectos y el momento en que éstos pueden producirse, entre otros. También existen incertidumbres de índole socioeconómica, por ejemplo sobre el crecimiento demográfico y el desarrollo económico, o sobre el desarrollo efectivo y los eventuales resultados de las políticas y medidas de adaptación y mitigación.

Una complejidad adicional que surge, al abordar la incertidumbre en la estimación de los costes de adaptación, es la consideración y definición de los niveles de referencia para realizar las predicciones.

Idealmente, los valores de referencia para las variables de análisis deberían definirse en ausencia de cambio climático, pero como se trata de abordar el futuro, el análisis debe predecir los niveles de desarrollo económico y los cambios sociales hasta el año 2030 (que suele ser el horizonte temporal en muchos estudios) e incluso para años posteriores. La mayoría de los estudios nacionales utilizan un nivel de referencia que incluye el crecimiento socioeconómico. Sin embargo, pocos estudios consideran múltiples niveles de referencia, por ejemplo sobre la vulnerabilidad futura y la capacidad de adaptación de los agentes en ese tiempo, o efectúan un análisis de sensibilidad básico para determinados parámetros o supuestos clave.

Otros aspectos a tener en cuenta para mejorar los estudios en el futuro son la escala geográfica y el alcance. Aunque el alcance sectorial de los estudios está mejorando, sigue siendo parcial y hay todavía lagunas

en el tratamiento de algunos sectores de mercado, al margen de los que ya suscitan los sectores no de mercado. La consideración del conjunto de efectos del cambio climático también sigue siendo parcial, y la mayoría suele considerar solo los eventos climáticos extremos y no los cambios progresivos, y en general se suelen centrar en un limitado número de parámetros climáticos. Respecto a la escala geográfica, y tal y como se ha visto, sería deseable que los resultados de los distintos estudios se pudieran utilizar de forma desagregada en la escala geográfica requerida, con el fin de dar respuesta a las preguntas relevantes a cada una de ellas.

El último aspecto relevante que vamos a destacar en este artículo es el de la equidad. Los daños provocados por el cambio climático y las acciones específicas derivadas de cualquier política de adaptación pueden tener efectos redistributivos importantes tanto a nivel local como nacional, tanto sobre sectores económicos específicos como sobre los grupos sociales más vulnerables. De la misma manera, desde una perspectiva global, los impactos del cambio climático probablemente incidirán de forma más severa en las poblaciones más pobres del planeta porque están más expuestas a las condiciones climáticas y porque su capacidad para adaptarse es menor. Y aquí es donde volvemos al principio para justificar los estudios globales y las cifras gruesas que resultan de ellos, con el fin de empezar a cuantificar cómo se deben distribuir los costes globales de un problema global, en el que todos estamos implicados y del que unos somos más responsables que otros y algunos, probablemente los menos responsables, más vulnerables que el resto.

7. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

En España el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) es el marco de referencia, cooperación y coordinación de las iniciativas públicas y privadas españolas en este ámbito. El objetivo último del PNACC

es avanzar en la integración de la adaptación al cambio climático en todos los sectores y sistemas donde sea relevante, identificar y abordar las prioridades de acción, y asegurar el intercambio de experiencias y conocimientos. Desde su aprobación en el año 2006, por la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático (CCPCC), el PNACC se ha venido desarrollando a través de las actividades contenidas en sus programas de trabajo, el primero adoptado en el mismo año 2006 y el segundo en el año 2009.

La coordinación interadministrativa del PNACC se articula a través de un grupo de trabajo sobre impactos y adaptación que reúne a expertos y responsables de distintos Ministerios de la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas. Alrededor del PNACC pivotan decenas de actores de las distintas administraciones, universidades y centros de investigación, empresas públicas y privadas, organizaciones sectoriales y sociales, etcétera.

El elemento troncal del PNACC consiste en la generación de escenarios regionalizados de cambio climático en España y de su aplicación para evaluar los impactos del cambio climático en una serie de sectores y sistemas, entre los que se han priorizado los recursos hídricos, las zonas costeras, la biodiversidad, el turismo, la salud, los bosques, la agricultura y el fenómeno de la desertificación. Es evidente que esta tarea tiene un componente principal de generación de conocimientos a través de actividades de I+D+i y de fortalecimiento de capacidades para aplicarlos.

El desarrollo del PNACC está generando una serie de resultados, productos y publicaciones que van conformando la base de la adaptación al cambio climático en España (Esquema 3).

Todo el material, la información y el conocimiento que se genera sirve para promover la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de los sectores analizados, mediante dos aproximaciones sistemáticas: una, a través de la movilización de los actores clave en cada uno de los sectores, y dos, a través de la integración de la adaptación al cambio climáti-

co en la normativa regulatoria que rige dicha planificación y gestión sectorial (ver Esquema 4).

La movilización de actores clave se desarrolla mediante el llamado «Programa de Seminarios Sectoriales del PNACC», convocando al conjunto de actores clave en el sector considerado para, conjuntamente, presentar los resultados alcanzados en las evaluaciones del impacto del cambio climático, debatir su potencial aplicación práctica y uso, y abrir un proceso de reflexión orientado al análisis y adopción de iniciativas en materia de adaptación⁶.

Los estudios sobre costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en España cobran una mayor importancia a partir de 2009, con la aprobación del Segundo Programa de Trabajo del PNACC, que incorpora de manera novedosa la dimensión económica y supone un salto cualitativo en el abordaje sistemático de la adaptación en España respecto a su predecesor. Concretamente, el Segundo Programa de Trabajo del PNACC prevé, para determinados sectores, «el desarrollo y aplicación de metodologías de análisis de costes y beneficios de los impactos, y las medidas de adaptación al cambio climático». Asimismo, señala que «dada la importancia de la cuantificación económica a nivel sectorial se iniciará la puesta a punto y la aplicación, mediante acciones piloto, de métodos o sistemas de evaluación de costes de los impactos adversos del cambio climático, las medidas de adaptación y, alternativamente, de la inacción». Los sectores para los que se prevé dicho análisis son: *i)* recursos hídricos, *ii)* zonas costeras, *iii)* turismo, *iv)* agricultura, *v)* bosques, y *vi)* suelos/desertificación. De esta forma, de los sectores abordados en el Segundo Programa de Trabajo del PNACC solo quedarían fuera del ámbito, de un potencial análisis de costes y beneficios, los sectores biodiversidad y salud, consecuencia de la dificultad de llevar a cabo una valoración en términos monetarios.

⁶ <http://www.marm.es/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/>

ESQUEMA 3

ALGUNOS EJEMPLOS DE RESULTADOS DEL PNACC EN LAS EVALUACIONES SECTORIALES DE IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Recursos hídricos

Las reducciones medias de escorrentía anual para España podrían ser del orden del 8 por 100 para 2011-2040, del 11 al 16 por 100 para 2041-2070 y del 14 al 28 por 100 para 2071-2100, en función del escenario de emisiones considerado.

Fuente: *Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural. Memoria 2011. Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, Dirección General del Agua & Oficina Española de Cambio Climático*

Costas, obras marítimas

El cambio climático puede suponer importantes cambios en el rebase de las obras marítimas, tanto en estructuras en talud, así como en estructuras verticales. Las variaciones serán más notables en la zona del Mediterráneo, sobre todo en la zona comprendida entre Málaga y Algeciras, donde se pueden alcanzar a mediados de siglo variaciones hasta del 250 por 100, con respecto a los rebases actuales. En la cornisa Cantábrica se necesitará aumentar el tamaño de estructuras en talud aproximadamente un 20 por 100, excepto en la costa gallega (en los diques muy expuestos al oleaje exterior) donde las variaciones adimensionales deberían ser incluso del 50 por 100.

Fuente: *Impactos en la costa española por efecto del cambio climático. Fase I, II y III. 2005. Universidad de Cantabria y Oficina Española de Cambio Climático.*

Biodiversidad

Reducción, para casi todas las especies vegetales analizadas, del territorio con clima adecuado a lo largo del Siglo XXI, que afecta de forma significativa al 20 por 100 de las especies forestales. Un 50 por 100 especies de flora amenazada podría pasar a estar en situación crítica a medio plazo por efecto del cambio climático. En el caso de la fauna, la mayoría de las especies de vertebrados terrestres que existen en España se exponen a reducciones significativas de sus áreas climáticas potenciales. Las reducciones serán progresivas, más extremas hacia el final del Siglo XXI. Para casi todas las especies estudiadas se proyecta una tendencia de contracción del área climática potencial desde el Sudoeste y Sur de España al Nordeste y Norte. La magnitud de la contracción varía entre especies, pero es alta para la mayoría.

Fuente: *Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española. Volumen 1: Flora y vegetación. Volumen 2: Fauna de vertebrados, 2011 MARM, Universidad de Extremadura y CSIC.*

ESQUEMA 4

EJEMPLOS DE NORMATIVA SECTORIAL A LOS QUE SE HAN INCORPORADO MEDIDAS PARA INTEGRAR LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de Evaluación y Gestión de riesgos de inundación.
- Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica.
- Orden ARM/2444/2008, de 12 de agosto, por la que se aprueba el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación.
- Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

Puede decirse que también en España el estudio de los costes y beneficios de la adaptación al cambio climático es, a día de hoy, un campo emergente, pero con una importancia creciente. Desde la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) se impulsan iniciativas en el marco del PNACC:

- Una primera iniciativa, de carácter general, fue la celebración de una Jornada de expertos en la Fundación General de la Universidad Autónoma de Madrid en 2009. Esta iniciativa se concibió como un primer paso en el abordaje de los estudios de costes y beneficios en España. Y su objetivo fue identificar y reunir a investigadores españoles relevantes en materia de análisis económico de la adaptación al cambio climático, así como enviar una señal al ámbito académico del interés por parte de la Administración sobre esta cuestión. Ha permitido obtener una primera valoración de la masa crítica existente de investigadores y del estado actual del conocimiento, identificando carencias y necesidades.

- Entre las actividades sectoriales del PNACC, en el sector de zonas costeras, destaca el proyecto C3E (cambio climático en la costa de España). Este proyecto, ejecutado por la Universidad de Cantabria, da continuidad a uno previo de evaluación de los impactos del cambio climático en las costas. De los posibles efectos del cambio climático, el proyecto se centra de forma particular en los riesgos de inundación y erosión, en la incidencia del cambio climático sobre las infraestructuras y asentamientos costeros, y sobre el sector turístico de sol y playa, incluyendo la evaluación de los costes y beneficios de la adaptación al cambio climático. El proyecto está generando diversas bases de datos, métodos y herramientas, técnicas y algoritmos para la evaluación de los impactos, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático de la costa, que servirán para realizar una planificación detallada de la franja costera ante el cambio climático.

8. Conclusiones

Como se ha mencionado, en la Cumbre del Clima de Bali, en 2007, se dio un paso significativo hacia un nue-

vo acuerdo climático multilateral, que se plasmó en el Plan de Acción de Bali. Dicho Plan concede una atención especial a la adaptación, reconociendo su papel clave en la construcción del futuro régimen climático, considerándola un pilar de acción tan importante como la mitigación. En la Cumbre de Cancún en 2010, con el establecimiento del «Marco de Adaptación de Cancún», se sitúa a la adaptación en un lugar preferente, como exigían los países en desarrollo.

La adaptación al cambio climático es un área de trabajo novedosa, que se nutre de una serie amplia de disciplinas e interacciona con múltiples ámbitos de actuación que, conjuntamente, conforman la matriz principal de este campo de trabajo emergente. La economía es una de estas disciplinas y se necesita profundizar mucho más en materia de evaluación de costes y beneficios de la adaptación para alcanzar el objetivo de la integración. Las bases de conocimiento que ahora mismo se están desarrollando suponen unos elementos básicos sobre los que progresar en este campo de trabajo, en un proceso de aprendizaje conjunto entre todos los actores involucrados en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

Existen diferentes enfoques y métodos de valoración de costes y beneficios, cada uno de los cuales tiene sus ventajas e inconvenientes, por lo que la utilización de un único enfoque probablemente proporcione información parcial y equivocada. Por ello los expertos en la materia recomiendan utilizar una combinación de métodos para desarrollar la adaptación, en un contexto económico, que permita establecer sinergias en los resultados de las evaluaciones y en el desarrollo de metodologías. Respecto a la elección de metodologías, se recomiendan aquellas que permitan lograr mejores resultados bajo las restricciones existentes, como la falta de datos disponibles. Además, en la elección se debe contemplar, también, un contexto socioeconómico más amplio que tenga en cuenta las metodologías utilizadas normalmente para estimar el coste de otras políticas públicas.

Además, es necesario para la toma de decisiones en materia de financiación la realización de análisis detallados sobre los costes y beneficios de la adaptación. Esta

cuestión es muy relevante a nivel nacional pero también a nivel global en el marco de las negociaciones de cambio climático, y en especial en un contexto como el actual con la Cumbre del Clima en Durban, en noviembre de 2011.

Referencias bibliográficas

- [1] AGRAWALA, S. y FANKHAUSER S. (eds.) (2008): *Economic Aspects of Adaptation to Climate Change. Costs, Benefits and Policy Instruments*, París: OCDE.
- [2] CMNUCC (2009): «Potential Costs and Benefits of Adaptation Options: A Review of Existing Literature» (FCCC/TP/2009/2) disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/2009/tp/02r01.pdf>. Su traducción al castellano «Costes y beneficios potenciales de las opciones de adaptación: una revisión de la literatura existente» en 2011 está disponible en http://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/tp_2009_2_rev1_es_spanish_translation_of_technical_paper_270711.pdf
- [3] CEDEX, DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA y OECC (2011): *Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural*. Memoria. http://www.Marm.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/Memoria_encomienda_CEDEX_tcm7-165767.pdf
- [4] GRUPO DE TRABAJO DE EXPERTOS PARA LA COMISIÓN DELEGADA DEL GOBIERNO DE CAMBIO CLIMÁTICO (CDGCC) (2009): *Programa de investigación inicial y principales elementos para su puesta en marcha*, Instituto de Investigación del Cambio Climático (I2C2). Http://www.i2c2.org/pdf/grupo_expertos.pdf.
- [5] MORENO, J. M. (ed.) (2005): *Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático*. MMA.
- [6] OXFAM (2007): *Adapting to Climate Change: What's Needed in Poor Countries and Who Should Pay*.
- [7] PARRY, M. L. *et al.* (2007): *Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of WGII to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press.
- [8] PNUD (2007): Human Development Report 2007/08. *Fighting Climate Change: Human Solidarity in Divided World*. Disponible en <http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2007-2008/>.
- [9] STERN, N. (2007): *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge: Cambridge University Press.
- [10] UNIVERSIDAD DE CANTABRIA (2005a): *Impactos en la costa española por efecto del cambio climático. Fase I: Evaluación de cambios en la dinámica costera española*. http://www.marm.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/fase1_costas_tcm7-12441.pdf.
- [11] UNIVERSIDAD DE CANTABRIA (2005b): *Impactos en la costa española por efecto del cambio climático. Fase II: Evaluación de efectos en la costa española*. http://www.marm.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/fase2_costas_tcm7-12442.pdf.
- [12] UNIVERSIDAD DE CANTABRIA (2005c): *Impactos en la costa española por efecto del cambio climático. Fase III: Estrategias frente al cambio climático en la costa*. http://www.marm.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/fase3_costas_tcm7-12443.pdf.
- [13] UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS y AQUALIA (2008): *El Cambio Climático en España y sus consecuencias en el sector del agua*, coordinado por R. CRIADO HERRERO, E. HERNÁNDEZ MORENO, P. ARROJO AGUDO y B. RAMOS ALCALDE.
- [14] VARGAS, M.; GARCÍA, M. C.; MOYA, F.; TEL, E.; PARRILLA, G.; PLAZA, F.; LAVÍN, A. y GARCÍA, M. J. (2010): *Cambio Climático en el Mediterráneo español*, Instituto Español de Oceanografía, Ministerio de Ciencia e Innovación.



XIII JORNADAS DE ECONOMÍA INTERNACIONAL

Solicitud de trabajos

La Asociación Española de Economía y Finanzas Internacionales y el Departamento de Teoría e Historia Económica de la Universidad de Granada, organizan las XIII Jornadas de Economía Internacional, que tendrán lugar en Granada los días 21 y 22 de junio de 2012.

Las Jornadas están abiertas a la participación de investigadores en las distintas áreas de la Economía Internacional. El Comité Organizador solicita el envío de trabajos, originales y no publicados, para su exposición en las Jornadas. Los trabajos se enviarán, **en formato PDF** y antes del **1 de marzo de 2012**, a través de la página web <http://www.ciespain.com>. Los trabajos que se reciban serán sometidos a un proceso de evaluación por parte del Comité Científico, cuyas decisiones se comunicarán no más tarde del **31 de marzo de 2012**.

Toda la información posterior sobre las Jornadas aparecerá en la página web <http://www.ciespain.com>, así como en <http://www.aeefi.com>.

Comité Científico: Joan Martín-Montaner (Universitat Jaume I) (coordinador), Jeffrey H. Bergstrand (University of Notre Dame), Carmen Díaz-Mora (Universidad de Castilla-La Mancha), Juan Carlos Cuestas (University of Sheffield), Marta Gómez-Puig (Universitat de Barcelona), Helena Marques (Universitat de les Illes Balears), Asier Minondo (Universidad de Deusto), Javier J. Pérez-García (Servicio de Estudios, Banco de España), Jorge V. Pérez-Rodríguez (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria), Javier Perote (Universidad de Salamanca), Francisco Requena (Universitat de València), Diego Rodríguez (Universidad Complutense de Madrid), José Luis Torres (Universidad de Málaga), Christian Volpe (Inter-American Development Bank)

Comité Organizador: Juliette Milgram Baleix (coordinadora), Betty Agnani, Henry Aray, Estrella Gómez