

# Konrad-Adenauer-Stiftung e.V.

## CLIMA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Hartmut Grewe

Lars Göran Josefsson

Regine Günther

Matthias Kirch

Christian Hübner

Stefan Thomas

Christoph Trusen

Hans Haake

Ottmar Edenhofer

### **No. 6**

Chile 2010



Konrad  
Adenauer  
Stiftung

**Editor:**

Fundación Konrad Adenauer  
Representación Chile  
Enrique Nercaseaux 2381  
Providencia  
Santiago de Chile

Tel. 0056-2-234 20 89

E-mail: [fkachile@fka.cl](mailto:fkachile@fka.cl)

Página web: [www.kas.de/chile](http://www.kas.de/chile)

**Responsible:**

Winfried Jung

**Traductora:**

Ann Kristin Meyborg

*Los textos que se publican son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no expresan necesariamente el pensamiento de la Fundación Konrad Adenauer. Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido citando la fuente.*

Diseño e Impresión

Gráfica Funny S.A.

[grfunny@123.cl](mailto:grfunny@123.cl)

Konrad-Adenauer-Stiftung e.V.

CLIMA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Hartmut Grewe

Lars Göran Josefsson

Regine Günther

Matthias Kirch

Christian Hübner

Stefan Thomas

Christoph Trusen

Hans Haake

Ottmar Edenhofer

**No. 6**

Chile 2010



# Índice

---

El "Cambio energético" como exigencia y oportunidad: De las coordenadas de una política climática global <b>Hartmut Grewe</b>	5
La gobernanza global como clave para la sustentabilidad: Modelo para resolver el problema climático <b>Lars Göran Josefsson</b>	15
Sin los mercados, no hay protección climática: De la eficiencia del comercio de emisiones: <b>Regine Günther</b>	21
¿Gobernanza global o defensa de la soberanía nacional?: Reseña de la Cumbre del Clima en Copenhague: <b>Matthias Kirch</b>	27
Antes de la Cumbre del Clima en Cancún: La Unión Europea <b>Christian Hübner</b>	31
Energías renovables: ¿Cuál es su aporte y cuánto deben costar? <b>Hartmut Grewe</b>	35
Eficiencia energética: la reserva "olvidada" <b>Stefan Thomas</b>	57
"Green Economy", "Green Growth" y "estrategias de crecimiento sustentables" <b>Christoph Trusen</b>	67
¿Economía o protección del medio ambiente? Por una economía eco-social de mercado <b>Hans Haake</b>	85
Desafíos globales para la investigación sobre la energía y el clima <b>Ottmar Edenhofer</b>	95



---

# El “cambio energético” como exigencia y oportunidad

De las coordenadas de una política climática global\*

Hartmut Grewe

El cambio climático global es en la actualidad el tema que desata las más intensas reacciones emocionales en el público internacional. El recientemente publicado cuarto informe del organismo de la ONU Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), que fue elaborado por miles de prestigiosos científicos de todo el mundo, no deja duda alguna de que el cambio climático ya se ha iniciado y de que los seres humanos somos los responsables principales para él. Especialmente la práctica en todo el mundo de generar energía a partir de combustibles fósiles como el petróleo, el gas natural o el carbón, causa altas emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que –además de otros gases de efecto invernadero como el metano– contribuyen de manera significativa al calentamiento global. Algunos de los fenómenos atribuidos al calentamiento global son el aumento visible de eventos climáticos extremos como tormentas, inundaciones, sequías e incendios forestales, pero también el derretimiento de los glaciares y de gran partes de la masa de hielo polar, que según los pronósticos conlleva al aumento del nivel del mar. Los daños materiales que resultan de

estos eventos ya son enormes en la actualidad y es de esperar que aumenten en el futuro; ni hablar de las muertes de personas. La única posibilidad para frenar este desastroso desarrollo es contrarrestarlo pronto con medidas adecuadas. Desde el informe del economista británico Sir Nicolas Stern (*The Economics of Climate Change, octubre de 2006*) ha aumentado la comprensión de que es más rentable para la humanidad invertir ahora en una protección climática activa que esperar y pagar más tarde los daños por las consecuencias del cambio climático y de catástrofes naturales. Por lo menos este es el grado de conocimiento que actualmente sostiene la gran mayoría de los científicos y que también influye de manera determinante en la percepción pública y política.

A nivel internacional, la política climática y ambiental han cobrado nueva importancia y determinan la agenda política no solo en Alemania y en Europa. También EE.UU. y los grandes países emergentes China e India empiezan a reflexionar acerca de un uso más eficiente y ambientalmente más sustentable de la energía. La protección climática no puede limitarse a tratados

---

\* Publicado originalmente en: Die Politische Meinung, No. 451, junio de 2007. 9-16.

internacionales para la reducción del CO<sub>2</sub>, como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto, sino requiere del aporte crucial de las innovaciones en tecnologías climáticamente sustentables. Se trata de invertir tiempo y dinero para las innovaciones necesarias, la investigación y el desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, con el fin de lograr una generación de energía más eficiente y un uso más racional de la energía. La forma de utilización de la energía y el cambio climático tienen una correlación directa. La expansión de las fuentes de energía renovables así como el aumento de la eficiencia energética son vistos como elementos imprescindibles de un sistema energético post-fósil en el futuro. Los prestigiosos expertos del Consejo Científico del Gobierno Federal para el Cambio Climático (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung für globale Umweltveränderungen, WBGU) exigen un "cambio energético global", es decir, un cambio del pensamiento y de dirección en temas energéticos. Aún es incierto si esta conclusión logrará imponerse no solo en Alemania y Europa, sino también en otros países y empresas a nivel internacional.

Estos últimos son los actores de los que depende realmente el desarrollo a futuro. Pero también los municipios tienen un papel importante y responsabilidad, ya que el problema climático tiene que resolverse sobre todo en las ciudades de este mundo, en las que se consume el ochenta por ciento de las reservas energéticas utilizadas a nivel global. Los representantes de cuarenta metrópolis del mundo se reunieron en mayo en Nueva York para intercambiar sus experiencias en una segunda Cumbre climática.

## **Primeros pasos en la protección climática**

El primer paso hacia una protección climática global se dio en 1992 en la llamada "Cumbre de la Tierra" de las Naciones Unidas en Río de Janeiro. En esta ocasión, 154 Estados firmaron la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, un pacto de derecho internacional que integra a todo el mundo y que entró en vigor en 1994. Su objetivo es estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero a tal nivel, que se logre evitar graves trastornos del sistema climático de la Tierra. Además de la limitación de las emisiones, especialmente de responsabilidad de los países industrializados, también se contempla la protección de los bosques a nivel global como depósitos de carbono, sobre todo en las regiones en vías de desarrollo. La secretaría permanente con sede en Bonn apoya este trabajo. Una vez al año, las Partes Contratantes se reúnen en el marco de una conferencia internacional, para intercambiar ideas sobre medidas para la protección climática. Un evento importante fue la Conferencia de las Partes, que se celebró en 1997 en Kyoto, Japón. El Protocolo de Kyoto es visto como un hito en la protección climática internacional. Tras un difícil proceso de ratificación, especialmente después de que el recientemente electo gobierno norteamericano había negado su apoyo en 2001, solo entró en vigor en febrero de 2005, tras la tardía ratificación de Rusia. Por primera vez, obliga a los países industrializados a limitar las emisiones de gases de efecto invernadero. En total, estas deben reducirse en un cinco por ciento hasta 2012 en comparación al año 1990. Para los países UE-15 se estableció el objetivo de un ocho por ciento. Alemania asumió un rol

pionero en la protección climática en el marco de la distribución de las cargas entre los países europeos. Se comprometió a reducir su total de emisiones de dióxido de carbono en un veintiún por ciento al año 2012. La comunidad internacional de Estados acordó en diciembre de 2005 en Montreal la continuación de estos objetivos de reducción vinculantes posterior a este plazo. En este contexto es primordial incluir los emisores más grandes como EE.UU. y China, pero también a otros grandes países emergentes y en vías de desarrollo.

El Protocolo de Kyoto también es notable en otro sentido. Contempla una serie de instrumentos flexibles y conformes al mercado para lograr los objetivos de reducción: el comercio de los derechos de emisión, así como bonos para inversiones en proyectos conjuntos de los países industrializados para la protección climática (*joint implementation*) o países emergentes y en vías de desarrollo (*clean development mechanism*). Es decir, las Partes Contratantes solo pueden realizar una parte de su obligación de reducción de emisiones en el extranjero. El elemento más importante fue el establecimiento de un sistema de comercio de emisiones interno de la Unión Europea, que pronto entrará en su segundo período (2008-2012). Los gobiernos de las Partes Contratantes elaboran planes nacionales de asignación para el sector energético y la industria pesada, que deben ser autorizados por la Comisión Europea. Las empresas reciben derechos de emisión para el comercio en una bolsa especial, con lo que se asigna un precio de mercado al CO<sub>2</sub>. Este mecanismo de precios debe fomentar las inversiones para una utilización climáticamente sustentable de la energía. Sin embargo, los derechos de emisión, que se asignan

de manera gratuita, forman parte del cálculo de los costos de electricidad de las compañías energéticas y por lo tanto son en último lugar asumidos por los consumidores finales. Esto ha llevado a un alza de los precios de electricidad y a ganancias injustificadas de las empresas en Alemania. La razonable crítica de las organizaciones de protección de los derechos del consumidor y partes de la economía y de la política se dirige en primer lugar a los cuatro grandes consorcios de energía. El plan de asignación, autorizado por la Comisión de la UE para el segundo período del comercio de emisiones, contempla una reducción de 453 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> para el sector energético y la industria pesada en Alemania. A pesar de la intensa actividad de lobby del sector es una cisura drástica en comparación con el primer período, en el que la asignación de los derechos de emisión fue muy generosa y produjo pocos efectos de ahorro. Esta corrección fue necesaria para no desacreditar como inepto desde un principio el sistema europeo de comercio de emisiones, lo que habría afectado su importancia como modelo para otras regiones. Muchos expertos incluso son partidarios de un comercio global de emisiones.

## Un logro europeo

Los jefes de Estado y de gobierno de la Unión Europea ratificaron a principios de marzo de 2007, bajo la presidencia alemana, un modelo para la protección climática y la política energética, que fue elaborado por la Comisión Europea. La emisión de CO<sub>2</sub> a nivel europeo debe reducirse en un mínimo de veinte por ciento en comparación con el nivel de 1990, para no poner en peligro el objetivo de limitar el calentamiento de la

Tierra en dos grados, considerado necesario por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Además, el porcentaje de las energías renovables en el abastecimiento primario de energía en Europa debe aumentar en el mismo período de actualmente 6,5 por ciento a veinte por ciento. Para el sector del transporte, se aspira a un porcentaje del diez por ciento de biocombustibles. Otra interpelación central exige el aumento general de la eficiencia energética en un veinte por ciento.

A pesar de que los políticos y los medios de comunicación celebraron como un éxito las decisiones de la UE para la protección climática, estas deben ser vistas con cierto escepticismo. Por un lado, los acuerdos no son legalmente vinculantes. Por otro lado, incluso en el caso de su cumplimiento, solo reducirían de manera mínima las emisiones del dióxido de carbono mundial. Esto se debe a que los países UE-27 apenas son responsables de un séptimo de las emisiones globales; Alemania solo contribuye al 3,2 por ciento de las emisiones. Los emisores más grandes EE.UU. y China suman juntos el 40 por ciento. En otras palabras, sin la participación de estos dos países clave en las medidas internacionales de la protección climática, muchos de los planes bien intencionados fracasarán por falta de sustancia. También el rol de Alemania y de la UE como líderes en el ámbito de la protección climática se ve afectado por esta deficiencia. A pesar de que las medidas pueden ser recomendadas a otros actores como buenos ejemplos a seguir, esto solo es posible si también rinden efecto. Por lo tanto, la política tiene que prestar atención en que no surja una brecha de credibilidad entre los objetivos propagados y los resultados efectivamente logrados. En este caso, la crítica justificada del

extranjero es: "La UE da sabios consejos, pero en realidad ella no logra ni sus propios objetivos en la protección climática". Así lo afirmó John Howard, Primer Ministro de Australia. Hasta el momento, los quince miembros antiguos de la UE no han cumplido con el compromiso de reducir la emisión de los gases de efecto invernadero en un ocho por ciento al 2012 (en comparación a 1990). En 2005, solo se podía constatar una reducción en un 1,6 por ciento. Alemania tampoco ha alcanzado completamente su objetivo ambicioso de menos veintiún por ciento. Además, los gobiernos europeos asignaron más derechos de emisión de CO<sub>2</sub> a las empresas que realmente lo necesitan, con lo que han obstaculizado la funcionalidad del comercio europeo de emisiones, ya que en el año 2006 los precios de los certificados cayeron violentamente.

## Riesgos del cambio energético

Alemania posee un importante rol pionero en el fomento y el desarrollo de las energías renovables. Estas deben constituir la base de un futuro sistema energético post-fósil, que va acompañado por ahorros de energía y que también será posible gracias a una mayor eficiencia energética. Este cambio de orientación –del petróleo y otras fuentes de energía fósiles hacia las energías renovables así como hacia más eficiencia energética– se suele describir con el término "cambio energético". Su realización requiere de un cambio del pensamiento y de dirección del sector energético así como de la política energética. Sin embargo, en vista a los distintos intereses en la economía y en la política no solo a nivel nacional, sino también a nivel europeo y global,

es imprescindible enfrentarse a la realidad para que deje de ser una utopía. Existen conflictos en el uso, especialmente en el caso de la biomasa, que muchos expertos celebran como multitalento energético y que la agricultura considera una bendición. El cultivo de recursos renovables, como el caso de las plantas energéticas, puede ser económicamente más rentable que el cultivo de alimentos, lo que puede resultar en escaseces en esta área que causan un alza de los precios. Sin embargo, es aún más crítico si la estrategia nacional para la seguridad energética de EE.UU, proclamado por el Presidente Bush, que tiene el lema "abandono del petróleo" desata un boom de demanda para el bioetanol, provocando extensas reacciones internacionales, desde México, donde el alimento básico, el maíz, se vuelve escaso y caro, hasta Brasil, donde la exportación de bioetanol a EE.UU. promete ser un negocio lucrativo y donde se aumentan más las áreas de cultivo para la caña de azúcar. Este desarrollo ocurre frecuentemente con costos para la selva tropical y los humedales, que son reservas naturales con un valor fundamental para la protección climática global. Desde el punto de vista del ecobalance, las plantaciones de palmas aceiteras en Indonesia y Malasia son igualmente poco sustentables. Nos enfrentamos a un problema ético, ya que los ricos países industrializados no pueden aliviar su conciencia climática a través de un camino de desarrollo hacia energías renovables sacrificando valiosas reservas naturales. Hay ganadores y perdedores en este juego por el poder y muchos temores de que las oportunidades y riesgos están distribuidos de manera muy desigual. Por lo tanto, también es un tema de justicia social y global.

## **Boom de exportación en Alemania**

Alemania como líder en el mercado se ve como ganador de este desarrollo económico, ya que las tecnologías ambientales desarrolladas en este país tienen una fuerte demanda a nivel internacional. Hay un boom de exportación y la industria ya ofrece 215.000 empleos, tendencia que sigue aumentando. Los lamentos anteriores de la industria por las estrictas normas ambientales y mayores tarifas de electricidad han cedido al optimismo, también a causa del fomento de las energías renovables y el crecimiento del volumen de ventas y el aumento de empleos en esta industria del futuro. La economía alemana reconoció que con la protección ambiental y climática se puede ganar dinero. Sin embargo, la competencia en el extranjero no duerme, ya que ella también ha reconocido los signos de la época. Con la Ley de Energías Renovables (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG), Alemania creó a nivel internacional una señal para la partida hacia un nuevo futuro energético. La ley, que garantiza ciertas tarifas para la alimentación a la red de electricidad proveniente de energías renovables, se ha convertido en un modelo de fomento copiado por muchos otros países. También la conferencia internacional para el fomento de las energías renovables, que se organizó en el año 2004 en Bonn, tenía la finalidad de fomentar este sector a nivel internacional. El mercado global para las tecnologías ecológicamente sustentables actualmente ya se estima en aproximadamente 1.000.000 millones de euros. Por este motivo, en Alemania la economía y la ecología ya no son vistas como conceptos opuestos, sino como una unidad complementaria. "(...) el desarrollo económico y la protección

del medio ambiente no se contradicen”, así lo afirma de manera ejemplar el nuevo programa de base de la CDU.

## Objetivos ambiciosos

El gobierno alemán incluso va un paso más allá. Con el cambio energético pretende lograr la “transformación de la sociedad industrial” y convertir la economía alemana en la economía más eficiente y climáticamente sustentable del mundo. Algunos expertos hablan en este contexto de la “tercera revolución industrial”. El Ministerio Federal de Medio Ambiente presentó recientemente un paquete de medidas para lograr el ambicioso objetivo de una reducción de las emisiones del gas de efecto invernadero de origen energético en un cuarenta por ciento al año 2020. Los puntos cardinales son la reducción del consumo eléctrico en un once por ciento, la renovación del parque de generación alemán, la duplicación del aprovechamiento de la relación fuerza-calor, el aumento del uso de las energías renovables en la generación eléctrica y en el sector de calefacción, el saneamiento energético de edificios así como la mayor utilización de biocombustibles en el sector del transporte. Estas medidas deben reducir la emisión del CO<sub>2</sub> en Alemania en un total de 270 millones de toneladas. La pregunta interesante es: ¿Los otros países industrializados seguirán Alemania en esta dirección? Al final son ellos que tendrían que asumir la mayor carga de la política climática. En eso, es importante no perder de vista la brecha real entre los países industrializados y los países en vías de desarrollo. Mientras que Alemania y Europa –y en parte EE.UU.– reflexionan acerca de una *transformación* de nuestra sociedad industrial,

la prioridad en los países emergentes y en vías de desarrollo es la *construcción* de esta sociedad industrial. Es en nuestro interés que este camino de desarrollo, costoso en términos energéticos, sea realizado con la mayor sustentabilidad climática posible. El rico norte debería apoyar al sur pobre en este proceso con ayuda teórica y práctica. Varias partes apelaron a la canciller alemana para que abogara públicamente en la víspera de la Cumbre del G8 por la Iniciativa del Plan Marshall Global.

## China e India: ¿desarrollo a toda costa?

Los enormes procesos del crecimiento económico en China e India durante la última década han causado sorpresa y temor en Occidente. La idea de que los dos Estados con mayor población, que en conjunto constituyen un tercio de la población mundial, podrían industrializarse y motorizarse según el modelo occidental, despierta la preocupación de muchos observadores. El biólogo norteamericano Edward O. Wilson resumió su preocupación en las siguientes palabras: “Se ha estimado que para que todas las personas del mundo (...) puedan vivir al mismo nivel de consumismo que tienen los estadounidenses, se necesitarían cuatro planetas más como la Tierra”. Hasta el momento, las emisiones per cápita, que en realidad son cifras del consumo energético, ascienden a cuatro toneladas para China y 1,5 para India y por lo tanto todavía son muy inferiores a las emisiones en EE.UU. o Alemania, con veinte y once toneladas respectivamente. Sin embargo, los dos grandes países emergentes muestran una tendencia ascendente, no solo en términos absolutos, sino también relativos.

La carrera global por materias primas y recursos energéticos ya empezó y lleva a precios y riesgos más altos en el abastecimiento energético. Muchos países en vías de desarrollo ya no pueden pagar sus importaciones de petróleo. La demanda global de energía se duplicará en pocas décadas, debido a la "industrialización recuperadora" y a la motorización en los grandes países emergentes. Como en este contexto se ocupan en primer lugar fuentes de energía fósiles como el petróleo, el gas y el carbón, inevitablemente siguen aumentando las emisiones de los gases de efecto invernadero, nocivos para el clima. Esta tendencia va claramente en contra de los objetivos globales de la protección climática. Sin embargo, ¿cuáles son las prioridades de los países emergentes y en vías de desarrollo si se trata de determinar la importancia de la protección ambiental y climática en relación a la importancia del crecimiento económico para el desarrollo nacional? Desarrollo y/o protección climática: esto es también un tema de la justicia global. La Conferencia de Río de 1992 trató de vincular ambas áreas temáticas: el medio ambiente y el desarrollo. Desde entonces, lamentablemente muchas veces se ha desatendido este aspecto. A quince años de Río, deberíamos recordarlo y sacar las conclusiones necesarias.

El líder de la delegación india en la Conferencia Internacional sobre el Cambio Climático en Bangkok, donde se presentó la tercera parte del informe mundial sobre el clima de las NU, afirmó inequívocamente que el desarrollo tendría la prioridad por sobre la protección climática. India principalmente seguiría siendo un país en vías de desarrollo, en el cual 830 millones de indios vivirían con menos de dos USD por día. Además, 600 millones de personas todavía no tendrían

acceso a la electricidad. Se opuso a meter a India y China en el mismo saco. En oposición a China, su país habría logrado desvincular el crecimiento económico del consumo energético y aumentar la productividad energética. En los últimos cinco años, China habría consumido once veces más energía que India.

## **Distintas situaciones de partida**

La habitual mención en Occidente de China e India de un aliento, como países emergentes con supuestamente similares condiciones, ambiciones y prácticas debería ceder a un análisis diferenciado. Los distintos grupos de países se diferencian considerablemente en su utilización energética y en la emisión de gases de efecto invernadero. En los ricos países industrializados, el dióxido de carbono emitido proviene en su mayoría de combustibles fósiles; en los países pobres en vías de desarrollo, en cambio, resulta en primer lugar de la deforestación y del desmonte por incendio. No solo se trata de obtener leña, sino también de una forma especial de la utilización de suelos. Los países emergentes se encuentran entre ambos extremos, ya que reúnen tanto estructuras industriales con intensa utilización energética como problemas de los países en vías de desarrollo. Es recomendable tratar al grupo de los países en vías de desarrollo aparte y reconocer correctamente su diferente situación de partida y sus distintos intereses, así como sus limitados potenciales de acción. Los países en vías de desarrollo sufren muchas veces de graves problemas ambientales como la escasez de agua y la contaminación del agua potable, altos riesgos de salud debido a la

contaminación del aire, la erosión y pérdidas de las cosechas, de modo que las consecuencias del cambio climático y una política para evitarlas parecen más bien secundarias. Además, el grupo de los países emergentes y en vías de desarrollo ya determinó quien es el culpable de la "catástrofe climática": los países industrializados con su utilización de la energía y hábitos de consumo despilfarradores.

## **Ayuda para la autoayuda**

Entonces, ¿cómo es posible que los países en vías de desarrollo resuelvan sus problemas energéticos y climáticos? Alrededor de 2.000 millones de personas, lo que equivale a un tercio de la humanidad, no tienen acceso a la energía moderna y por lo tanto a la modernidad, ya que la pobreza energética generalmente implica también la pobreza absoluta y menores oportunidades de vida y de desarrollo. Por lo mismo, la Cumbre del G8 en Heiligendamm, presidida por Alemania, no solo debe dedicarse a la problemática de la energía y del clima, sino también a la problemática de la pobreza en el continente africano. Especialmente las energías renovables ofrecen una oportunidad fantástica para los programas de electrificación rural, que pueden brindar impulsos para el crecimiento y reducir la pobreza. Dado el caso que se encuentren soluciones inteligentes y sustentables, que sean aceptadas por todos los involucrados y se puedan sostener por medios propios. Es decir: ¡Ayuda para la autoayuda!

Sin embargo, en la solución de los problemas globales, el grupo de los países emergentes es de especial relevancia para los países del G8.

Por tercera vez desde la Cumbre de Gleneagles de hace dos años atrás, se invitaron cinco Estados como representantes de este grupo para participar en las consultas del círculo G8: China, India, Brasil, México y Sudáfrica. Si se habla de medidas conjuntas en el ámbito de la protección climática y de la eficiencia energética, en la mesa de negociación se reúnen trece Estados que en conjunto son responsables por tres quintos de las emisiones globales. El gobierno alemán espera de esta reunión un impulso positivo para la Conferencia del Clima de la ONU que se celebrará en diciembre de 2007 en Bali (Indonesia). Quizás en esta instancia se logre un éxito respecto a un tratado post-Kyoto, que involucre de manera activa tanto a EE.UU. como a los grandes países emergentes en el esfuerzo conjunto para la protección climática posterior al 2012. Sin embargo, también se debe hablar sobre proyectos concretos, por ejemplo acerca de cómo se debe realizar y financiar la transferencia necesaria de tecnologías climáticamente sustentables para la provisión y utilización de la energía en países emergentes y en vías de desarrollo. También el tema global de la protección de la biodiversidad en nuestro planeta y su amenaza por parte de la utilización del suelo y del mar debe ser parte de la agenda política. Por cierto, el próximo año Alemania será el anfitrión de una conferencia de las NU acerca de este importante tema.

## **Presión global de actuar**

El informe mundial sobre el clima del IPCC, diferentes estudios difundidos a nivel internacional, así como un reportaje de la revista semanal alemana *Stern*, desataron un debate climático

---

que ha tenido mucha repercusión en el mundo. Sin embargo, al parecer la intensidad del debate varía de país a país y además la discusión es influida por puntos de vista e intereses nacionales, de modo que el debate público en Alemania seguramente no sirve como punto de comparación para todos los países. No en todas partes se observa la misma agitación que en los medios de comunicación y en la política en Alemania. En otros países, se discute de forma más relajada acerca del cambio climático y sus consecuencias y en parte se llega a conclusiones distintas.

Esto también se evidenció en el forcejeo entre bastidores durante la ratificación de las distintas partes del informe mundial sobre el clima de las NU por los diferentes representantes de la política. La ciencia tenía que suavizar en parte sus afirmaciones, ya que no eran compatibles con los intereses políticos de un poderoso Estado o grupo de Estados. Desde luego que también siempre influyen intereses económicos. Muchos países solo actuarán cuando comprenden que los daños ambientales o climáticos son tan graves, que ponen en peligro su propio desarrollo económico. Esta conciencia parece difundirse paulatinamente en la élite del partido en China. La esperanza ampliamente difundida es que también el país más poblado del mundo inicie pronto una seria protección climática, debido a que están en juego intereses propios vitales.

Queda por responder en qué medida los políticos se dejan influir en sus decisiones por estudios o dictámenes científicos o más bien actúan presionados por intereses económicos o la opinión pública (o mejor dicho, la opinión publicada). La cobertura en los medios de comunicación de las catástrofes naturales y de sus efectos fatales sin

duda tiene impacto en la población. De algún modo, los reportajes dramáticos sobre el huracán Katrina y los estragos que causó en Nueva Orleans aportaron más a un cambio de la conciencia ambiental en EE.UU. que muchos estudios y recomendaciones de expertos. También el documental *Una verdad incómoda* de Davis Guggenheim de 2006 acerca del ex candidato presidencial Al Gore sensibilizó con sus imágenes el público con el tema climático. Ahora la política se ve bajo la presión de actuar. ¿Pero tiene más importancia la protección climática o la seguridad energética? Es necesario ponderar estos dos aspectos y determinar prioridades. En este contexto, la política tiene que superar un déficit estructural, ya que piensa y actúa más bien en épocas de elecciones que en perspectivas a largo plazo, tan necesarias para resolver los problemas globales.

Un nuevo diseño de la industria energética a nivel global solo puede existir en Planes Rectores o visiones del futuro, pero aparentemente no en la realidad. La energía no solo es un factor económico, sino también un factor de poder que decide acerca de cuáles son los intereses que finalmente logran imponerse en la política nacional e internacional.

El gobierno alemán actualmente se halla en el centro de atención del público global, ya que con la presidencia de la UE (que termina a fines de julio de 2007) y la presidencia de la ronda G8 se hace cargo de un papel líder. Asume la responsabilidad para que, gracias a una sólida preparación y mucha destreza diplomática, probablemente se pueda lograr un éxito político en la Cumbre, que tendrá lugar a principios de junio en Heiligendamm. Sin embargo, el papel pionero

---

de Alemania necesitaría del activo apoyo internacional de la comunidad de Estados. Por cierto, Alemania y la UE deberían cuidarse de no caer en la trampa de prometer más de lo que pueden cumplir y así poner en juego su credibilidad. No serán medidos por sus palabras, sino por sus acciones.

---

# La gobernanza global como clave para la sustentabilidad

Modelo para resolver el problema climático\*

Lars Göran Josefsson

El cambio climático es el desafío más grande de nuestros tiempos. Hoy en día sabemos con suficiente certeza que el hombre ha contribuido considerablemente a este problema por el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero –principalmente dióxido de carbono– desde inicios de la industrialización. Si el mundo no logra dominar el cambio climático, la humanidad se verá obligada a dolorosos procesos de adaptación. Por lo tanto, la comunidad mundial tiene que tomar de inmediato medidas coordinadas para la transición hacia una economía global de bajas emisiones. Sin embargo, en la actualidad nos hallamos en el camino equivocado.

¿A qué se debe esto? El cambio climático es global y se desarrolla a largo plazo. Puede ser inherente a la naturaleza de nuestro actuar político el hecho de que buscamos instintivamente soluciones rápidas, que se pueden realizar a nivel local, siguiendo el lema: "Think global, act local". La política quiere demostrar su poder de acción y preferentemente las soluciones deben llevar a resultados visibles el día de mañana. Sin embargo, el cambio climático es una tarea

titánica y solo podrá ser políticamente resuelta mediante un acuerdo global a largo plazo. La perspectiva política debe convertirse en: "Think global, act global". Una investigación de Vattenfall, una de las empresas energéticas líderes en Europa con alrededor de seis millones de clientes en Escandinavia, Alemania y Polonia, demostró que la superación del cambio climático no excede nuestras posibilidades financieras ni tecnológicas. Si procuramos emplear de manera coherente las soluciones tecnológicas, que ya se conocen hoy en día, y las hacemos comerciables, podemos reducir las emisiones globales de gas de efecto invernadero en 27.000 toneladas frente al escenario *business as usual*. Y para ello solo tendríamos que usar aproximadamente el 0,6 por ciento del rendimiento económico global anual, un quinto de lo que las personas en el mundo están dispuestas a gastar en primas de seguros. Entonces, si no existe una falta de dinero ni de tecnología, tenemos que asumir con desilusión que hay que cortar el nudo gordiano en el ámbito de la política, o más preciso, en la política global. Necesitamos nuevas formas de gobernanza global para poder resolver el problema climático.

---

\* Publicado originalmente en: Die Politische Meinung, No. 451, junio de 2007. 17-21.

En enero de 2006, Vattenfall presentó una propuesta para un plan marco global de una sociedad de bajas emisiones (el informe está disponible en [www.vattenfall.com](http://www.vattenfall.com)). La implementación de este plan requiere de una reorientación fundamental de la economía mundial, una reorientación que finalmente influiría en todas las decisiones económicas (ino solamente de las empresas!).

El modelo de Vattenfall para resolver el problema climático se basa en una perspectiva a largo plazo de hasta cien años. Suponemos que a futuro se aproximarán las emisiones específicas de todos los países en relación a su respectivo rendimiento económico. Tanto los países ricos como los países pobres tienen que comprometerse –de inmediato y de manera vinculante– a la reducción de las emisiones del gas de efecto invernadero. Sin embargo, con el fin de no obstaculizar el desarrollo de los países más pobres, estos solo tendrán que cumplir con los requisitos de los actuales países industrializados tras haber alcanzado cierto nivel de prosperidad. El modelo se basa en la hipótesis que la gran mayoría de los países se comprometería a la participación en el sistema si solo se imponen limitaciones a aquellos países que disponen de una relativa prosperidad. Con eso se logra mantener la estabilidad a largo plazo y la flexibilidad que son necesarias para el crecimiento económico. Lo más importante es que empezemos ahora mismo, creando un sistema de repartición de las cargas que se base en obligaciones de reducción a largo plazo.

No existe una solución óptima para el problema climático, ninguna receta mágica con la cual nos podamos librar del tema de una vez. Necesitamos fantasía, creatividad y pasión y estas fuerzas

positivas podrán desarrollarse si confiamos en el mercado y su "mano invisible". Naturalmente esto significa, en sentido contrario, que tenemos que rehuir a la tentación de la economía de planificación, para resolver el problema climático mediante bien intencionados planes de cinco, diez o cincuenta años. Hoy en día no conocemos las soluciones de mañana, pero si asignamos un precio a las emisiones de gases de efecto invernadero y si convertimos el derecho de emisión en un bien escaso, estas soluciones surgirán en la competencia global. De esta manera, la protección climática automáticamente formaría parte de cada decisión empresarial acerca de inversiones y del desarrollo tecnológico.

Ya hoy en día tenemos acceso a las tecnologías que nos permiten una reducción de las emisiones y todavía podemos ampliar la oferta de las tecnologías disponibles, si estamos dispuestos a invertir en la investigación y el desarrollo.

Los recientes informes del grupo de expertos de la ONU *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) evidenciaron claramente un aspecto: de una u otra manera, el mundo tiene que pagar un precio por la emisión de los gases de efecto invernadero. Depende de nosotros si estamos dispuestos a invertir rápidamente en la transformación de la economía mundial o si preferimos asumir después costos extremadamente altos para la adaptación al arrasante cambio climático. De todas maneras, ya no se podrán evitar del todo estos costos de adaptación. Los gastos totales de este proceso de transformación dependen en primer lugar de su enfoque. Los cambios abruptos, las ondas de choque en los mercados globales o las tardías medidas de emergencia implican costos altos. Las medidas

---

sustentables y a largo plazo, por el contrario, pueden limitar los costos totales a una dimensión significativamente inferior.

## **Distribución de las cargas**

Las naciones del mundo deben ponerse de acuerdo respecto al cumplimiento de límites de emisión vinculantes. Con el fin de hacer esto posible, los límites deben diseñarse de tal manera que no obstaculicen el desarrollo o lleven a turbulencias económicas a algunos países. Al mismo tiempo, los impactos en la competencia internacional deben ser adecuados y aceptables para todos. Según los cálculos de Vattenfall, esto es posible, pero presenta altas exigencias en la capacidad de cooperación de la comunidad internacional.

A largo plazo, una distribución de las cargas solo tendrá éxito si participa la gran mayoría de los países. Ya en la actualidad se alzan voces en la Europa próspera que cuestionan el rol pionero de la Unión Europea en la protección climática. Este cuestionamiento en general va de la mano con indirectas hacia EE.UU. ¿Por qué deberíamos adelantarnos si el mayor emisor más allá del Atlántico parece indiferente con la protección climática? Si bien esta argumentación tiene un fundamento frágil, debemos aceptar que será difícil lograr la aceptación pública para las costosas obligaciones de la protección climática si los otros actores no se comprometen también. ¿Cómo podemos facilitar para todos la participación en el sistema de la distribución de cargas? Quizás es posible emplear el mismo enfoque de otras crisis internacionales, reuniendo a los jefes de Estado de todos los países en una conferencia y solicitándoles un aporte

en base a lo que pueden contribuir a la protección climática según el *Roadmap* de su país. De cierta manera, la Unión Europea ya empezó con eso, proponiendo un objetivo de reducción por su cuenta y anunciando un objetivo aún mayor en caso de que otros países le sigan. También Vattenfall, como empresa individual, se comprometió con la meta de reducir las emisiones de dióxido de carbono de nuestras plantas en un cincuenta por ciento hasta el 2030 en comparación con el año de Kyoto. Al fin y al cabo, la tecnología no es un problema insoluble. También se puede resolver el financiamiento. El verdadero desafío del cambio climático es de índole política.

## **Reorientación a nivel global**

Nos hallamos ante una situación paradójica. Conocemos la dimensión del desafío del cambio climático y aún así parecemos paralizados. Los políticos proponen actos simbólicos locales como irse de vacaciones en el propio país (en lugar de incluir el transporte en el comercio de emisiones), exigen frenar las construcciones de nuevas centrales de carbón (cuya única consecuencia serían tiempos de funcionamiento más largos de las antiguas), mientras que los medios de comunicación se dedican a saturarse de nuevos escenarios terroríficos (en vez de iniciar una discusión acerca de las soluciones). Si nos basamos en las expectativas actuales acerca del crecimiento económico, del desarrollo poblacional, así como de las tecnologías, este desarrollo –sin una política de protección climática global– conllevaría a un enorme aumento de las emisiones totales de gases de efecto invernadero en este siglo.

Si no realizamos medidas eficientes, las emisiones aumentarán según este escenario *business as usual* de forma tan drástica, que podrían implicar consecuencias para el clima que serían ya incontrolables. Tenemos que reducir la tasa de crecimiento, estabilizar e invertir la tendencia y posteriormente desarrollarnos hacia una economía con bajas emisiones mediante una reducción considerable. Es sobre todo tarea de los actuales países industrializados liderar este desarrollo a través de una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a una fracción del valor actual, hasta fines de siglo. En la economía global, las emisiones ilimitadas del gas de efecto invernadero siguen siendo la regla, pero deben ser la excepción en el futuro. Tenemos que determinar un tope global de emisiones, que nos permita limitar el calentamiento de la Tierra y al mismo tiempo cumpla con las exigencias que presentan el crecimiento poblacional, la prosperidad y el crecimiento económico.

Sin embargo, y esto es un aspecto de especial importancia, es posible reducir considerablemente las emisiones sin poner en peligro el crecimiento y la prosperidad de muchos. En cooperación con la consultora McKinsey, Vattenfall analizó las posibilidades para una reducción de las emisiones del gas de efecto invernadero para el período hasta 2030. En este análisis, que cubre completamente la economía global, nos enfocamos en medidas concretas. Para ello, dividimos la economía global en seis sectores y seis regiones. El potencial para una reducción de las emisiones se describe en tres períodos, hasta el año 2010, el lapso 2010-2020 y finalmente 2020-2030. Los resultados son sorprendentes. El potencial para la limitación de las emisiones actuales es considerable frente a la actual práctica.

Cualquier escenario realista que intente limitar el aumento del efecto invernadero en dos grados Celsius en este siglo, exige que la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera debe estabilizarse en aproximadamente 450 ppm (*partes por millón*). Además, las emisiones globales anuales en el año 2030 deben limitarse a 31.000 millones de toneladas de equivalentes de dióxido de carbono. En otras palabras, se debe lograr una reducción en 27.000 millones de toneladas en comparación con el desarrollo actual (esto corresponde al 47 por ciento del total de 58.000 millones de toneladas).

Los costos marginales para lograr la reducción deseada de las emisiones en el año 2030 serán de alrededor de cuarenta euros por tonelada de equivalente de dióxido de carbono. Es difícil realizar una estimación de costos para la economía global, pero la dimensión de ellos se vislumbra si uno suma los costos para todas las medidas identificadas para la reducción en 27 Gt de equivalentes de dióxido de carbono. Si equiparamos todos los importes negativos (medidas rentables) a cero, nos da una cifra de la dimensión del 0,6 por ciento del producto mundial bruto en el año 2030. Esto demuestra que los gastos pueden ser muy bajos si uno aprovecha de manera consecuente las posibilidades examinadas.

## **Crear incentivos económicos**

Es comprobable que la estabilización se puede lograr a costos muy limitados. Este desarrollo se podrá alcanzar con la ayuda de los mercados. Pero no sucederá automáticamente. Hay que crear incentivos y aplicarlos a nivel mundial lo más pronto posible. No se puede cerrar la brecha

---

con solo una tecnología o un solo enfoque de solución, sino que el cambio necesario se producirá por la suma de todas las opciones. El trato inteligente de este problema exige la cooperación global en muchos ámbitos. No basta con encontrar los chivos expiatorios y exigir que otros resuelvan el problema. Ninguna región, ningún país y ningún sector puede superar este desafío solo. Está en el interés de todos resolver este problema, ya que todos sentiremos sus efectos negativos.

Si queremos abordar el problema climático de manera razonable, necesitamos un rápido cambio de dirección y debemos encontrar juntos un camino para desarrollar la economía desde una situación en que altas emisiones son la normalidad hacia una situación en que bajas emisiones sean la norma. Esto no pasará de un día a otro, tampoco sucederá en un solo paso a nivel global y la velocidad inicial del cambio diferirá en las distintas regiones. Pero necesitamos orientarnos en la dirección correcta. Paso a paso debemos implementar incentivos en toda la economía mundial.

La política climática de la Unión Europea se ha impuesto la meta de limitar el cambio climático a dos grados Celsius. Esto es una medida valiente y necesaria. El próximo paso importante consiste en animar a otros sectores del mundo para compartir la perspectiva europea. También con la introducción del comercio de emisiones, la Unión Europea ha realizado un trabajo pionero. Existieron y siguen existiendo dificultades iniciales, pero no deberíamos dejar que problemas puntuales obnubilen la vista a soluciones a largo plazo. Los mecanismos elementales funcionan y el comercio de emisiones es un instrumento central

para la integración de los problemas climáticos en el mundo de los mercados y del comercio. Las dificultades iniciales se pueden superar a través del desarrollo de reglas e instituciones del mercado. Pero para lograr este objetivo es necesario ampliar el comercio de emisiones a través de la inclusión de otras zonas del mundo así como de otros sectores económicos.

La Unión Europea señaló la necesidad de que los países industrializados asuman el liderazgo. La orientación de la política energética, que la Comisión Europea presentó el 10 de enero de 2007, fortalecerá a Europa y también al proceso climático global. Un paso importante fue la decisión adoptada durante la Cumbre del 9 de marzo de 2007 de introducir la reducción de las emisiones de la UE en un veinte por ciento hasta el 2020 como meta vinculante.

Hasta hace poco, los empresarios actuaron de manera demasiada pasiva en el proceso global. La economía mundial tiene que repensar de manera fundamental su posición frente al cambio climático. No es la lucha contra el cambio climático lo que amenaza a la economía, la estabilidad de los mercados es más bien amenazada por medidas políticas a corto plazo y una falta de gobernanza global. La economía puede y debe emplear un rol central y muy activo en la determinación de las reglas y normas básicas. La economía y la industria pueden brindar un aporte importante a través del intercambio de experiencias y de conocimiento. Un trato mayoritariamente burocrático del cambio climático sería extremadamente costoso. A pesar de los altos costos, probablemente solo se podrían esperar resultados pobres. Por lo tanto, las empresas líderes de la economía y de la industria deben

---

demostrar sus dotes de liderazgo a través de la insistencia por un mercado con un plan marco funcional y global.

Ya se tomó la iniciativa de formar un grupo internacional de los actores líderes de la economía: *3C Combating Climate Change - A Business Leaders' Initiative* ([www.combatclimatechange.org](http://www.combatclimatechange.org)). Hasta el momento, alrededor de cuarenta empresas de todas las regiones del mundo se han integrado a la iniciativa. Estos empresarios lideran empresas internacionales que se han comprometido en la lucha contra el cambio climático. Estamos dispuestos a realizar de inmediato medidas concretas. Sin embargo, necesitamos el apoyo de la comunidad mundial para crear un plan marco estable, que crea incentivos para soluciones comerciales, desarrollos tecnológicos e inversiones orientadas en el mercado.

Ya llegó el tiempo para el próximo paso crítico. A más tardar a fines de 2009 hay que lograr un tratado internacional que reemplace el Protocolo de Kyoto. A partir de 2013 tiene que entrar en vigor un nuevo sistema. Este sistema debe basarse naturalmente en los progresos ya realizados, pero al mismo tiempo debe incluir un enfoque a largo plazo y debe ser mucho más eficiente en relación a sus planes.

La lucha contra el cambio climático depende de la cooperación inteligente de la tecnología, del financiamiento y de la política y esta es tarea de la comunidad internacional. Hoy en día es fácil detectar amenazas y obstáculos, pero también podemos ver oportunidades y, sin ser excesivamente optimistas, es seguro que las oportunidades predominan, siempre y cuando las decisiones políticas inteligentes se toman a tiempo.

# Sin los mercados, no hay protección climática

## De la eficiencia del comercio de emisiones\*

**Regine Günther**

Los temas cambio climático y protección climática se catapultaron abruptamente de los círculos de expertos al amplio público. En la actualidad, el tema climático está omnipresente en los medios de comunicación. Un invierno muy caluroso, que despierta la preocupación de cosechas malmagradadas debido a la escasez de agua, una tormenta llamada Kyrill y los recientes informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) han contribuido de forma determinante a semejante desarrollo. Además, la tercera parte del informe del IPCC, publicado a principios de mayo, llega a la conclusión de que a la comunidad global le quedan ocho años para lograr la reorientación necesaria y de este modo prevenir un peligroso cambio climático. El quedarse pasiva en la protección climática implicaría costos veinte veces más altos que el actuar de manera decidida.

Con el fin de garantizar un desarrollo hacia una economía climáticamente sustentable, es decir, un abastecimiento energético bajo o libre de carbono, es necesario aprovechar toda una gama de instrumentos. Una clave importante será la

introducción de mercados eficaces de carbono. Por varios motivos, su introducción no tiene otra alternativa. No está a la vista otro instrumento que le asigne un precio al CO<sub>2</sub> y que sea capaz de lograr el consenso internacional. Ni los impuestos al CO<sub>2</sub>, ni los subsidios, encuentran una aprobación tan amplia entre los actores económicos. Probablemente no basta con la asignación de precios a los gases de efecto invernadero, pero en las economías de mercado es un requisito necesario para una política eficaz de la protección climática. Esto no implica que los otros instrumentos sean automáticamente redundantes. Sin embargo, implica que estos requieren de un razonamiento explícito (obstáculos especiales, barreras del mercado, etc.). Además, los mercados de carbono permiten la flexibilidad necesaria en el desarrollo de un régimen internacional para la protección climática. Es necesario impulsar (o seguir) su desarrollo en todos los niveles y, por tanto, constituye unos de los desafíos centrales del futuro.

Mediante los mercados de carbono, los nocivos gases de efecto invernadero se limitan de manera absoluta y se les asigna un precio. El que

---

\* Publicado originalmente en: Die Politische Meinung, No. 451, junio de 2007. 23-26.

emite más, también debe pagar más. La protección climática empieza a formar parte de la lógica empresarial. Además, la limitación de las emisiones acelerará las inversiones en nuevas tecnologías así como en la investigación de estas. Sin embargo, las experiencias del pasado muestran que la introducción de un sistema eficaz es enfrentada por enormes resistencias políticas. Muy pronto se decidirá si seguirán funcionando los recientemente creados mercados de carbono y, en caso afirmativo, con qué eficacia lo harán. El requisito más importante para ello son los cambios decisivos en las existentes obras contractuales, normas y leyes, que implican una buena parte de voluntad política y liderazgo en el nivel más alto de decisión. Esto no funcionará sin una política valiente en la arena internacional, europea y nacional. El año 2007 y los dos años siguientes serán decisivos. En este contexto, hay que superar diferentes desafíos, que se examinarán a continuación. En primer lugar, se deben crear nuevas estructuras en un régimen post-2012, en segundo lugar, hay que asegurar la integridad y los incentivos del régimen europeo de comercio de derechos de emisión y en tercer lugar, se deben buscar nuevos caminos para la integración entre los sistemas existentes, eventualmente como paso intermedio de un régimen internacional.

## **Perfeccionamiento de Kyoto**

En la arena política, Angela Merkel priorizó el tema "protección climática" en la agenda de la presidencia alemana de la UE y del G8. La meta explícita es posibilitar el inicio de las negociaciones oficiales para el tratado sucesor de Kyoto

en diciembre de 2007. El perfeccionamiento del marco internacional para la protección climática, el Protocolo de Kyoto, debe lograrse más allá del año 2012. En este contexto, ya se logró una primera etapa importante. Europa señaló con su acuerdo del 9 de marzo de 2007 que está dispuesta a seguir como motor de la protección climática internacional, lo que implica una señal importante para los países que se niegan a la protección climática como EE.UU. o los escépticos como India.

Ahora se trata de continuar la limitación absoluta de las emisiones a nivel mundial y mejorarla para el ciclo posterior al 2012, cuando termina el primer período del Protocolo de Kyoto. Con el fin de cerrar las negociaciones en 2009, se deben iniciar inmediatamente las consultas para un tratado sucesor. Solo así se podrá asegurar la posibilidad de una ratificación por todos los Estados hasta el 2012. Es necesario corregir nuevamente los ajustes centrales en un acuerdo sucesor. Por ejemplo, los objetivos de reducción para los países industrializados deben ser considerablemente más exigentes que en la primera fase del Protocolo. Esto significa para los países industrializados una reducción en un sesenta al ochenta por ciento hasta 2050 y en un treinta por ciento hasta 2020 en comparación a 1990. Cualquier Estado que emite más de la cantidad comprometida, debe comprar derechos de emisión de otros países que emiten menos. Es justamente este principio de la limitación absoluta y del comercio de derechos de emisión (*Cap and Trade*) que los EE.UU. bajo el gobierno de Bush hoy en día no quieren reconocer. Por lo mismo, un tema importante será cómo volver a incluir nuevamente a EE.UU. y también a Australia al grupo de los protectores del clima.

## Integración de los países emergentes

En el marco del tratado crece la importancia de los grandes emisores entre los países emergentes. Ellos deben ser integrados a la protección climática según el principio de la "responsabilidad compartida pero diferenciada". Hay que encontrar caminos para diseñar el aporte de estos países sin imponerles el nivel de exigencia que a los grandes emisores de las décadas pasadas. Además, la inclusión de los depósitos de carbono como por ejemplo los bosques, debería estructurarse de tal manera que frene la pérdida colosal de bosques, premiando su mantención con incentivos monetarios. En este marco se deben buscar reglas que impidan que los certificados para la mantención de los bosques se utilicen para aumentar las cuotas de emisión en otra parte.

Además, es necesario determinar cómo se puede ayudar a los países en vías de desarrollo más pobres -que aportan poco al calentamiento global, pero sufren mucho de sus consecuencias- en la adaptación al cambio climático. Sin un tratado sucesor, el mundo estaría en la misma situación que antes de 1997 respecto a la protección climática: sin una obligación internacional de una limitación absoluta de las emisiones. Los mercados internacionales de carbono, que actualmente se hallan en la fase de desarrollo, colapsarían, ya que solo pueden funcionar debido a la escasez de emisiones.

Bajo esta perspectiva, la importancia de la decisión de la Unión Europea de reducir los gases de efecto invernadero en por lo menos un veinte por ciento al 2020 (en ciertas condiciones también

en un treinta por ciento) evidencia que, por lo menos en la zona económica europea, los mercados de carbono seguirán funcionando y que la asignación de precios al dióxido de carbono presionará a aquellas empresas que emiten grandes cantidades de este gas nocivo para el clima. Un obstáculo fundamental para un tratado internacional sigue siendo la posición del gobierno de EE.UU. bajo la presidencia de George Bush. Si EE.UU. mantiene su política de bloqueo -tal y como durante la reunión de los ministros de medio ambiente del G8 en 2007- será extremadamente difícil llegar a compromisos. En este caso, en diciembre de 2007 se debe lograr un acuerdo sin ellos y la comunidad internacional de Estados por lo tanto debe estar en condiciones de seguir avanzando sin EE.UU.

De ocurrir esto, la integración de EE.UU. se lograría en un primer paso no a nivel estatal, sino probablemente a través de la asociación de los regímenes de comercio de derechos de emisión que se desarrollan a nivel de los estados federales (*Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI*).

## Comercio de emisiones en Europa

El comercio de emisiones que se introdujo en Europa en 2005 se halla ante su primer gran examen, que se inició en 2007 y, según las expectativas, terminará en 2009. Las enseñanzas de la fase piloto entre 2005 y 2007 deben incluirse al diseño nuevo, ya que en muchos aspectos no cumplió las expectativas y las experiencias de esta primera etapa son en parte desilusionantes:

*Molinos que giran delante de las torres de refrigeración de la central eléctrica de Vattenfall Europe AG en Jämschwalde, Brandeburgo. El porcentaje de las energías renovables en la generación eléctrica debe seguir aumentando en los próximos años, con el fin de seguir reduciendo la emisión de dióxido de carbono en el interés de la protección climática.*



© dpa-Report, foto: Patrick Pleul

- El sistema de repartición de las emisiones fue poco transparente e incluía extensas reglas excepcionales para unas pocas empresas.
  - Incluso a aquellas industrias que efectivamente reciben mil millones de ganancias extra a través del régimen de comercio de derechos de emisión, no se les exigía la compra de certificados.
  - Muchas veces no se crearon incentivos para la construcción de alternativas climáticamente sustentables que van más allá de una estrategia *business as usual*. Especialmente las fuentes de energía carbónicas (como el carbón) recibieron trato preferencial en comparación con los combustibles de bajo carbono.
  - Se planeaba librar las plantas nuevas de toda obligación de reducción durante períodos de varios años.
- Si la Comisión Europea en su revisión no logra eliminar estas dificultades iniciales del régimen europeo de comercio de derechos de emisión, no se podrá conseguir un instrumento para la protección climática que sea ecológica y económicamente eficaz. Esto no solo sería fatal para el control del futuro desarrollo de las emisiones, sino también dañaría absolutamente la reputación de la UE como pionero en la política climática. Muchos otros Estados como Japón, Noruega y también los estados federales de EE.UU. observan cuidadosamente el desarrollo y el grado de la realización de este ambicioso proyecto en Europa. Solo si Europa se adelanta de manera convincente con un sistema exigente, otros países la seguirán. Por lo tanto, hay tres reglas con importancia central para la revisión.
- La limitación de las emisiones por parte de los gobiernos nacionales llevó casi sin excepción a objetivos de reducción febles para las empresas y los sectores afectados. La mayor carga de las reducciones se trasladó a otros sectores como el transporte y los hogares. Sin embargo, los gobiernos no acompañaron las grandes exigencias de reducción en estos sectores con las respectivas políticas y medidas, de modo que no fue sorprendente el no alcanzar el objetivo de Kyoto.

- La limitación de las emisiones debe orientarse en objetivos a largo plazo (menos ochenta por ciento de gases de efecto invernadero hasta el año 2050 en comparación al año 1990) y debe realizarse a nivel europeo y no nacional.
- Desde ahora en adelante, los derechos de emisión solamente deben ser subastados y no regalados.
- El desarrollo y la implementación de las tecnologías del futuro, como el depósito y el almacenamiento de carbono, deben ser impulsados y gratificados en el marco del régimen de comercio de derechos de emisión.

Sobre todo entre los partidarios del comercio de derechos de emisión se aboga frecuentemente por su ampliación a todos los sectores. Hay que advertir ante una estrategia semejante. Si bien un régimen de comercio de derechos de emisión es un instrumento altamente funcional para los grandes emisores, puede ser poco adecuado para otros sectores, como por ejemplo el sector del transporte. La asociación de los diferentes regímenes de comercio de derechos de emisión puede convertirse en un elemento complementario del Protocolo de Kyoto.

## **Mercados de carbono en EE.UU.**

En 2003, ocho estados federales del noreste de EE.UU. fundaron la *Regional Greenhouse Gas Initiative*, abreviada RGGI. Estos estados determinaron toques para las emisiones del dióxido de carbono en el sector de las centrales eléctricas y

subastaron por lo menos el veinticinco por ciento de los derechos de emisión. La iniciativa fue establecida mayoritariamente por gobernadores republicanos, lo que ya es sorprendente por el hecho de que fueron justamente los republicanos que en Washington negaron durante años que el cambio climático era inducido por el hombre. La iniciativa se vuelve cada vez más vigorosa. También California ha anunciado su interés en integrarse a la unión. Una asociación con otros regímenes de comercio de derechos de emisión en el mundo también aumenta la presión sobre el gobierno en Washington para apoyar el Protocolo de Kyoto.

Con el fin de contener el cambio climático necesitamos de mercados bien estructurados y eficientes, que limiten efectivamente la emisión de gases de efecto invernadero. Estos mercados deben caracterizarse por una organización transparente y por su compatibilidad. Esta es una de las tareas herculeas centrales de la política de protección climática en los próximos dos años. Si no se logra la introducción de los mercados de carbono a nivel global, no es imaginable cómo se puede lograr una limitación del aumento de la temperatura por debajo de dos grados Celsius en comparación con los valores preindustriales. Y esta es una visión que nadie puede querer.



---

# ¿Gobernanza global o defensa de la soberanía nacional?

Reseña de la Cumbre del Clima en Copenhague\*

**Matthias Kirch**

En la era de la globalización, hay quienes ven el clásico Estado-nación como un anacronismo de épocas lejanas. La *gobernanza global* es el nuevo eslogan de la política mundial en el siglo XXI, debido a que los problemas globales también obligan a los Estados a enfrentarlos a nivel global. La profusión de Cumbres de los años pasados al parecer confirma la tendencia a gobernar más allá del Estado-nación. Sin embargo, en la Cumbre del Clima en Copenhague se evidenció que tampoco en tiempos de una creciente urgencia por los temas globales existe un automatismo hacia un comportamiento cooperativo. En Copenhague predominaron los intereses nacionales antes que la disposición de hacer compromisos en la cooperación internacional y preponderó la defensa del Estado-nación. Se podía vislumbrar los rasgos de un orden global multipolar, pero no multilateral, que invoca más bien el siglo XIX de los Estados-nación que a la visión de una sociedad global. Al parecer, la política internacional en la era de la globalización tiende cada vez más hacia una mezcla poco elegante entre la *gobernanza global* y la defensa del Estado-nación.

## **Pensar en términos globales, actuar en términos nacionales**

Según el cientista político Hans J. Morgenthau, que en los años 1930 emigró de Coburgo a EE.UU., el primer objetivo de la política internacional es mantener, incrementar y manifestar el poder. Al igual que el afán por la seguridad energética desencadenó una competencia global eliminadora de potencias rivales, también la protección climática se convirtió hace tiempo en una cuestión de poder internacional. El realismo enfocado en el concepto de poder de Morgenthau parece otra vez actual, ya que en Copenhague se evidenció que también en relación a la protección climática global, la política internacional sigue siendo en primer lugar un forcejeo por el poder entre Estados-nación. Solo él que tiene poder puede conseguir sus objetivos. Esto tampoco ha cambiado en tiempos de la *gobernanza global*. Las 194 Partes de la Convención del Clima y los 120 jefes de Estado y de gobierno querían negociar un tratado del clima

---

\* Publicado originalmente en: *Die Politische Meinung* 487, junio de 2010. Pág. 61-63.

vinculante en Copenhague, pero el resultado fue solo una blanda declaración de intenciones. Son muy grandes las diferencias entre los intereses nacionales y muy escasas las concesiones respectivas, predomina demasiado la defensa de la soberanía nacional, sobre todo de los países emergentes y en vías de desarrollo, frente a los países industrializados, concebidos como superiores.

Al final, Copenhague no solo giraba en torno a la protección climática global y la emisión de CO<sub>2</sub>, sino también a la distribución global del poder en un mundo multipolar. En esto se evidencia que la geografía del poder se va desplazando hacia Asia y que Norteamérica y Europa hace tiempo ya no deciden la política global solo ellos. Los ex países coloniales y los países emergentes como China, India, Brasil y Sudáfrica actualmente se han convertido en rivales poderosos en el mercado global, actúan con seguridad y persiguen sus intereses de manera persistente. A pesar de que hay consenso entre los países sobre la urgencia del problema climático, predominan las soluciones nacionales, que buscan proteger la soberanía de los Estados. La visión de *un solo mundo* por lo tanto se corrompe hacia una mera ilusión, la idea de la comunidad internacional se convierte en quimera.

*Príncipe Carlos, Connie Hedegaard, Presidenta de la Conferencia del Clima, Secretario General de las NU Ban Ki Moon, el Primer Ministro danés Lars Løkke Rasmussen, Ivo de Boer, Jefe de la Secretaría para el Cambio Climático de las NU y la Nobel de la Paz Wangari Maathai (de izquierda a derecha) abrieron el día 15 de diciembre de 2009 en la Conferencia del Clima de la ONU la ronda de ministros en Copenhague.*



© picture-alliance / DPA, foto: Kay Nietfeld

## La diplomacia de Cumbres como prueba de fuerza

Aparentemente, los países más influyentes del mundo subestimaron la voluntad de los países emergentes y en vías de desarrollo para defender su soberanía. Sobre todo China actuó en Copenhague como decidida potencia bloqueadora frente a la débil potencia líder EE.UU. y a la sorprendente potencia de negociación Europa. China dio señales en la Cumbre del Clima que no está dispuesta a vender su soberanía y que quiere decidir de manera autónoma las reglas para la

---

cooperación internacional. Y también EE.UU. enfatizó que el internacionalismo constructivo de Obama no se debe confundir con altruismo, sino que se orienta en los propios intereses nacionales. Por lo tanto, las esperanzas y expectativas europeas fueron frustradas, ya que sin llegar a un acuerdo con la potencia mundial EE.UU. y sin la integración inteligente de China con su poder de veto, no se puede lograr un tratado vinculante del clima.

Sobre todo los chinos juegan un rol doble tácticamente conveniente. Por un lado, se presentan como potencia global que rechaza cualquier intromisión en sus temas internos. Por otro lado, en la búsqueda de alianzas estratégicas para un crecimiento económico vertiginoso, se han convertido en el portavoz de los Estados del G77. De esta manera, China logró obviar el requisito más importante para un compromiso del clima, el control de los objetivos de la protección climática, y al mismo tiempo exigir el apoyo financiero a los países emergentes y en vías de desarrollo por parte de los países industrializados de Occidente. De este modo, la protección climática global se convierte rápidamente en una prueba de fuerza internacional, ya que cuando las normas se hallan en oposición de intereses vitales, en general predominan los últimos, tal y como ya lo sabía Gottfried-Karl Kindermann (el padre del neorrealismo de la Escuela de Múnich). Esto es igualmente válido para EE.UU. y China como para el Estado isla Tuvalu, independiente desde el año 1978, que con sus apenas doce mil habitantes se halla en el Pacífico austral. Tuvalu se rebeló en Copenhague contra los poderosos del mundo y exigió el acuerdo de objetivos vinculantes para la reducción del gas de efecto invernadero en un protocolo post-Kyoto, debido a que el

país es amenazado por hundirse completamente producto de la subida del nivel del mar a causa del calentamiento global de la Tierra. Según los polinesios, el dilema de la Cumbre del Clima es que no existe alternativa a una solución internacional del problema climático.

## La protección climática como trueque

También fue Kindermann que enseñó que el conocimiento de las perspectivas de interés de otras potencias aclara las limitaciones y posibilidades en la realización de los intereses propios y de este modo se convierte en una fuerza, que influye de manera codeterminante en la formulación de los intereses propios. El Presidente estadounidense Obama aclaró en su discurso de Copenhague: "No country would get everything that it wants". En vista a intereses que discrepan de manera tan fundamental, como fue el caso de la Cumbre del Clima, la posibilidad de un compromiso parece como la cuadratura del círculo. Solo se puede lograr de la manera que formuló Nietzsche en su obra "Humano, demasiado humano": "(...) el carácter de *trueque* es el carácter inicial de la justicia. Cada uno da satisfacción a otro, en cuanto que cada uno recibe lo que pone a más alto precio que el otro. Se da a cada uno lo que quiere tener, para ser en lo sucesivo suyo, y a cambio recibe el objeto de su deseo".

Sin embargo, estos "trueques" resultan casi imposibles por el formato de las negociaciones en la Conferencia Mundial sobre el Clima de las Naciones Unidas. La diplomacia del "paso a paso" en grupos más pequeños sería una mejor solución que el exceso de Cumbres, ya que sin la

---

enorme presión en las negociaciones que implican la Cumbres del Clima y sin la obligación de un procedimiento de consenso, sería más fácil ponderar los diferentes intereses. Sin embargo, no basta con buena voluntad para llegar al éxito. Ya en el "Informe Global 2000" que el gobierno estadounidense de Carter publicó en 1980, se constata: "Las informaciones existentes no dejan lugar a dudas que el mundo (...) en los siguientes siglos tendrá que enfrentarse a problemas extremadamente urgentes y altamente complejos. Se requiere de transformaciones inmediatas y valientes en la política en todo el mundo, con el fin de poder evitar o reducir estos problemas antes de que ya no sea posible superarlos". Si bien el cambio climático no espera, los jefes de Estado y de gobierno apuestan a ganar tiempo. Y depositan sus esperanzas en la Cumbre del Clima en México.

# Antes de la Cumbre del Clima en Cancún:

## La Unión Europea\*

Christian Hübner

La Unión Europea (UE) asume ya casi por tradición un rol pionero en las negociaciones climáticas internacionales. De este modo, la realización del Protocolo de Kyoto, en cuya elaboración la UE aportó de manera decisiva, contempla para el período 2008-2012 una reducción promedio de las nocivas emisiones del gas de efecto invernadero (emisiones GEI) en un 5% en comparación con el valor base, que en la mayoría de los casos proviene del año 1990. Este objetivo es obligatorio para los llamados países del Anexo I, es decir, principalmente los miembros de la antigua OCDE.<sup>1</sup>

En el contexto de este tratado, los países de la antigua UE-15 incluso se comprometieron a reducir sus emisiones GEI en un 8%, repartiendo las obligaciones de reducción entre sus miembros con ponderación variada (*burden sharing*). Los países económicamente fuertes como Alemania

asumen el 21% de las obligaciones de reducción, mientras que a países como Portugal se les concede un margen de aumento del 27% de las emisiones GEI. Con eso, la UE considera las distintas capacidades económicas de sus Estados miembros y se presenta como un flexible socio internacional para tratados climáticos.

Para la UE-27 no existe un acuerdo general respecto al Protocolo de Kyoto. Sin embargo, diez de los doce Estados miembros, que se han incorporado a la UE entre 2004 y 2007, se comprometieron individualmente a reducir sus emisiones GEI en el mismo período. Solo Chipre y Malta no han asumido más obligaciones. En el informe sobre el desarrollo de la Comisión se pronostica que los países de la UE-15 reducirán sus emisiones GEI en el período 2008-2012 en aproximadamente 14% en comparación con el año base, si los Estados miembros

---

\* Publicado originalmente en: Dr. Gerhard Wahlers (Ed.), KAS Europäische und Internationale Zusammenarbeit: Vor dem Klimagipfel in Cancún. Internationale Stimmungsbilder. 2010. 7-9.

<sup>1</sup> *Los llamados países en transición ("Economies in Transition"), que también son parte de este grupo –entre ellos la Federación Rusa, los Estados balcánicos así como diversos países del centro y del este de Europa– recibieron en el Protocolo de Kyoto bonos nacionales, es decir, en cierta medida derechos de emisión positivos, debido a que sus economías estaban absolutamente quebradas tras la transición democrática de Alemania Oriental. Por lo tanto, estos países pueden vender sus derechos a nivel internacional, en el marco de los proyectos de la Implementación Conjunta (Joint Implementation, JI).*

realizan sus planes.<sup>2</sup> Con eso, la UE cumpliría con sus objetivos climáticos acordados a nivel internacional y fortalecería su credibilidad.

Con el fin de consolidar este rol pionero también más allá del Protocolo de Kyoto, el Consejo Europeo decidió en el año 2007 una estrategia climática y energética, cuyo impacto mediático se atribuye sobre todo a sus expresivos datos principales "20-20-20". En ella, la UE se comprometió a una reducción de sus emisiones GEI y de su consumo energético en un 20% respectivamente hasta el año 2020 y a obtener el 20% de su consumo energético a partir de energías renovables. Sin embargo, en el contexto de los tratados internacionales, como la última conferencia climática en Copenhague, la UE también usó esta estrategia para impulsar un tratado post-Kyoto, ofreciendo la reducción de sus emisiones GEI en un total de 30%, en el caso de que se lograra un acuerdo internacional.

## La posición de La UE para la Cop16

La posición oficial de la UE para la XVI Conferencia de las Partes (*Conference of the Parties*, COP16) fue decidida el 29 de octubre de 2010 por el Consejo Europeo. Según ella, la UE espera primero un "paso intermedio" antes de aumentar

su objetivo climático de una reducción de las emisiones GEI de veinte a treinta por ciento. Sin embargo, este tema no se decidirá antes de la primavera de 2011 tras la COP16. Además, la UE está dispuesta a considerar un segundo período de compromiso del Protocolo de Kyoto.<sup>3</sup> También la recién fundada *Iniciativa Mediterránea* contra el *Cambio Climático* (*Mediterranean Climate Change Initiative*) del Consejo Europeo es apreciada como un nuevo enfoque para lograr la reducción de las emisiones GEI a través de tratados multilaterales.

La posición de la UE para la COP16 es muy difusa y refleja las bajas expectativas que tienen muchas de las instituciones de la UE en estas negociaciones. La Comisaria Europea de Acción por el Clima, Connie Hedegaard, cree por ejemplo que solo a partir del 2011 se logrará un tratado post-Kyoto.<sup>4</sup> El Presidente de la Comisión Europea José Manuel Barroso exigió en una carta al Presidente del Consejo Europeo Herman van Rompuy y a los gobiernos de los 27 Estados miembros de la UE, que la Unión Europea debería adoptar una "posición realista" y que debiera estar consciente de que en Cancún no se darán los requisitos necesarios para el cierre de un tratado vinculante a nivel internacional.<sup>5</sup> Uno de los puntos esenciales y controversiales respecto al posicionamiento de la UE para la COP16 es la pregunta si ella debe adelantarse a nivel internacional con la reducción

<sup>2</sup> <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/04/1522&format=HTML&aged=1&language=DE&guiLanguage=en>

<sup>3</sup> <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=DOC/10/4&format=HTML&aged=0&language=DE&guiLanguage=eneuropa>

<sup>4</sup> [http://www.co2-handel.de/article388\\_15181.html](http://www.co2-handel.de/article388_15181.html)

<sup>5</sup> <http://www.vienna.at/news/wirtschaft/artikel/klima-abkommen-in-dem-jahr-fuer-barroso-chancenlos/cn/apa-1143007784>

de las emisiones GEI en un 30 por ciento, para así mejorar las posibilidades de lograr un tratado en Cancún. Por otro lado, se argumenta que con eso la UE se impondría unilateralmente desventajas competitivas. El énfasis en la *Iniciativa Mediterránea* contra el *Cambio Climático*, por otro lado, se puede interpretar de manera que en el futuro la UE se buscará sus propios socios regionales en la lucha contra el calentamiento global.

## Discusiones europeas internas sobre la posición climática de la UE

El 14 de octubre de 2010, los Ministros de Medio Ambiente europeos discutieron la estrategia climática de la UE en el Consejo de la Unión Europea. Su acuerdo fue la base para la posición oficial del Consejo Europeo en Cancún. Ya en vísperas de la reunión, se evidenciaron ideas muy distintas. Si bien los Ministros de Medio Ambiente de Alemania, Francia y Gran Bretaña abogaron por un aumento inmediato del objetivo climático de la UE, en la sesión final no se llegó a un acuerdo.

La Comisión de Medio Ambiente del Parlamento Europeo, presidida por Jo Leinen (del Grupo de la Alianza Progresiva de Socialistas y Demócratas) discutió la posición de la UE en Cancún ya a principios de octubre y decidió una estrategia que comprende una reducción categórica

de las emisiones GEI en un 30%.<sup>6</sup> El diputado del PPE Karl-Heinz Florenz comenta el tema de la siguiente manera: "Solo ayer, la Comisaria Europea de Acción por el Clima Hedegaard nos mostró de manera ilustrativa que un aumento unilateral del objetivo climático de la UE apenas tendría efectos en las negociaciones. Lamentablemente, muchos compañeros y compañeras han seguido ingenuamente el afán de crear titulares a corto plazo".<sup>7</sup> "Esto es pura terquedad", sentencia Holger Kraemer, vocero para la política ambiental de la FDP en el PE. "A nivel internacional, no se acepta el rol pionero de Europa en la protección climática. Entonces nos retiramos ofendidos al nicho ecológico y aumentamos unilateralmente cada vez más los objetivos. Sin embargo, mayores reducciones de las emisiones en Europa no le ayudan nada al clima, considerando que actualmente la eficiencia energética de nuestra economía ya es seis veces mayor que la de China y dos veces mayor que la de EE.UU.", critica Kramer.<sup>8</sup>

## Las negociaciones en Cancún

En el contexto de las negociaciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, UNFCCC), la UE habla con una sola voz. Especialmente para los países europeos influyentes como Alemania, Francia y Gran Bretaña se plantea la pregunta si deben concentrar su peso en la política exterior

<sup>6</sup> [http://www.joleinen.de/fileadmin/daten\\_joleinen/Texte/ENVI\\_Zusammenfassungen/101007.pdf](http://www.joleinen.de/fileadmin/daten_joleinen/Texte/ENVI_Zusammenfassungen/101007.pdf)

<sup>7</sup> <http://www.cdusu.eu/content/view/6829/4>

<sup>8</sup> <http://www.holger-kraemer.de/2010/10/05/klimaziele-aus-trotz>

---

en los otros Estados de la UE, con el fin de mantener una fuerte posición conjunta de la UE en el tema climático, o si bien deben realizar las negociaciones climáticas de manera directa. Alemania se ve especialmente afectada por esta pregunta, ya que es vista como pionero en la política climática a nivel global y por lo tanto tiene que pensar bien en cómo mantener esta posición.

Respecto al Tratado de Lisboa, la inminente conferencia climática también será de especial relevancia, porque la UE tiene que presentarse más unida en su política exterior si quiere mantener su credibilidad en la política climática. Durante la COP16, la Comisión Europea hablará por encargo de la UE acerca de temas que recaen en su competencia. El Presidente del Consejo Europeo van Rompuy, por otro lado, planteará aquellos temas que están sujetos a la decisión de los Estados miembros.<sup>9</sup> Sin embargo, este consenso *a priori* no debe descuidar de que los Estados de la UE siguen distintas estrategias en el enfrentamiento del cambio climático y que también poseen distintas facultades de decisión en el marco de la UNFCCC.

Para la COP16, sobre todo las experiencias de la última conferencia en Copenhague (COP15) tienen relevancia. A pesar de que en aquella oportunidad se acordó en el último minuto un llamado *Copenhagen Accord*, que por primera vez precisó el objetivo de reducción del calentamiento global en dos grados, este acuerdo solo fue tomado en conocimiento por los grupos de la UNFCCC y no tiene vinculación legal. A esto

se suma que la UE no participó en la sesión decisiva. "Europa esperaba en el pasillo, mientras que EE.UU. y China decidieron el acuerdo entre ellos", constata van Rompuy. "Nosotros fuimos excluidos del acuerdo decisivo entre EE.UU. y los cuatro grandes países emergentes".

Por lo tanto, el aspecto central de la posición climática de la UE no será si ella debe seguir asumiendo un rol pionero en la diplomacia climática internacional, ya que eso es incuestionable. Más bien se tratará de lograr mediante su unidad interna la concentración de su peso en la política exterior.

---

<sup>9</sup> <http://www.euractiv.com/de/prioritaten/europa-naehert-sich-langsam-einer-neuen-weltrolle-news-49847>

# Energía renovables: ¿cuál es su aporte y cuánto deben costar?\*

Hartmut Grewe

¿Cuál es el aporte al abastecimiento energético que pueden brindar las energías renovables en Alemania y Europa (e incluso a nivel global)? Por distintas razones, la utilización de fuentes de energía locales y renovables mediante la tecnología e innovaciones ha vivido una reactivación. El explícito objetivo político de casi todos los gobiernos y organizaciones es la expansión acelerada de estas fuentes de energía. Sin embargo, esto no solo requiere de tiempo para su investigación y desarrollo, sino también de mucho dinero para las inversiones necesarias. Los costos son asumidos por los consumidores, ya que la regulación legal de las tarifas para el suministro de electricidad de la generación descentralizada a la red interconectada lleva a un alza de los precios de electricidad. A largo plazo ¿los “nuevos” proveedores de energía se podrán hacer prevalecer frente a las “viejas” compañías energéticas? ¿Qué precio estamos dispuestos a pagar para una mayor protección climática y seguridad en el abastecimiento? ¿La actual crisis financiera tiene efectos negativos para ciertos planes de inversión en el ámbito de las energías renovables? ¿Su desarrollo sigue siendo un objetivo político prioritario?

## 1. Desarrollo de las energías renovables como objetivo político

Las energías renovables se consideran fuentes de energía locales y limpias, que, si bien (todavía) no son una alternativa económica, deben ser privilegiadas y fomentadas por la política en vista a las necesidades de la seguridad energética y de la protección climática. Junto con el uso

más austero y eficiente de la energía, ellas deben inducir un cambio energético hacia una economía baja en carbono, no solo a nivel nacional y europeo, sino en lo posible también a nivel global. Sin embargo, en este contexto no hay que olvidar que la demanda energética –creciente en todo el mundo– probablemente también en un futuro cercano deberá ser cubierta en su mayor parte por fuentes de energía fósiles, ya que la utilización económica de las energías renovables

---

\* Publicado originalmente en: KAS Analysen & Argumente, N° 55, Dic. 2008.

no será posible con la rapidez necesaria. Por lo tanto, Alemania y la Comunidad Europea están decididas a forzar el desarrollo de las energías renovables en sus países y conseguir que puedan ser empleadas en todo el mundo. No solo los empresarios de las nuevas industrias, sino también, las grandes compañías energéticas así como el mundo financiero ya se han percatado de que este desarrollo puede ser beneficioso para la economía. Por lo tanto, estos actores empezaron a involucrarse cada vez más en el nuevo negocio.

Hasta el momento, en Alemania las fuentes de energía renovables, sobre todo la energía hidráulica y eólica, contribuyen poco pero cada vez más al "mix energético", es decir, la utilización de diferentes fuentes de energía para el abastecimiento energético. Se diferencia entre la utilización de la energía primaria, es decir, el empleo de recursos energéticos para todos los servicios de energía (electricidad, calor, transporte) y el mix de combustibles necesario para la generación eléctrica. Solo un tercio del consumo de energía primaria recae en la electricidad. Mientras que los productos de aceite mineral son casi imprescindibles para el sector del transporte y solo son reemplazados lenta y parcialmente por biocombustibles, la combustión de hulla y lignito en las centrales eléctricas, así como el uso de la energía nuclear, cumplen hasta el momento un papel destacado en la generación eléctrica. El carbón contribuye con la mitad del abastecimiento eléctrico nacional y la energía nuclear con más de un cuarto; sin embargo, esta última debe ser paulatinamente reemplazada antes del

año 2020 como consecuencia de la decisión de abandonar esta forma de energía, negociada entre la anterior coalición gobernante de socialdemócratas-Verdes y el sector energético en el año 2000. El gas, como fuente de energía comparativamente limpia, ya hoy en día tiene una cuota del doce por ciento en el abastecimiento eléctrico, al igual que las energías renovables. Sin embargo, tiene la desventaja de que es importado en gran parte de Rusia y de Noruega y a un alto costo. Por lo tanto, las fuentes de energía renovables, disponibles en el propio país, se ofrecen como solución en la búsqueda de un abastecimiento energético sustentable.

El crecimiento comparativamente rápido de la producción eléctrica de energías renovables en Alemania no es imaginable sin la *Ley de Energías Renovables* (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG). La ley entró en vigor en 2000, fue modificada por primera vez en 2004 y otra vez adaptada a las nuevas condiciones en 2008.<sup>1</sup> Es un desarrollo consecuente de la Ley sobre Alimentación de la Red Pública con Electricidad Procedente de Energías Renovables de 1991, que ya en los años 90 brindó impulsos importantes para el desarrollo de las energías renovables, en especial de la energía eólica. La finalidad de la EEG es acelerar la introducción al mercado de tecnologías de generación eléctrica en base a la energía eólica, solar, biomasa, geotermia y energía hidráulica. El elemento central de la ley es la obligación de los operadores de redes de darle un trato privilegiado a las energías renovables y de retribuirlos con tarifas fijas. El políticamente deseado desarrollo de este sector energético ha

<sup>1</sup> Véase el informe del BMU del 06.06.2008: "Was bringt das neue Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)?".

llevado a inversiones masivas y a un aumento significativo de los empleos. En la actualidad, 250.000 personas trabajan en el nuevo sector y existe una tendencia creciente. La política nacional de fomento, oficialmente denominada como "política industrial ecológica",<sup>2</sup> ha rendido frutos económicos.<sup>3</sup> En muchos sectores se sostiene un liderazgo tecnológico a nivel internacional y en el ámbito de las energías renovables se han registrado grandes éxitos en la exportación. Además, al parecer la EEG funciona como modelo. Más de cuarenta Estados, principalmente en Europa y Asia, han seguido el ejemplo alemán. En este contexto, la primera conferencia internacional para energías renovables "Renewables 2004" en Bonn, organizada por el gobierno alemán de entonces, ha tenido una enorme influencia positiva. Esta iniciativa realmente sentó nuevas bases para la comunidad internacional de Estados.

El 9 de marzo de 2007, los jefes de Estado y de gobierno de la Unión Europea tomaron, bajo la presidencia del actual gobierno alemán, una decisión orientadora para la política energética y climática. Los 27 Estados miembros de la UE deben reducir sus emisiones del gas de efecto invernadero en por lo menos 20 por ciento antes del año 2020 en comparación con el año 1990, reducir su consumo energético en 20 por ciento y aumentar el porcentaje de las energías renovables en su consumo energético de aproximadamente siete a 20 por ciento. El gobierno alemán confirmó estos objetivos el 5 de diciembre de 2007 con un paquete de medidas concretas, que

fue pensado como señal positiva para la Conferencia Mundial sobre el Clima en Bali. Finalmente, el 23 de enero de 2008, la Comisión Europea colocó objetivos concretos para los diferentes Estados miembros, determinando la dimensión de su respectivo aporte a la reducción del CO<sub>2</sub> y al desarrollo de las energías renovables. Por ejemplo, para Alemania estableció una reducción del 14 por ciento de las emisiones y un porcentaje del 18 por ciento en el consumo de energía primaria. Sin embargo, para que estos planes se puedan concretar, todavía requieren de la aprobación de los Estados miembros y del Parlamento de la UE.

## 2. Oportunidades y riesgos de las diferentes tecnologías

### Energía hidráulica

Las centrales hidroeléctricas convierten la energía fluvial en energía eléctrica. La fuerza del flujo del agua se aprovecha para impulsar una turbina, que a su vez impulsa un generador eléctrico. Mediante este sistema, se puede transformar en electricidad hasta un noventa por ciento de la energía contenida en el flujo del agua. Las centrales de embalse aprovechan el agua almacenada en un embalse natural o artificial para la generación eléctrica. Debido al gran desnivel, el agua llega a las turbinas con alta presión. Las centrales de embalse pueden ser activadas y desactivadas en pocos minutos, dependiendo de

<sup>2</sup> "Ökologische Industriepolitik: Nachhaltige Politik für Innovation, Wachstum und Beschäftigung", folleto del BMU, octubre de 2008.

<sup>3</sup> "Analyse und Bewertung der Wirkungen des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) aus gesamtwirtschaftlicher Sicht", estudio del BMU, febrero de 2008.

---

la demanda del momento. Es posible utilizarlas para cubrir alzas en la demanda del consumo eléctrico (carga máxima), especialmente si están diseñadas como centrales de embalse llenadas por bombeo. En este caso, el estanque de agua ubicado a más altura sirve de cierto modo como depósito de energía, ya que en caso de bajo consumo eléctrico se vuelve a bombear el agua, la cual queda disponible para la futura generación eléctrica. Esta tecnología está perfeccionada en su uso desde hace varias décadas.

Durante más de 120 años, desde inicios de la electrificación, se ha utilizado la energía hidráulica en la generación eléctrica alemana. Hoy en día, las centrales hidroeléctricas de agua fluyente y las centrales de embalse generan alrededor de 23.000 millones de kilovatios/hora, lo que equivale a un porcentaje aproximadamente de entre cuatro y cinco por ciento del mix eléctrico alemán. Muchas de las centrales tienen más de cincuenta años. En el curso de la recuperación económica en el este de Alemania, solo se logró la construcción de una nueva central de embalse con tecnología de llenado por bombeo en Turingia. Otro proyecto puntual, la modernización de la central hidroeléctrica de agua fluyente Rheinfelden en el Alto Rin está a pasos de quedar terminada. En Alemania ya queda poco potencial para aumentar la energía hidroeléctrica. En Europa, en cambio, aún existe potencial para adicionales minicentrales hidroeléctricas (centrales con un rendimiento máximo de diez megavatios), principalmente en Francia, con alrededor de 1000 MW. Sin embargo, casi no quedan emplazamientos para la construcción de grandes centrales eléctricas con embalses en Europa y también son políticamente controversiales, debido a razones ecológicas. En otras partes del mundo, en

cambio, se ofrece un panorama distinto. En China actualmente se está terminando la construcción de la Presa de las Tres Gargantas en el río Yangtsé, que –con un rendimiento instalado de 18.200 MW– será la central eléctrica más grande del mundo. Superará la Central de Itaipú en la frontera entre Paraguay y Brasil, que actualmente lidera con 14.000 MW. Esto corresponde a la generación eléctrica de alrededor de una docena de plantas nucleares.

A nivel mundial, la energía hidroeléctrica cubre el 17 por ciento de la demanda eléctrica. Con eso, es la energía regenerativa más usada en la generación de electricidad. Todavía se aprovecha solo una fracción de las reservas. Sin embargo, su futura expansión es controversial, ya que las grandes represas también conllevan a impactos enormes en la naturaleza y el medio ambiente y muchas veces implican el reasentamiento de personas. Por ejemplo, como consecuencia de la construcción de la Presa de las Tres Gargantas en China, se reubicaron más de un millón de personas. La pérdida de terrenos y ecosistemas es irreversible. Además, es posible que los grandes embalses se embanquen paulatinamente debido a los sedimentos arrastrados por el río, tal y como pasó en el caso de la Presa de Asuán en Egipto. Las inundaciones anuales del Nilo, durante las cuales el nutritivo barro se depositaba cerca de la orilla y creó las condiciones para fértiles tierras agrícolas, ya no se dan en la actualidad. Debido a la complejidad de las correlaciones ecológicas, muchas veces es difícil predecir las consecuencias de la construcción de grandes represas. La flora y la fauna sufren cambios como consecuencia de las enormes superficies de agua embalsada. La descomposición de las plantas en el terreno inundado libera grandes

---

cantidades de metano. Este es un gas de efecto invernadero aún más agresivo que el dióxido de carbono, que contribuye al calentamiento global y de esta forma al cambio climático. Entre otros, este fue el hecho que llevó al Banco Mundial a no financiar más semejantes megaproyectos.

Un potencial significativamente más alto tiene la energía marítima, que se obtiene de las olas, de corrientes marítimas y de la marea. Sin embargo, hasta el momento solo funcionan unas pocas de estas centrales eléctricas, como la primera central mareomotriz cerca de Saint-Malo en Francia. Usa el desnivel del agua del mar durante la marea alta y baja para la generación eléctrica. Durante la marea alta, el agua se embalsa detrás de una presa y durante la marea baja fluye de vuelta a través de turbinas, que impulsan generadores. Este proceso se repite con la fluctuación que cada doce horas tiene la marea; sin embargo, hay grandes variaciones en el rendimiento. La central mareomotriz funciona desde el año 1966 y con una variación de marea de 14 metros tiene condiciones ideales, que se dan en pocos lugares del mundo. Sin embargo, con 240 megavatios solo genera un cuarto de la electricidad producida por una planta nuclear. Actualmente, hay planes para realizar un proyecto similar en Gran Bretaña, que contemplan embalsar la desembocadura del río Severn. Sin embargo, hay resistencia por parte de defensores ambientales, que temen impactos negativos para el medio ambiente, de modo que las posibilidades que el proyecto efectivamente se realice deben ser vistas con escepticismo. Otros proyectos para aprovechar la energía marítima todavía se hallan en una fase experimental, como una central hidroeléctrica que aprovecha la corriente marítima, que en principio funciona análogo a

un aerogenerador. Las aspas del generador se mueven bajo la superficie del agua y generan electricidad a través del movimiento de los rotores. La central eléctrica undimotriz aprovecha el movimiento de las olas para comprimir el aire en un contenedor. El aire comprimido impulsa una turbina especial y con la ayuda de un generador secundario se genera electricidad. La ventaja de esta tecnología es que los materiales no están directamente expuestos a la agresiva agua salada del mar. Sin embargo, todavía se requiere de un gran avance en la investigación y el desarrollo a nivel internacional, antes de lograr en este ámbito un éxito real y un aporte importante a la generación energética.

## **Energía eólica**

Los aerogeneradores convierten la energía eólica en energía eléctrica, que posteriormente alimenta a la red pública de electricidad. Debido a la discontinuidad del viento, los aerogeneradores trabajan en conexión con otras fuentes de energía, con el fin de producir un suministro continuo de energía. Debido a que los emplazamientos en regiones costeras son cada vez más escasos, la estrategia alemana apuesta a parques eólicos marítimos. Estos no solo tienen la ventaja de vientos más fuertes, sino sobre todo más constantes que en tierra. Además, la amplitud del mar garantiza suficiente espacio para grandes y eficientes parques eólicos. La oposición pública contra parques *offshore* además es menor que contra ubicaciones en tierra. Los grandes parques eólicos planeados frente a la costa deben comprender hasta 1.000 molinos, cada uno con un rendimiento de hasta cinco megavatios. Actualmente, los aerogeneradores con mayor rendimiento ya generan esa cantidad de

electricidad. El buje se halla a 120 metros de altura y cada una de las tres aspas del rotor tiene un largo de más de 60 metros y pesa alrededor de 20 toneladas. La góndola con el rotor y el generador suma más de 200 toneladas de peso. Por lo tanto, requiere de alta estabilidad en calados de hasta aproximadamente 40 metros de profundidad, además de materiales que deben resistir velocidades del viento hasta la fuerza de un huracán. Por esta razón, el material y el diseño son sometidos a exigencias extremadamente altas.

A Alemania le agrada su rol pionero en el ámbito de las energías renovables, sobre todo en la energía eólica, que en la actualidad ya cubre más de un seis por ciento del consumo eléctrico alemán. Actualmente, alrededor de un 40 por ciento de las capacidades de la energía eólica a nivel mundial están instaladas en Alemania. Sin embargo, esta posición está en peligro, ya que la expansión necesaria de los parques eólicos *offshore* avanza muy lentamente y el *Repowering*, es decir, el reemplazo de aerogeneradores más antiguos y pequeños por sistemas más nuevos y eficaces, tampoco avanza según las expectativas, muchas veces debido a obstáculos burocráticos y demandas de iniciativas ciudadanas. La construcción de parques *offshore* resultó técnicamente más difícil y mucho más costoso de lo pensado. A pesar de que ya se han autorizado más de 30 parques eólicos en Alemania, todavía ninguno de ellos está funcionando. Solo a inicios del 2008, en el Mar del Norte frente a Borkum se inició la construcción de un parque, cuya conexión a la red estaba prevista para fines del año, lo que actualmente se estima como poco realista debido a las malas condiciones del tiempo. La realización de este proyecto de 180 millones de euros es factible gracias a la inversión de

dos grandes compañías energéticas, Vattenfall y E.ON, y por un aporte estatal de 50 millones de euros. Como razones para el retraso se mencionan las exigencias tecnológicas y los altos costos de inversión. Los costos son esencialmente más altos en el mar que en la tierra. A pesar de que según la nueva EEG el fomento es considerablemente más alto para la energía eólica marítima (14 centavos de euro por kilovatio/hora de electricidad alimentada, es decir, el doble que antes), los costos para la construcción de los parques y la conexión a la red se han elevado en gran medida. Otros países como Gran Bretaña, Holanda y Dinamarca fomentan la expansión mucho más que Alemania y los constructores de los parques pueden esperar ganancias más altas en estos países. Por lo tanto, también tienen una ventaja considerable en este ámbito. Debido a que actualmente existe un escaso incentivo financiero, solo se esperan 3.000 megavatios de rendimiento instalado hasta el año 2015. Esto ni siquiera equivaldría a un sexto de la energía eólica actualmente generada en tierra. Todos los optimistas pronósticos acerca del futuro del desarrollo de la generación eléctrica a partir de energías renovables, a través del cual Alemania pretende lograr sus ambiciosos objetivos climáticos, ya no tendrán validez, si no se logran pronto progresos en el sector *offshore*. ¿De dónde más podrían provenir las enormes tasas de crecimiento necesarias, si no es de la generación de energía eólica en el Mar del Norte y el Mar Báltico?

Los críticos de la expansión de la energía eólica presentan dos argumentos principales. Debido a la falta de continuidad del viento, deberían existir centrales eléctricas de reserva a gran escala, con el fin de cerrar las brechas en la generación de electricidad. Esto subiría los costos

de la generación, ya que impediría la utilización óptima de las centrales eléctricas existentes de carbón y de gas. Además, no se podría cumplir con las expectativas de reemplazar a gran escala las centrales eléctricas existentes por centrales de energía eólica. El rendimiento efectivo solo correspondería a una fracción del rendimiento instalado, en general a poco más del diez por ciento. A pesar de que en Alemania a mediados del año 2006 estaban instalados alrededor de 19.000 megavatios de rendimiento de energía eólica, lo que equivale potencialmente a la capacidad de generación eléctrica de 17 plantas nucleares, con la generación eléctrica real solo se podrían reemplazar en el mejor de los casos entre dos y tres plantas nucleares. Estas producirían de manera confiable el necesario suministro base (carga base), tarea con la que no podría cumplir la energía eólica debido a su fluctuación. En segundo lugar, la mayor alimentación de energía eólica a la red causaría una alta demanda de cables eléctricos adicionales, ya que la electricidad generada en el norte y el oriente del país tendría que ser trasladada a los núcleos de consumo en el sur y el poniente de la república. El problema de la ampliación del rendimiento fue estudiado sistemáticamente por primera vez por la *Agencia Alemana de Energía (Deutsche Energie-Agentur, DENA)*, en un estudio de redes.<sup>4</sup> Según la opinión de los expertos, para la ampliación pronosticada de la energía eólica a 37.000 megavatios hasta el año 2015, sería necesaria la instalación de alrededor de 850 kilómetros adicionales de líneas de alta tensión y se deberían reforzar las líneas existentes en una extensión de 400 kilómetros. Los costos adicionales para estas medidas serían

soportables y los gastos de electricidad de un hogar promedio solo aumentarían en 15 euros. En el caso de que continúen bajando los costos de producción de la energía eólica y a la vez sigan aumentando los costos para las energías convencionales, llegará pronto el momento en el que la generación de la energía eólica será más barata que su precio en el mercado. Según la opinión de expertos del sector, esto sería el caso entre 2010 y 2015.

## **Energía solar**

Hoy en día es posible aprovechar la energía solar mediante tres procedimientos distintos. En la fotovoltaica, las celdas solares, que consisten de varias capas de materiales semiconductores, en la mayoría de los casos de silicio, convierten la luz directamente en energía eléctrica. La gama de aplicación es considerable: empieza a nivel de milivatios con calculadoras y relojes hasta pequeños sistemas sin acceso a la red, como es el caso de los parquímetros. Las celdas solares también aprovechan la parte difusa de la radiación solar, que es obstruida por nubes. Por lo tanto, su uso no es restringido a regiones asoleadas. El rendimiento más alto que se puede alcanzar hasta el momento es de un orden de 24 por ciento, lo que significa una tasa notable. Actualmente, la tarea principal es la reducción de costos, con el fin de economizar en nuevas aplicaciones. Una de las grandes ventajas de esta tecnología es que la electricidad se produce donde se necesita. Esta descentralización de la generación eléctrica hace que sea una tecnología especialmente atractiva para las regiones rurales en los países en vías

---

<sup>4</sup> Véase Deutsche Energieagentur (DENA): "Energiewirtschaftliche Planung für die Netzintegration von Windenergie in Deutschland an Land und Offshore bis zum Jahr 2020".

de desarrollo, donde el abastecimiento eléctrico a través de la red no es una opción. En vista a 2.000 millones de personas que viven sin electricidad, la fotovoltaica es una gran oportunidad para la electrificación rural.

La segunda posibilidad para el uso de la energía solar es a través de colectores solares, que se instalan en los techos de casas y sirven para la generación de calor. Convierten la radiación solar a través de un sistema de tubos instalado debajo de los colectores a un calor máximo de 200 grados, que se puede aprovechar para calefacción, agua caliente o piscinas. Generalmente, cada sistema está conectado a un tanque de agua caliente. Esta tecnología ya está desarrollada y en Alemania se usa principalmente para hogares particulares en las regiones con más sol, como Baviera y Baden-Wurtemberg. Los costos de inversión de alrededor de 10.000 euros por hogar muchas veces son aliviadas por subsidios estatales y créditos blandos. Por ejemplo, en principio existía un programa de fomento para la creación de mil techos solares del *Banco* de Crédito para la Reconstrucción y el Desarrollo (Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW).

Los expertos esperan potenciales considerables en la generación combinada de electricidad y calor de centrales termosolares en ubicaciones con alta radiación solar. Estas se hallan sobre todo en el sur de Europa y en el norte de África, pero también en otras regiones desérticas. La electricidad que allí se genera debe trasladarse posteriormente a través de líneas de alta tensión a los centros de consumo en la Europa occidental.

Este proyecto internacional fue bautizado DESERTEC.<sup>5</sup> La luz solar concentrada se aprovecha para calentar líquidos especiales. La energía acumulada de este modo se usa posteriormente para impulsar turbinas de vapor a través de termocambiadores. De esta manera, además de la electricidad, se puede generar calor de proceso para empresas e industrias. La central eléctrica solar más grande del momento se encuentra en el desierto de Mojave en California. En ella, colectores cilíndricos-parabólicos calientan un aceite térmico especial a 400 grados Celsius y de este modo impulsan turbinas de vapor. Si la luz del sol es colectada a través de espejos con seguimiento y si como medios de funcionamiento se utilizan el helio o el hidrógeno, se pueden alcanzar incluso temperaturas mucho más altas (hasta 2.500 grados) y un mayor grado de eficacia. Actualmente, se construye una planta de prueba en Almería en el Sur de España. En ella, largas líneas de espejos centran la luz del sol y la dirigen a un medio de transferencia térmica como el sodio o la sal fundida, que se calientan hasta un máximo de 1.000 grados. Se requiere de mucho espacio para instalar centrales eléctricas con alto rendimiento. Hasta el momento, solo existen centrales experimentales pequeñas en California y en el sur de Francia. La ventaja de las centrales termosolares es que el calor puede ser almacenado durante horas y días. Esto les permite suministrar electricidad permanentemente. Además, se pueden combinar con centrales eléctricas fósiles, las llamadas centrales eléctricas híbridas, y también son aptas para el acoplamiento fuerza-calor. Debido a que se pueden utilizar tanto para la generación eléctrica como para la desalinización

<sup>5</sup> La representación oficial del concepto Desertec en Alemania es realizado por TREC, iniciativa del Club de Roma: [www.desertec.org/de](http://www.desertec.org/de)

---

del agua marina, su uso es de especial interés para países emergentes y en vías de desarrollo en regiones costeras de mucho sol, como en el norte de África o en la Península Arábiga. Israel y Arabia Saudita ya han hecho las primeras experiencias prácticas con esta tecnología.

En la industria solar sigue constantemente la búsqueda de mejores materiales, mayor grado de eficacia, costos más bajos y mejores ubicaciones. Todavía falta mucha investigación básica y desarrollo tecnológico por parte del Estado y las empresas. El futuro desarrollo de la industria solar también depende de los avances en la tecnología de almacenamiento. Las actuales tecnologías con acumuladores no son muy eficientes. Nuevas tecnologías con finas láminas de polímero, que se pueden integrar en techos y fachadas, aún no están lo suficientemente perfeccionadas y los costos por lo tanto son altos. Sin bien es técnicamente posible el almacenamiento de energía en forma de aire comprimido, por el momento sigue siendo poco rentable.

## **Geotermia**

La geotermia es el calor almacenado en la parte accesible de la corteza terrestre. También se puede aprovechar como fuente de energía para la generación de calor y electricidad. Se diferencia entre la utilización directa de la geotermia cercana a la superficie, por ejemplo para calefaccionar o refrigerar, en la mayoría de los casos con la ayuda de una bomba de calor, y la geotermia de profundidad. Ella aprovecha el agua caliente almacenada en capas profundas de la tierra para la provisión de vapor industrial y para la alimentación de la red de calefacción cercana y urbana. De especial interés es la generación de electricidad a

través del vapor caliente. Para este fin se utiliza el agua subterránea a alta temperatura para impulsar una turbina conectada a un generador eléctrico. Sin embargo, para la explotación de yacimientos semejantes en Alemania, se requiere del esforzado y altamente oneroso sondaje profundo, además que las condiciones geológicas en Alemania son menos favorables que por ejemplo en Islandia. Debido al volcanismo en la isla, es técnicamente fácil explotar muchos depósitos de vapor y de agua caliente cercanos a la superficie, que también son utilizados intensamente por las comunas y empresas con fines de la provisión local de electricidad y calor.

Los expertos ven grandes potenciales de geotermia en las zonas volcánicas de algunos países en vías de desarrollo, como por ejemplo en las Filipinas o en Indonesia, especialmente en Java, la isla con mayor población del país. Sin embargo, los sondajes de exploración pueden causar leves sismos y por lo tanto deben realizarse con cuidado. Hace pocos años atrás, un incidente semejante inquietó a la población en la región de Basilea/Baden del Sur. Alrededor de Múnich existen algunos proyectos muy prometedores para la generación de calor, sin embargo, implican costos de exploración relativamente altos. Parece mucho más conveniente el uso de bombas de calor, que se utilizan sobre todo para la calefacción y la generación de agua caliente en casas y departamentos particulares.

## **Bioenergía**

La energía solar almacenada en la biomasa se utiliza para la generación de electricidad, calor y combustibles. Solo emite el dióxido de carbono que anteriormente fue fijado bioquímicamente a

través de la fotosíntesis. Por lo tanto, su uso es climáticamente neutro, pero no todas las formas de producción son ecológicamente sustentables, ya que en la producción agraria muchas veces se usan –además de enormes cantidades de agua– fertilizantes y pesticidas, basados en productos petroquímicos. Tres toneladas de materia seca vegetal corresponden al valor energético de aproximadamente una tonelada de petróleo. Según cálculos teóricos, sería posible cubrir la actual demanda global de petróleo anual con dos millones de kilómetros cuadrados de bosque. Sin embargo, una dimensión semejante de la ampliación de la producción sería extremadamente crítica para el clima, ya que el bosque también es un depósito importante del dióxido de carbono. En Alemania, a fines de 2005 funcionaban aproximadamente 4000 plantas agrícolas de biogás con un rendimiento de alrededor de 800 megavatios. Las bioenergías podrían aportar aproximadamente el cuatro por ciento de la generación eléctrica alemana a partir de 2010. El fomento mediante la EEG se mueve en un margen de entre ocho a 21 centavos de euro por kilovatio/hora alimentado a la red, es decir, es relativamente alto. Centrales eléctricas de bloque con pellets de madera son usados en la generación térmica y ayudan a ahorrar petróleo y gas en la calefacción. En conexión con las redes de calefacción cercanas pueden abastecer de calor a pueblos y asentamientos completos, especialmente en áreas rurales. Algunos pueblos como Jühnde en el distrito de Göttingen se han convertido en municipios con independencia energética, gracias al apoyo estatal y al sostén científico. Este modelo de abastecimiento energético descentralizado y rural ha sido copiado por otros estados federales en Alemania. El biogás también podría reemplazar en cierta medida el gas natural importado.

También es posible generar combustibles de variadas formas a partir de la biomasa. Estos combustibles emiten claramente menos contaminantes que la gasolina y el diésel, por lo que el gobierno alemán y la UE han decretado la obligación de mezclarlos con biocombustibles. Con eso también se pretendía apoyar la introducción al mercado. Los costos de producción son de entre 50 y 80 centavos de euro, dependiendo del procedimiento y del material base empleado. Los combustibles fósiles actualmente cuestan la mitad, sin considerar los impuestos. Sobre todo gracias a los subsidios estatales, el litro de biodiésel –que principalmente se genera del aceite de colza– cuesta a fin de cuentas 10 centavos de euro menos que el tradicional combustible diésel. Debido a problemas técnicos en los motores de automóviles más antiguos, el alza del porcentaje del biodiésel en la mezcla que estaba planeada fue temporalmente suspendida. Además, últimamente ha aumentado la crítica a nivel internacional de organizaciones ambientales y de desarrollo contra la producción y el uso de biocombustibles.

En Alemania, hasta el momento la producción de bioetanol (bioalcohol) de remolachas y cereales emplea un papel comparativamente menor. Otros países como Brasil, donde se genera etanol de la caña de azúcar, y EE.UU., donde la producción de etanol se basa en el maíz, tienen una ventaja grande en esta área. Pero mientras que EE.UU. apenas puede cubrir su propia demanda y debe importar maíz como materia prima, lo que conlleva a un alza de los precios alimenticios, Brasil pretende exportar gran parte de su producción de bioetanol, entre otros a países de la UE. Sin embargo, hay que analizar las desventajas ecológicas. El cultivo de la caña de azúcar requiere de

mucha agua y lleva a la erosión del suelo, con la consecuencia que la ampliación de los terrenos de cultivo puede afectar la selva tropical o humedales protegidos. Similarmente desastrosos son los efectos de la producción de aceite de palmera en Indonesia y Malasia en suelos de turbera secados o desforestados por incendio. En ella, se liberan cantidades enormes de dióxido de carbono, que antes estaban fijadas a la vegetación natural. Además, el cultivo de biocombustibles, política y económicamente fomentado por varios Estados, muchas veces entra en competencia con la producción local de alimentos y por lo tanto también es visto como un problema ético. Este dilema se puede formular en la pregunta punzante: "¿Maíz en el estanque o en el plato?"<sup>6</sup>

Los expertos ven el futuro de los biocombustibles en otro método de producción, denominado como BTL (*Biomass-to-Liquids*). Durante un proceso de gasificación con posterior licuación, se transforma en su totalidad a plantas energéticas así como residuos vegetales, restos de madera y paja en combustible sintético. Las primeras plantas de demostración existen en Friburgo (Sajonia), en el marco de un proyecto con participación financiera de dos grandes productores de automóviles alemanes y las empresas filiales alemanas de dos consorcios internacionales de aceite mineral. La tecnología BTL es vista como ecológicamente inofensiva, pero todavía no está perfeccionada y es relativamente cara. Sin embargo, a través de otras inversiones en la investigación y el desarrollo es posible lograr su madurez para el mercado.

En muchos países en vías de desarrollo, la utilización tradicional de la biomasa consiste en cocinar con leña, carbón vegetal o bostas secas de vacuno, muchas veces a fuego abierto y en espacios cerrados. En este proceso, el valor energético del combustible natural no es aprovechado de manera eficaz, además en la combustión se generan muchas sustancias nocivas para la salud, como el negro de carbón o el monóxido de carbono, que pueden llevar a la muerte de muchas personas. Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud, anualmente 1,6 millones de personas mueren por causa de emisiones semejantes. Esta situación podría ser mejorada con la ayuda de mejores fogones y el uso del biogás.

Gracias a la gran demanda por la bioenergía, la agricultura alemana y europea ganó una nueva perspectiva de futuro, bajo el lema "del agricultor al energicultor". Los pronósticos acerca del posible rendimiento varían considerablemente y deben ser vistos con mucha cautela, ya que muchas veces se emplean argumentos o cálculos guiados por intereses particulares. Menos transparente aún se presenta la situación en muchos países en vías de desarrollo, que también depositan grandes esperanzas en las bioenergías. Debemos tener cuidado de que la naturaleza, el medio ambiente y el clima no sufran daños irreparables por estas actividades. También la certificación internacional que planifica la UE debe ser vista con cierto escepticismo. Faltan los instrumentos de control y de sanción necesarios para hacer frente a los abusos.

---

<sup>6</sup> Véase "Bioenergie aus Lateinamerika: Nachhaltiger Kraftstoff oder ökosozialer Zündstoff?" de Frank Zirkl, en GIGA-Focus, No. 9, 2008.

	Servicio de energía			Rendimiento total (TWh en 2006)	Porcentaje de electricidad (%)
	Electricidad	Calor	Combustible		
<b>Tecnología renovable</b>					
Energía hidráulica	x	-	-	21,6	30,4
Energía eólica	x	-	-	30,5	43,6
Fotovoltaica	x			2,0	
Energía termosolar		X		3,3	
Geotermia		x		2,0	
Biomasa	x	x	x	18,7	26,0
Biogás	x	x	x		
Porcentaje en 2006	12%	6%	6,5%	70,0 Electricidad	100%

Fuente: Aktuelle Energiedaten – nationale und internationale Entwicklung, Erneuerbare Energien, tabla 20, BMWI (fecha 2008).

### 3. Las energías renovables como nuevo negocio

En los últimos años, la industria de las energías renovables ha vivido un rápido auge gracias a la retribución garantizada por la EEG. De este modo, se ha creado un negocio lucrativo en Alemania, con actualmente alrededor de 250.000 nuevos puestos de trabajo en pequeñas y medianas empresas, muchas veces en regiones económicamente débiles. El auge de las energías renovables también beneficia a los sectores económicos tradicionales. De este modo, las empresas que se dedican a la fundición de acero, a la construcción de motores y a la producción de cemento, reciben cada vez más órdenes de compra de la creciente industria de la energía eólica. Las

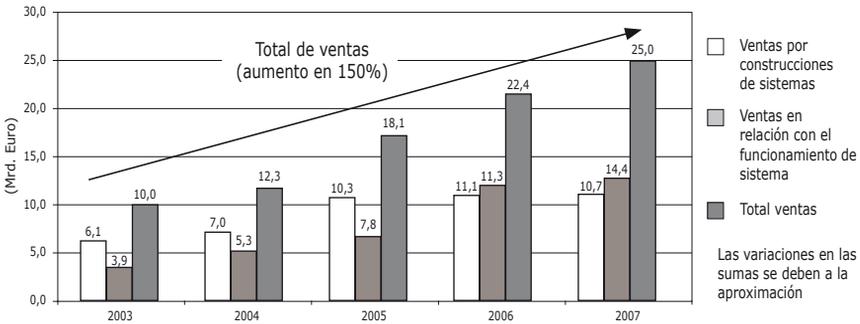
ventas totales de la industria ya alcanzaron los 25.000 millones de euros (cuadro 1). Los porcentajes más altos lo tienen los sectores bioenergía (41 por ciento), energía eólica (23 por ciento) y energía solar (29 por ciento). La energía hidráulica (cinco por ciento) y la geotermia (2,4 por ciento) los seguían a distancia. Las inversiones ascendieron a alrededor de 8,7 mil millones de euros, con un impulso en su crecimiento de un 24 por ciento en comparación con el año anterior. Tan solo la industria fotovoltaica invirtió 3.000 millones de euros; alrededor de 2,5 mil millones eran destinados al desarrollo de las bioenergías para la generación eléctrica y térmica. La industria eólica aumentó sus ventas en 2,1 mil millones.<sup>7</sup> La energía hidráulica –que durante mucho tiempo fue dominante en el sector energético–

<sup>7</sup> "Erneuerbare Energien in Zahlen - nationale und internationale Entwicklung", folleto del BMU, junio de 2008.

está tecnológicamente perfeccionada y dispone de pocas posibilidades de crecimiento en Alemania. La geotermia solo está en el principio de su desarrollo, a pesar de que actualmente el uso de bombas de calor cercanas a la superficie es más frecuente en la generación eléctrica y térmica que la costosa geotermia de profundidad. Cada

industria creó su propia asociación de interés, que se unieron a nivel nacional en un grupo de lobby, la Asociación Federal de Energías Renovables (Bundesverband für Erneuerbare Energien, BEE). A través de eventos y publicaciones crean presión pública sobre la política a favor de mayores estímulos a sus miembros.

CUADRO 1  
**Desarrollo de las ventas de energías renovables en Alemania**  
 (mil millones euros)



Fuente: Publicación del BMU "Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung", KI III 1, fecha junio de 2008.

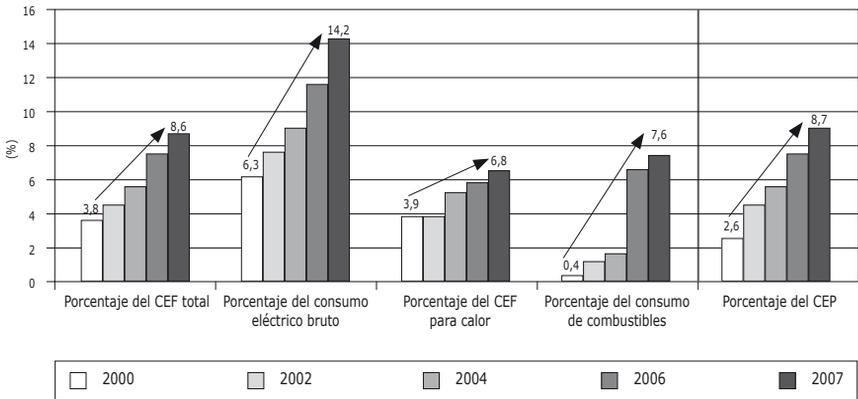
Las oportunidades de crecimiento de la innovadora industria de las energías renovables son estimadas como muy buenas. Esto fue el resultado de una encuesta que la consultora de empresas Roland Berger realizó en 2006 por encargo del Ministerio Federal de Medio Ambiente BMU.<sup>8</sup> Entre 2005 y 2020, la industria pretende invertir al menos 200.000 millones de euros, con el fin de que en el futuro se pueda cubrir más de un 20

por ciento de la demanda de electricidad, calor y combustibles en Alemania. En el año 2007 el 14,2 por ciento de la generación eléctrica (se duplicó en tan solo siete años), el 6,6 por ciento de la producción térmica, así como el 7,6 por ciento de los combustibles, fueron generados con la ayuda de energías renovables y tecnologías modernas. En total, esto suma un 8,6 por ciento del consumo final de energía (cuadro 2).<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Según un estudio de la consultora de empresas Roland Berger Strategy Consultants, el volumen de mercado global para tecnologías de protección ambiental hoy en día asciende ya a más de 1.000.000 millones de euros; al año 2020, esta cifra incluso se podría duplicar. Los consultores analizaron seis mercados líderes en la tecnología ambiental: generación y almacenamiento de energía, eficiencia energética, movilidad, reciclado, gestión del agua y manejo sustentable de los recursos.

<sup>9</sup> El cuadro 1 muestra el porcentaje de las energías renovables en la provisión energética en Alemania entre 2000 y 2007. El aspecto más llamativo es el rápido crecimiento de este tipo de energías en la generación eléctrica.

**CUADRO 2**  
**Porcentaje de las energías renovables en la provisión energética en Alemania**



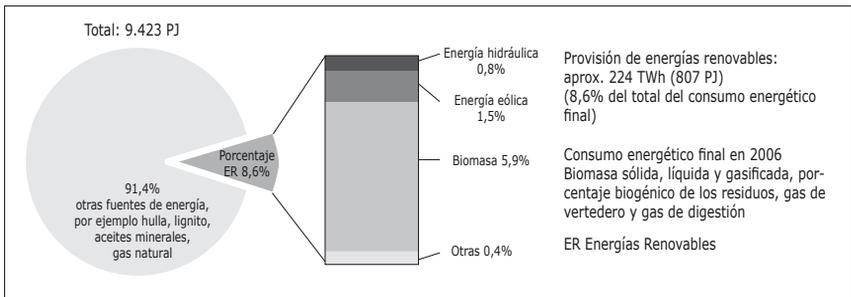
CEF Consumo energético final  
CEP Consumo de energía primaria, calculado según el método de eficacia

Fuente: Publicación del BMU "Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung", Kl III 1, fecha junio de 2008.

El análisis más detallado del aporte de las energías renovables se nos ofrece en el siguiente cuadro (cuadro 3): Lidera el uso la biomasa (recursos renovables, incluyendo residuos sólidos y residuos gaseosos), que considerando todas

las formas de aprovechamiento (electricidad, calor, combustibles) suma alrededor de un 70 por ciento. A considerable distancia siguen la energía eólica (15 por ciento) y la energía hidráulica (doce por ciento).

**CUADRO 3**  
**Porcentaje de las energías renovables en el consumo energético final en Alemania en 2007**



Fuente: Publicación del BMU "Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung", Kl III 1, fecha junio de 2008.

Sin embargo, el uso intensivo de las energías renovables sería casi imposible sin el aporte de nuevos desarrollos tecnológicos. En este aspecto, los ingenieros y planificadores alemanes han creado una clara ventaja competitiva con su trabajo. Además de la demanda interna, también se debe cubrir la demanda internacional por tecnología energética alemana. Esto crea oportunidades para la exportación a mercados extranjeros y finalmente muchos nuevos puestos de trabajo. Según estimaciones de expertos, su número se duplicará otra vez al año 2020, llegando a alrededor de 500.000 empleos. El estudio de Berger incluso se atreve a pronosticar que la industria de las tecnologías ambientales, a la que también pertenecen las energías renovables, podría superar a esa fecha a la industria automotriz alemana como el sector con mayores ventas.

A pesar de la comprensible euforia no debemos ignorar que incluso Alemania todavía está lejos del total abastecimiento con energías renovables, al que se aspira en la industria. Muchos expertos incluso dudan de que esto sea realizable y enfatizan que este camino también implicará altos costos económicos. Un posible porcentaje del 20 por ciento de las energías renovables en el consumo final antes del 2020 significa que el restante 80 por ciento todavía tendrá que generarse en base a fuentes de energía fósiles (petróleo, gas y carbón) así como a la energía nuclear. Si además Alemania renuncia a esta

última, medida cuestionada críticamente por el Ministerio Federal de Economía, entre otros,<sup>10</sup> el mix energético seguirá siendo fuertemente dominado por la emisión del CO<sub>2</sub> y nocivo para el clima. También en la creciente oposición local contra la nueva construcción de centrales eléctricas de carbón debido a razones ambientales y climáticas –que los grupos políticos y asociaciones ambientales organizan de manera análoga al anterior movimiento en contra de las plantas nucleares– se evidencia el dilema de tener que equilibrar la seguridad energética con la protección climática. ¿Se originará una grave “brecha de electricidad” hasta 2020, tal y como lo afirma un estudio sobre centrales eléctricas de la DENA,<sup>11</sup> si Alemania renuncia a la energía nuclear y también al carbón para la generación eléctrica? o ¿será posible compensar esta brecha mediante la expansión forzada de las energías renovables?<sup>12</sup> Hay que armonizar ambos objetivos de la política energética –la seguridad energética y la protección climática– con un mix energético aceptable y pagadero. No se trata de elegir entre estos aspectos, sino hay que conjugar ambos.

Una de las medidas clave en los planes del gobierno para el cumplimiento de los objetivos climáticos de Alemania es la ampliación acelerada de las capacidades de la energía eólica, especialmente después de que la producción –hasta el momento poco sustentable de los biocombustibles

<sup>10</sup> Folleto del BMWi de octubre de 2008: “*Sichere, bezahlbare und umweltverträgliche Stromversorgung in Deutschland: Geht es ohne die Kernenergie?*”, descarga: [www.bmwi.de](http://www.bmwi.de)

<sup>11</sup> Véase el resumen de los resultados principales en: “*Kurzanalyse der Kraftwerks- und Netzplanung in Deutschland bis 2020 (mit Ausblick auf 2030)*”, descarga: [www.dena.de](http://www.dena.de)

<sup>12</sup> Así lo sostiene un estudio encargado por Greenpeace, cuyos resultados se presentan en la página institucional [www.greenpeace.de](http://www.greenpeace.de): “*Keine Lücken in der Stromversorgung*”.

cayó en descrédito a nivel internacional, lo que también causó un deterioro del sector en Alemania. Por otro lado, la ya muchas veces autorizada construcción de parques eólicos *offshore* frente a las costas del Mar del Norte y del Mar Báltico se retrasa y enfrenta grandes dificultades debido a los enormes desafíos tecnológicos, pero también por razones financieras. Es cuestionable, teniendo en cuenta la actual crisis financiera, que las inversiones planificadas aún podrán realizarse respetando los plazos. Las grandes compañías energéticas y fondos de inversión, que aseguraban su participación, ahora tendrán que decidir si prefieren invertir en la construcción de nuevas centrales eléctricas convencionales a base de carbón o gas o en la construcción de parques eólicos *offshore*. Nos hallamos en un período de difíciles cálculos y decisiones empresariales, que son influidos por las diversas condiciones económicas y políticas, como el futuro precio del CO<sub>2</sub> en la subasta total de los derechos de emisión planeada por la Comisión Europea a partir de 2013. Si este proceso lleva a un alza del precio del carbón, probablemente ya no será rentable la construcción de nuevas centrales eléctricas que utilizan esta fuente de energía y como consecuencia subirán las acciones de la energía eólica y de las energías renovables en general. Los precios energéticos obligan al abandono de las energías fósiles y al afianzamiento de las energías renovables. Esta tendencia es perceptible e irrevocable, pero aún está incierta la rapidez de este proceso. Por cierto, este también es el caso de otros desarrollos tecnológicos. Algunos científicos y expertos depositan muchas esperanzas en la ruta de un cambio energético hacia una economía basada en el hidrógeno, que sin embargo no se han cumplido hasta el momento. A pesar de que existen algunos proyectos

piloto, como buses o automóviles movidos por hidrógeno, aún no se ha producido el gran éxito tecnológico. El hidrógeno (H<sub>2</sub>) es, parecido a la electricidad, una fuente de energía secundaria, es decir, requiere de una generación complicada y su almacenamiento es difícil: se realiza o en contenedores a alta presión (100-400 bar) o en temperaturas extremadamente bajas (menos 264 grados Celsius). La energía invertida en la generación del hidrógeno se libera en la reacción con el oxígeno. Este proceso puede suceder en pilas de combustibles para la generación de energía eléctrica, en motores de combustión para la generación mecánica o en la combustión simple para la generación térmica. Debido a que el producto de la reacción del hidrógeno con el oxígeno es agua pura, no se emiten gases de efecto invernadero ni otras toxinas. Sin embargo, esta ventaja ambiental y climática solo tiene validez si el hidrógeno es creado con la ayuda de electricidad proveniente de energías renovables, como la energía solar, eólica o la biomasa. En algunos países, también se considera el uso de la energía nuclear en la producción de hidrógeno. Sin embargo, el hidrógeno como medio de almacenamiento simplemente no es competitivo, debido a los altos costos de infraestructura necesarios para su almacenaje, transporte y distribución. Además, en el uso del hidrógeno como fuente de energía se aprovecha solo aproximadamente el 25 por ciento de la electricidad con la cual es obtenido a través de la electrólisis. El funcionamiento de las pilas de combustible –especialmente en la utilización fija en pequeñas centrales eléctricas de bloque– es mucho más económico con gas metano. Sin embargo, aún queda mucho potencial en la tecnología de las pilas de combustible.

## 4. Las energías renovables y la eficiencia energética

Las energías renovables solo pueden aportar de manera cuantitativa a la protección climática (reducción de los gases de efecto invernadero), si se logra una reducción del futuro consumo energético a nivel mundial. En este contexto gana importancia la eficiencia energética, ya que es posible ahorrar mucha energía con la ayuda de novedades tecnológicas en los aparatos y procesos.

Es algo que empieza por el lado de la oferta, en el sector energético, en el que –gracias a nuevos procedimientos y materiales– la producción y la distribución de la electricidad, del calor y de los combustibles pueden diseñarse de manera más efectiva y con menos pérdidas. Esto por supuesto también es beneficioso para el medio ambiente y el clima. En el lado de la demanda, por otra parte, en los sectores de consumo como la industria, los hogares y el transporte, se pueden impulsar innovaciones que ahorran energía a través de un gran número de medidas. En Alemania, por ejemplo, el gobierno lo intenta con la ayuda del Programa Integrado de Energía y Protección del Clima de 2007/2008 en base a los acuerdos de Meseberg. Entre otros, contempla normas para el desarrollo del acoplamiento fuerza-calor, la modificación del decreto para el ahorro energético (Energieeinsparverordnung) e incentivos financieros para el saneamiento de edificios.<sup>13</sup>

Las energías renovables y la eficiencia energética son los dos lados de la moneda, no se deben separar. Solo en combinación pueden desarrollar un efecto integral. De este modo, también los productores y la manufactura, que se desempeñan en el desarrollo y la instalación de nuevos productos y procedimientos para el ahorro energético, deben considerarse como parte del “mercado verde”, al que la política y la economía reconocen grandes oportunidades para el futuro. Incluso se le asigna la tarea centenaria de la transformación de nuestro sistema energético y económico. Muchos expertos hablan de la “tercera revolución industrial”, que sería inminente en las sociedades industriales.<sup>14</sup> En contraposición, muchos países emergentes y en vías de desarrollo actualmente intentan realizar solo la primera y segunda etapa del desarrollo industrial económico. Este proceso generalmente va acompañado de un mayor uso energético y un aumento de las emisiones del CO<sub>2</sub>, lo que agrava la problemática global del clima. Por lo tanto, es muy importante el apoyo tecnológico y financiero en el desarrollo de estructuras energéticas sustentables. El Ministerio Federal de Economía (Bundeswirtschaftministerium, BMWi) quiere ayudar con dos iniciativas de exportación para el fomento de las energías renovables y de la eficiencia energética y a la vez mejorar las oportunidades de la industria de exportación alemana en estos ámbitos.<sup>15</sup> La necesaria transferencia de tecnología se genera a cambio de dinero a través

<sup>13</sup> “Das Integrierte Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung (IKEP)”, descarga: [www.bmu.de](http://www.bmu.de). Una evaluación crítica de las diferentes medidas se realiza en un comentario del 17.06.2008.

<sup>14</sup> En octubre de 2008 se realizó la III Conferencia de Innovación en Berlín, bajo el lema: “Factor X: la tercera revolución industrial”. [www.bmu-innovationskonferenz.de](http://www.bmu-innovationskonferenz.de)

<sup>15</sup> Mayor información en las respectivas páginas web del BMWi: [www.exportinitiative.de](http://www.exportinitiative.de), [www.encyclopedia-efficiency-from-germany.de](http://www.encyclopedia-efficiency-from-germany.de), [www.german-renewable-energy.com](http://www.german-renewable-energy.com)

del comercio internacional de bienes ambientales o servicios energéticos. La política puede acompañar y también fomentar este proceso, pero finalmente debe ser económicamente rentable.

También tuvo repercusión pública una campaña de información para energías renovables, apoyada por los ministerios de medio ambiente y de agricultura, por las asociaciones interprofesionales y por varias empresas del sector. Esta campaña se realiza desde el año 2006 bajo el lema "Alemania: país de energía infinita"<sup>16</sup> y se ha ganado un patrocinador prominente; el Profesor Klaus Töpfer. El ex Ministro de Medio Ambiente y posterior Director del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) aboga por un manejo energético responsable y climáticamente sustentable. En su opinión, las inversiones en la eficiencia energética y las energías renovables valen la pena, porque ayudan a asegurar la competitividad económica y un abastecimiento energético pagadero en el futuro. Además, servirían a la protección climática global.<sup>17</sup>

## 5. Resumen: costos y beneficios

El desarrollo y la introducción en el mercado de nuevos y mejorados procedimientos para la utilización de la energía solar, eólica e hidráulica, de recursos renovables y de la geotermia en la generación de electricidad, frío/calor y de combustibles, demanda mucho dinero para inversiones

y subsidios. Generalmente, estos se amortizan para los inversionistas y productores con altas y seguras rentabilidades y para el Estado con mayores ingresos fiscales. El consumidor alemán, en cambio, paga el políticamente deseado fomento de las energías renovables a través de precios más altos para la electricidad, el gas y la gasolina. En la actualidad, el recargo estatal con impuestos y gravámenes de la factura eléctrica o de gas ha aumentado a alrededor del 40 por ciento y el de la factura de gasolina hasta el 60 por ciento. Muchos ciudadanos y empresas creen que esta carga tributaria es demasiada alta. En vista a que los precios de energía siguen subiendo, muchos exigen una desgravación. Los políticos y los expertos energéticos, por otro lado, argumentan que precios más altos también llevarían a mayores efectos de ahorro y por lo tanto ocuparían una importante función de control. En esto se evidencia un dilema: Si bien los altos precios energéticos pueden actuar como impulsores para la tecnología y la innovación, el consumidor (independiente si se trata de un hogar o de una empresa) los percibe como una impopular carga financiera.

Solo para la fotovoltaica, las inversiones iniciales como consecuencia de las retribuciones legalmente reguladas para la alimentación a la red ascienden actualmente a 250 millones de euros al año. Desde el año 2004, las compañías energéticas tenían que pagar 44,4 centavos de euro (actualmente 43,0 centavos de euro) a un operador privado con sistemas solares instalados en

<sup>16</sup> "Deutschland hat unendlich viel Energie". Se hace presente a través de un folleto con el mismo título y de su propia página web ([www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)).

<sup>17</sup> Ibídem, pág. 4.

un edificio por cada kilovatio/hora de electricidad solar<sup>18</sup> y eso durante 20 años. Solo con estas tarifas de retribución la operación se vuelve rentable. Para la recientemente inaugurada central eléctrica solar de 5 MW cerca de Leipzig se estima un precio de costo de 41 centavos de euro por kWh. Desde el punto de vista estrictamente económico, esta inversión no tiene sentido, ya que existen formas más económicas de la generación eléctrica. Este proyecto hay que verlo más bien como un tipo de fomento tecnológico. En cierta medida, los consumidores de electricidad alemanes pagan los costos del desarrollo tecnológico de la industria (y sus ganancias), y esto a nivel mundial, ya que los productores extranjeros también venden sus productos como celdas solares en el tan lucrativo mercado alemán.

Según las cifras, los costos que la EEG implica para los consumidores eléctricos aumentan continuamente, de un total de 1,0 mil millones de euros (2000) a 4,3 mil millones de euros (2007).<sup>19</sup> Esto implica el aumento de los precios de electricidad en un centavo de euro por kilovatio/hora. En el caso del consumo anual promedio de 15.000 kWh para un hogar con tres personas, significa una carga adicional de 150 euros al año. La política lo considera como algo aceptable. Es el precio que cada ciudadano debe pagar para la protección climática. La principal ventaja de la energía renovable consiste en que por su uso, solo en el año 2007, se evitaron

alrededor de 115 millones de toneladas de CO2 en Alemania, en un balance total de 799 millones de toneladas de emisiones energéticas. En este contexto, el mayor efecto se produjo por el ahorro en la producción de la electricidad ecológica. Además, se ahorraron 4,3 mil millones de euros de costos económicos, que habrían sido necesarios para importaciones energéticas.<sup>20</sup> Sin embargo, hay que dudar si con esto también se considera suficiente la protección global de recursos, ya que actualmente no parece que el consumo global de fuentes de energía fósiles se reduzca sustancialmente por el uso de energías renovables. Al contrario, los grandes países emergentes China e India usan cada vez más su económico carbón en la generación eléctrica. También la demanda internacional por petróleo y gas sigue aumentando.

A pesar de todas las ventajas reconocibles, también hay voces en la política y en la economía que advierten una inminente desindustrialización de Alemania. Si las industrias de uso energético intenso, como del aluminio, cemento y de la química, sufren de desventajas competitivas estructurales debido a los altos precios energéticos y se trasladan a otros países, que aún no tienen que cumplir con normas climáticas, seguramente no sería en beneficio de la protección climática global. Además, el fomento de ciertas industrias por la EEG, sobre todo la fotovoltaica, es criticado por expertos como excesivamente caro e ineficiente. Según cálculos del Instituto

---

<sup>18</sup> "Vergleich der EEG-Vergütungsregelungen für 2009, Bundestagsbeschluss zum EEG vom 06.06.2008".

<sup>19</sup> "Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung", BMU, junio de 2008.

<sup>20</sup> "Vermiedene Energie-Importe und externe Kosten durch die Nutzung erneuerbarer Energien 2007", dictamen del BMU, junio de 2008.

de Investigación Económica de Renania-Westfalia (Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, RWI) los subsidios para los sistemas instalados hasta el momento ascienden a un total de 14,3 mil millones de euros. Si las actuales condiciones de fomento para la fotovoltaica continuaran hasta 2020, los consumidores finalmente tendrían que pagar hasta 63.000 millones de euros adicionales.<sup>21</sup> Las retribuciones para la electricidad solar serían diez veces más altas que los costos de generación de la electricidad convencional y cinco veces más altas que los costos de la electricidad eólica. Esto sería económicamente absurdo, además que el aporte de la electricidad solar en la producción eléctrica total sería mínima. Cada tonelada de dióxido de carbono que se evita mediante la electricidad solar, costaría el elevado precio de 900 euros. Existirían métodos más efectivos de fomento tecnológico que subvencionar a la industria durante dos décadas, sentencian los investigadores económicos. El RWI es respaldado por los organismos de protección de los derechos del consumidor. Si bien se habrían generado considerables curvas de aprendizaje en la generación de la electricidad ecológica, la fotovoltaica no habría traspasado la baja en los costos a los consumidores, sino que con ellos habría potenciado sus ganancias. Por este motivo, muchas partes

han exigido un diseño considerablemente más decreciente de la retribución de la alimentación a la red, además de adaptarla a la altamente mejorada eficiencia en la producción de sistemas fotovoltaicos. El parlamento alemán consideró esta exigencia parcialmente en la modificación de la EEG en 2008,<sup>22</sup> por supuesto sin lastimar a la industria.

Los expertos sostienen que la electricidad ecológica proveniente de la energía eólica ya hoy en día sería competitiva con la electricidad producida en centrales convencionales de carbón. Además, la tendencia a largo plazo demostraría que la electricidad ecológica en el mercado sería cada vez más barata, mientras que la electricidad generada a partir de fuentes de energía fósiles aumentaría constantemente de precio.<sup>23</sup> Queda poco claro en qué medida se consideraron en estas comparaciones los costos adicionales efectivos de la energía eólica, es decir, la necesidad de capacidades de reserva en centrales de punta para asegurar la alimentación variada de electricidad proveniente de parques eólicos, así como la necesaria ampliación de la red.<sup>24</sup> Cada grupo trata de ganar puntos en el debate público y político con las estadísticas que parecen más favorables para su posición. De este modo, es difícil lograr la transparencia del mercado y de los costos.

---

<sup>21</sup> Véase *"Photovoltaik: Wo viel Licht ist, ist auch viel Schatten"*, de Manuel Frondel, Nolan Ritter y Christoph M. Schmidt, en: RWI-Positionen No. 18.2 del 10.12.2007.

<sup>22</sup> Vergleich der EEG-Vergütungsregelungen für 2009, Bundestagsbeschluss zum EEG vom 06.06.2008".

<sup>23</sup> BMU-Leitstudie 2008: *"Weiterentwicklung der Ausbaustrategie Erneuerbare Energien vor dem Hintergrund der aktuellen Klimaschutzziele Deutschlands und Europas"*, de Joachim Nitsch en cooperación con el Centro Alemán de Aviación y Vuelos Espaciales (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, DLR).

<sup>24</sup> Georg Erdmann calculó estos costos en un breve estudio por encargo de la Asociación Económica de Metales (Wirtschaftsvereinigung Metalle) en 445 millones de euros para 2006 en: *"Indirekte Kosten der EEG-Förderung"*, TU Berlin, agosto de 2008.

---



Sin embargo, hay algo que está claro: El beneficio de las energías renovables, junto con un uso más eficiente y más ahorrativo de las fuentes de energía fósiles, solo puede hacerse completamente efectivo si todos los países –tanto los países industrializados como los países emergentes– participan en este proyecto. Como éxito para la expansión a nivel mundial de las energías renovables se celebra la fundación de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), acordada en octubre de 2008 en Madrid entre 51 Estados, y que debe iniciar su funcionamiento en enero de 2009 en Bonn.<sup>25</sup> La Agencia asesorará a sus Estados Miembros en cuanto a la adaptación de sus condiciones políticas, en el desarrollo de competencias, así como, en la mejora del financiamiento y de la transferencia tecnológica para las energías renovables. Estas emplean un papel imprescindible para un abastecimiento energético apto para el futuro y climáticamente sustentable. Sin embargo, también tenemos que estar dispuestos a invertir mucho dinero para este fin.

---

<sup>25</sup> "Durchbruch für Ausbau der erneuerbaren Energien: Im Januar 2009 wird internationale Agentur gegründet", informe de prensa No. 231/08 BMU del 25.10.2008.



# Eficiencia energética: la reserva "olvidada"

El ahorro de energía a través de tecnologías y organización inteligente es nuestro mayor y más costo-efectivo recurso\*

**Stefan Thomas**

Ya hace veinticinco años que Klaus-Michael Meyer-Abich descubrió que el ahorro de energía era nuestra mejor fuente de energía. El Consejo Mundial de la Energía, organización que agrupa a la industria energética de todos los países del mundo, reconocía en su reunión del año 1998 en Houston (EE.UU.) que: "Una mayor eficiencia en el uso final de la energía ofrece la posibilidad más rápida, mayor y más costo-económica de reducir el consumo y el daño al medio ambiente".

Sin embargo, parece que a pesar de toda la indignación por los crecientes precios de la energía, al debate sobre la competencia por el suministro energético, al creciente miedo a la escasez de abastecimiento y a superar la capacidad máxima de producción de petróleo crudo dentro de unos pocos años, al discurso sobre la protección del clima y su costo, se olvidan demasiado a menudo las posibilidades del uso más eficiente de la energía a través de tecnologías y organización inteligentes.

Al mismo tiempo, no hay energía más barata que la que no necesita ser extraída, transformada y suministrada. Las previsiones de tendencias dicen que sin un gran ahorro de energía a nivel mundial se deberá invertir la enorme suma de quinientos mil millones de euros al año en infraestructuras para el abastecimiento energético. Y el debate sobre el precio de la unidad de energía (kilovatios por hora, litros, metros cúbicos) desvía la atención del hecho de que se trata de una cuenta a pagar por todos: al consumo, se añade el precio de la energía y el costo de las tecnologías de utilización necesarias para producir de forma eficiente y vivir en casas cálidas e iluminadas o para servirnos una cerveza fría.

Algunos han descubierto las ventajas de la eficiencia energética y han comprendido su utilidad. Algunas municipalidades alemanas (por ejemplo, las de Stuttgart, Saarbrücken, Neukirchen-Vluyn) han ahorrado en los últimos veinte años hasta un cincuenta por ciento en calefacción y van por

---

\* Publicado originalmente en: Die Politische Meinung, No. 419 Oct. 2004. 21-27.

el mismo camino con el ahorro de electricidad. Y la multinacional IBM ha reducido su consumo de energía en los últimos tres años en un seis a siete por ciento a través de medidas de ahorro de energía, cuyo tiempo de amortización es de tres años como máximo.

¿Por qué no se han imitado esos ejemplos? ¿Qué debería pasar para que eso cambie? Este informe intenta ofrecer una respuesta. Para ello, presentaré en primer lugar otros ejemplos del considerable potencial y las ventajas de la eficiencia energética. La segunda parte aborda la pregunta de cómo la política energética puede apoyar a los consumidores y a la economía para que se aproveche la "reserva energética olvidada" que es la eficiencia energética.

## **Eficiencia energética: medios y potencial**

El potencial técnico del uso y de la generación eficiente de la energía es enorme. Basado en la utilización de la energía (habitaciones templadas y claras, alimentos fríos, movilidad, producción), se puede reducir el uso de la energía por medios técnicos en aproximadamente el 80 a 85 por ciento. Se supone que la demanda de los servicios de energía sube con el crecimiento económico, pero aún así el consumo de energía primaria per cápita en Alemania puede reducirse en casi dos tercios para la mitad del siglo. Esta visión técnica de la "empresa de 2000 vatios", en que solo se requiera energía con un consumo promedio de 2000 vatios per cápita, ya ha sido adoptada por el consejo del instituto técnico federal suizo Eidgenössische Technische Hochschule.

Los medios técnicos necesarios para alcanzar esta meta son:

- mejora importante del grado de eficiencia en la transformación de energías primarias (como energías renovables, petróleo crudo, gas, carbón) en energías finales (por ejemplo, electricidad, gas para clientes, calefacción central, gasolina) y de energía final en energía útil (calefacción de espacios, luz, potencia, energía cinética), por ejemplo a través del acoplamiento de fuerza-calor y bombas de calor.
- reducción importante de la demanda de energía útil a los servicios de energía, por ejemplo, a través de viviendas de bajo consumo, vehículos más ligeros y procesos físico-químicos o biotécnicos en vez de térmicos;
- masificación del reciclaje, reutilización repetida del material básico intensivo energéticamente así como mayor eficiencia del material.
- uso intensivo de bienes de larga duración a través de servicios como el alquiler de automóviles y aparatos o los sistemas para compartir automóviles;
- planificación mejorada del hábitat residencial e industrial y mejor integración de funciones en los factores de energía y eficiencia cinética.

En la discusión pública y en la práctica política mayoritariamente se suele dejar de lado el uso eficiente de la energía por parte del consumidor. En esto se centrará el texto a continuación.

## Uso eficiente de la energía

El uso eficiente de la energía significa solamente gastar tanta electricidad, gas, aceite de calefacción, gasolina y otras energías finales para la fabricación de productos, servicios y la liberación de nuestra dependencia como sea técnicamente necesario y económicamente razonable. El uso eficiente de la energía es un uso *inteligente* de la energía que reemplaza el consumo energético a través del know-how y la tecnología. Al mismo tiempo, reemplaza la importación de energía (petróleo crudo, gas natural, carbón importado) por valor añadido e innovación local.

Las posibilidades del uso eficiente de la energía son enormes, como dejan claro los siguientes ejemplos ya ejecutados:

- Los refrigeradores y congeladores usan actualmente en promedio un tercio menos de electricidad que hace diez años, aunque sus costos son menores para la capacidad de compra de hoy en día. Los aparatos actuales que más ahorran usan solo la mitad de energía que el promedio actual, y técnicamente es posible conseguir que ahorren todavía más.
- Las viviendas de bajo consumo energético necesitan solo el veinte por ciento de calefacción gracias tanto al aislamiento térmico reforzado como a la ventilación y calefacción más eficiente de una vivienda nueva que siga la normativa de ahorro energético, sin grandes costos adicionales. Existen también construcciones de bajo consumo como oficinas o centros de producción e incluso en viviendas existentes; así, dentro de poco se

construirá una residencia para estudiantes de bajo consumo en Wuppertal.

- También es posible lograr ahorros similares en los motores eléctricos. Por ejemplo, una empresa de telecomunicaciones logró ahorrar dos tercios de energía para climatización con la adaptación y control de la técnica de ventilación en una central de distribución, con menos de un año de amortización. Con una bomba de circulación de calefacción es posible lograr un ahorro de hasta el noventa por ciento mediante la nueva tecnología de bomba "Factor 4" y una optimización de los circuitos de calefacción o refrigeración.
- Muchos fabricantes ofrecen ya "automóviles de 3 litros". Con construcción ligera, motores híbridos y otras mejoras, los modelos de la clase media podrán alcanzar en el futuro cercano consumos igual de bajos.

Esto es así en el marco del ciclo de renovación normal para aparatos, automóviles, instalaciones y edificios, y es económicamente rentable y técnicamente posible aumentar la productividad energética en hasta un dos por ciento al año en contra de las tendencias al aumento imperantes hasta ahora. En lugar de la tendencia de aumento del 1 al 1,5 por ciento, la eficiencia energética en Alemania se puede aumentar al menos tres por ciento al año en base al potencial existente, y en el contexto de una situación económica similar.

Las empresas de Alemania son líderes tecnológicos en muchos sectores de la tecnología y el uso racional de la energía a nivel mundial, por ejemplo en el sector de la iluminación y en dis-

positivos de bombeo. La prioridad dada a la eficiencia energética les ha ayudado a lograr esta posición. Además, mediante la ejecución de un uso energético más eficiente se pueden asegurar o conseguir muchos puestos de trabajo en Alemania. Según un estudio del Instituto Wuppertal, solamente a través del aislamiento térmico sistemático de los edificios existentes se pueden crear alrededor de 400.000 puestos de trabajo. Mediante la optimización de los aparatos e instalaciones eléctricas se puede crear un nivel similar de puestos de trabajo.

Así se crea una "Win-win-situation" en que todos los actores se benefician. La innovación, los puestos de trabajo y el valor añadido pueden relacionarse de forma rentable en las condiciones requeridas para la protección del clima.

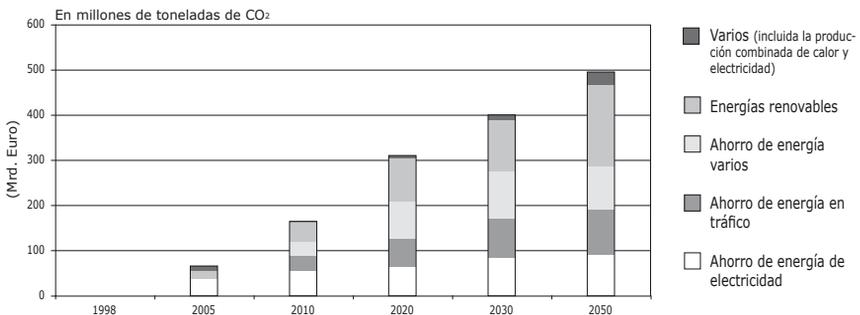
Dos tercios a un cuarto de las reducciones de CO<sub>2</sub> necesarias para la protección del clima para el 2030, pueden y deben lograrse a través del mercado para las tecnologías de eficiencia energética (véase gráfico). Se estima que para el año 2050 las energías renovables contribuirán con alrededor del cuarenta por ciento a la meta

de reducción de CO<sub>2</sub> del ochenta por ciento. Y esto será más efectivo, cuanto mejor se compensen los costos económicos adicionales de la introducción al mercado de las energías renovables a través del ahorro de costos derivados del aumento de la eficiencia energética. Incluso para los precios de la energía, que en promedio están bastante por debajo de los actuales, los costos directos del sistema energético (transformación y uso) para el escenario hipotético de la Comisión de Investigación de la Energía del Gobierno Alemán solo están un tres por ciento por encima de la hipótesis de referencia. Incluso si se asimilan los costos externos, la hipótesis con eficiencia energética obligatoria y uso de energías renovables sería alrededor del veinte por ciento más barata que la hipótesis de referencia. Sin embargo, la hipótesis de referencia quedaría así muy por debajo de la meta de protección del clima.

Las hipótesis de la comisión indican que mediante la combinación de eficiencia energética y energías renovables, las metas del clima pretendidas por Alemania son alcanzables incluso con una disminución del uso de la energía nuclear.

### Contribuciones del área única de política energética a la reducción de CO<sub>2</sub> en una hipótesis de sostenibilidad EHR

(en relación a la hipótesis de referencia)



## Como recapitulación

Entonces podríamos convenir en que: el uso y la generación eficiente de energía son convenientes desde el punto de vista de la población y de las empresas porque

- reducen los costos de producción y consumo, aumentan la prosperidad y mejoran la capacidad de competencia;
- fortalecen la capacidad de competencia de los proveedores locales en el mercado mundial mediante la innovación en productos y servicios energéticamente eficientes;
- crean puestos de trabajo (netos) porque la energía importada se reemplaza por valor añadido local;
- suponen la contribución más importante y más rentable para la protección del clima;
- reducen el precio del petróleo y la dependencia de las energías importadas y con ello favorecen el mantenimiento de la paz.

¿Por qué entonces no nos lanzamos con ímpetu a la reducción de nuestro consumo de energía?

Normalmente, las posibilidades del ahorro energético se establecen con medidas e inversiones de pequeño a mediano nivel, la mayoría por la renovación ya efectuada o por la nueva adquisición de aparatos, instalaciones y edificios. El obstáculo principal hasta ahora no es su costo-efectividad, sino la visión general y el conocimiento detallado que faltan: ¿Dónde empezar? ¿Cuánto puedo ahorrar con eso?

No solamente falta esa perspectiva en los consumidores de energía, sino que también en los proveedores, comerciales, manuales, planificadores, fabricantes de aparatos, instalaciones y edificios. El consumo de energía es solo una característica entre muchas, cuando se trata de decidirse por un refrigerador o una impresora o al construir una casa. En nuestra "atención por lo económico", el uso de energía compete con muchas otras metas y deseos. En ello confluyen diferentes y fuertes intereses. Así, un promotor inmobiliario quiere construir un edificio conforme a las normas realizando la menor inversión posible. Sin embargo, los beneficios del ahorro en el costo de la energía mediante el aislamiento térmico mejorado y una tecnología optimizada podrían beneficiar tanto al comprador como al inquilino.

Debido a que aparentemente los ofertantes y demandantes en el mercado de aparatos, instalaciones y edificios están demasiado desbordados para poder aprovechar las variadas posibilidades de ahorro de energía, existe una necesidad de acción de la política.

## Necesidad de acción y posibilidades para la política

La política de ahorro energético es, por su propósito y sus ventajas, al mismo tiempo, una política energética, económica, medioambiental, tecnológica y del mercado laboral. Si, como en Gran Bretaña, se fomenta que los hogares de bajos ingresos puedan ahorrar energía, entonces sería además política social.

¿Qué instrumentos tiene la política para establecer una normativa que permita promover

la eficiencia energética? ¿Cómo puede hacerse para que el ahorro de energía resulte tan atractivo y fácil como sea posible para todos los integrantes del mercado?

La experiencia demuestra que un solo instrumento por general no es suficiente. Solamente con la implementación en terreno de un paquete de instrumentos y medidas que estimulen, ayuden, inspiren y motiven se pueden superar los múltiples obstáculos. Por decirlo de otra forma, con "zanahoria, palo y publicidad".

Desde luego correspondería incluir en ese paquete los instrumentos del marco económico general, tales como una fiscalidad energética inteligente, la política de estructura de precios de energía, la eliminación y modificación de las subvenciones, el comercio de emisiones y otros. Estas herramientas mejorarían las señales económicas a favor de la eficiencia energética, pero debido a los mencionados obstáculos no serían suficientes para lograr su pleno potencial.

Por ello, deben añadirse instrumentos específicos de tecnologías y sectores. La Unión Europea, Alemania o algunos de sus estados federales tienen, entre otros, los siguientes instrumentos políticos y de servicios:

- El sello obligatorio de la UE para distintos electrodomésticos, lámparas y aparatos de climatización así como el sello voluntario para aparatos de oficina, electrónica de comunicación y entretenimiento, motores eléctricos, controlares para lámparas fluorescentes.
- Las normas obligatorias de máximo consumo para refrigeradores y congeladores así como

para controladores de lámparas fluorescentes, además de una normativa voluntaria para electrónica de comunicación y entretenimiento.

- El reglamento sobre ahorro energético dispone el valor máximo para el consumo energético de edificios nuevos y con renovaciones importantes así como la creación de pasaportes de eficiencia energética para edificios.
- Los centros de información a consumidores, servicios públicos y agencias de energía ofrecen consultorías energéticas individuales. La agencia de energía de Alemania cuenta entre otras con la "iniciativa de eficiencia energética", en cooperación con el fondo federal del medioambiente y las asociaciones de empresas de energía VDEW, VRE y VKU, sobre las posibilidades de ahorro de electricidad en los electrodomésticos, iluminación interior y uso en *stand-by* o con la campaña de aire comprimido eficiente "Druckluft effizient".
- En el estado de Renania del Norte-Westfalia (NRW) existen programas de fomento de "construcción y energía" y "uso racional de la electricidad" que tienen como fin la motivación, educación y formación continua.
- Con el programa de créditos del KfW (Banco de Crédito para la Reconstrucción y el Desarrollo) se pueden financiar las medidas de ahorro energético en empresas y edificios.
- Algunos servicios públicos y municipalidades también ofrecen programas de fomento del mercado energético liberalizado para financiar electrodomésticos, aislamiento térmico o instalaciones de calefacción eficientes.

- Se desarrollan parcialmente ofertas y mercados para la contratación de elementos de ahorro energético, que incluyen la calefacción, aire comprimido, iluminación, ventilación y climatización.

Además, hay tres importantes iniciativas a nivel de la UE que deberían fomentar la eficiencia energética:

- La proyectada directiva EcoDesign debería crear un marco para la introducción acelerada de otras normas de uso obligatorias en los aparatos e instalaciones que consumen energía.
- La directiva prevista sobre la eficiencia de energía final y servicios energéticos debería establecer un patrón obligatorio de ahorro energético (además de un porcentaje anual). Estas metas deberían lograrse especialmente mediante programas y servicios de ahorro energético. Las empresas energéticas deberían ser actores importantes en esta tarea; para ello, los estados miembros deberían establecer el correspondiente marco legal y de estímulos para su participación.
- Con la directiva para edificios, Alemania está obligada a regular en su normativa de ahorro energético también la iluminación, ventilación y climatización de edificios de oficinas así como los certificados de eficiencia energética para la compra o alquiler de edificios.

Como muestra la lista mencionada arriba, las actividades hasta ahora se concentran en el hogar y aparatos e instalaciones estandarizadas respectivamente así como en el aislamiento térmico. Pero aquí no se agota el potencial porque,

por lo general, estos programas no son integrales ni muy amplios y, por ejemplo, no ofrecen asesoría ni ofertas de financiación en un solo paquete. También falta una revisión y una evaluación sobre qué ahorros energéticos se logran en realidad. Hasta ahora no se ha explotado de forma suficiente el potencial de uso más eficiente de la energía en los edificios e instalaciones existentes en las empresas, comercio, servicios e industria. Al igual que con el aislamiento térmico de los edificios existentes, se ha logrado poco con normativas.

Deberían ofrecerse en toda Alemania programas y servicios de eficiencia energética en cantidad mucho mayor que hasta ahora. Dichos programas y servicios ofrecen al mismo tiempo una combinación de asesoría calificada en terreno y propuestas de medidas concretas, preparación o apoyo del medio ambiente, inclusión de promotores, fabricantes y artesanos, educación y formación continua, apoyo económico o financiación. Un sistema "de ventanilla única", también llamado "one face to the customer", naturalmente requiere el trabajo en conjunto de muchos proveedores de servicios bajo la coordinación de un socio. Con el estímulo de dichos programas y servicios con la cobertura propuesta abajo, Alemania podría lograr implantar sin problemas el reglamento de la UE sobre eficiencia energética y servicios energéticos.

Los instrumentos mencionados arriba también deberían ser organizados a través de:

- programas de ahorro energético con metas para aprovechar sistemáticamente el potencial de las técnicas de uso (aislamiento térmico, aparatos eléctricos, iluminación *stand-by*,

calefacción, ventilación, climatización, bombas, aire comprimido, los que suponen una gran parte del consumo energético industrial);

- un programa de impulso a nivel federal de "uso racional de la energía" para motivar, educar y capacitar.
- una infraestructura descentralizada e integrada para la preparación independiente y con metas de los hogares y pequeñas empresas.
- un mayor apoyo a la contratación de sistemas de ahorro energético y servicios similares, entre otros a través de una asesoría independiente de los interesados.

Para la financiación de estos programas y servicios de eficiencia energética, lo más recomendable sería establecer fondos de eficiencia energética. Estos serían responsables de la licitación de las distintas actividades innovadoras para el aumento de la eficiencia energética. Los fondos garantizarían que hubiera una competencia entre:

1. las mejores ideas y enfoques sobre cómo se puede lograr la eficiencia energética y
2. los mejores caminos en cada caso para aplicar los enfoques elegidos.

Esto significa que implementen las soluciones más efectivas así como también los mejores actores de eficiencia energética (por ejemplo, agencias de energía, empresas energéticas, empresas de contratación, asociaciones de consumidores pero eventualmente también los

fabricantes u oferentes de técnicas de eficiencia energética).

Debido a las experiencias de, por ejemplo, Dinamarca y Gran Bretaña con programas de ahorro energético bien evaluados así como con sistemas propios de evaluación (por ejemplo, "Aktion Hellen NRW" y otros programas de ahorro energético de RWE y los servicios públicos), el Instituto Wuppertal calcula que en Alemania se podrían ahorrar hasta ochenta teravatios hora/año de electricidad y ciento ochenta teravatios hora/año de gas natural y fuelóleo doméstico para el año 2020, en contra de la tendencia, si se crearan fondos para inversión en eficiencia energética de alrededor de 1,3 mil millones de euros al año. En un plazo de quince años se podría lograr, con inversiones de un total de cuarenta mil millones de euros (fondos y consumidores de energía casi la mitad), ingresos de ochenta mil millones de euros de beneficios gracias al ahorro en los costos de energía. Esto supondría una ganancia nada desdeñable para la economía, sin considerar otros costos externos que se evitarían. Para el consumidor de energía, que además ahorraría impuestos a la energía y tarifas de licencia, la ganancia sería todavía mayor.

## **Alegato por un nuevo consenso político**

A la luz del gran potencial económico de la eficiencia energética y las presiones políticas, entre otras, de la dependencia de energías importadas, la aproximación a la capacidad mundial máxima en relación a los *mid depletion points* en el petróleo y la protección del clima y a las posibilidades derivadas de tecnologías

---

más eficientes energéticamente disponibles en el mercado mundial, ha llegado el momento para un nuevo consenso político en Alemania. El ahorro de energía a través de tecnologías y organización es una inversión a futuro, para que nuestra cuenta energética disminuya de manera permanente. La financiación de esta inversión, por ejemplo a través de fondos de eficiencia energética, que hasta ahora es vista como una "una nueva carga" para el consumidor de energía, tendría sin embargo el efecto contrario de reducir los costos.

La tarea de la política es por supuesto, velar porque todos los grupos de consumidores (hogares, sector servicios, industria) contribuyan a estos fondos en la medida en que se benefician de esos servicios. Con un consenso básico sobre la necesidad de realizar un esfuerzo común, la respuesta a esas preguntas debería ser una tarea política soluble.

**Viviendas de bajo consumo:** *mediante un buen aislamiento térmico y una ventilación controlada por intercambio de calor-suelo, estas viviendas pueden llegar a funcionar casi sin calefacción.*

**Hipótesis de referencia:** *la representación de la evolución mediante la proyección a futuro de las tendencias actuales.*



# “Green economy”, “Green growth” y “Estrategias de crecimiento sustentable”

Génesis y concepción de un nuevo  
paradigma de desarrollo\*

**Cristoph Trusen**

Una preparación adecuada en relación a la solución de las múltiples hipótesis de crisis exige un enfoque político sistémico integrado y una estrategia para combinar la política social, ambiental y económica. Una solución al problema medioambiental es impensable sin un desarrollo social y económico, como la mejora de las condiciones básicas de vida especialmente de las personas más pobres sin un medio ambiente intacto y sin posibilidades suficientes de empleo e ingresos. Y también la concepción futura del crecimiento económico exige nuevas prioridades, cuya separación de la protección del clima ya no sea oportuna: *“Growing concerns about the environmental unsustainability of past economic growth patterns and increased awareness of*

*a potential future climate crisis have made it clear that the environment and the economy can no longer be considered in isolation”* (OCDE 2010:9).

Este hallazgo básico ha sido adoptado por múltiples organizaciones internacionales y países y se ha traducido en el correspondiente concepto de desarrollo. Así, la OCDE<sup>1</sup> habla de “política de crecimiento sustentable” (“Green Growth”), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA (United Nations Environment Programme, UNEP) se refiere a “Green Economy”<sup>2</sup> y “Green Jobs”<sup>3</sup>, el Ministerio Federal del Medio Ambiente de Alemania (BMU) habla de “política industrial ecológica”<sup>4</sup> y el Banco Mundial

---

\* Extractos del artículo “Strategische Überlegungen für ein umweltverträgliches Wachstum”, KAS Europäische und Internationale Zusammenarbeit (Ed.), 2010. 10-22.

<sup>1</sup> Véase OCDE 2010.

<sup>2</sup> Más información sobre la “Green Economy Initiative” de la OCDE disponible en <http://www.unep.org/greeneconomy/>

<sup>3</sup> Véase UNEP 2008 y el sitio web [http://www.unep.org/labour\\_environment/features/greenjobs-initiative.asp](http://www.unep.org/labour_environment/features/greenjobs-initiative.asp)

<sup>4</sup> Véase BMU 2006.

ha presentado su informe de desarrollo mundial de 2010 bajo el lema "Desarrollo y cambio climático". Todos estos conceptos en conjunto aceptan la idea de que un crecimiento sustentable en la crisis económica actual carece de significado, en los urgentes desafíos de enfrentar la lucha del cambio climático y la destrucción del medio ambiente, el aumento de la seguridad de suministro energético y el logro de nuevos motores para el crecimiento económico.<sup>5</sup> Estos podrían ser por ejemplo, la sustentabilidad de segmentos importantes de la economía como la eficiencia energética o las energías renovables, que suponen al mismo tiempo soluciones para los desafíos ecológicos y económicos.

El PNUMA define en este contexto la "Green Economy" como un modelo económico: *"... in which the vital links between economy, society, and environment are taken into account and in which the transformation of production processes, production and consumption patterns, while contributing to a reduction per unit in reduced waste, pollution, and the use of resources, materials, and energy, waste, and pollution emission will revitalize and diversify economies, create decent employment opportunities, promote sustainable trade, reduce poverty, and improve equity and income distribution"*.<sup>6</sup>

El tema de la "Green Economy" estará en el centro de la conferencia del medio ambiente "Río plus 20" que se celebrará en Río de Janeiro en el año 2012 bajo los auspicios de las Naciones Unidas.

## **"Global green new deal" - caminos sustentables para salir de la crisis económica y financiera**

El "concepto de la economía verde o Green Economy" adquirió un impulso decisivo con los programas coyunturales aplicados mundialmente para la superación de la crisis económica y ha sido denominado por el PNUMA como "Global Green New Deal", en una alusión a la "política del new deal" implantada por el presidente estadounidense Roosevelt en los años 30 del siglo pasado. Un análisis del año 2009 sobre 20 programas coyunturales realizado por el Banco HSBC muestra que de los 2,8 mil millones de dólares USD en rebajas fiscales, créditos y gastos especiales, el 15,6% fluyó a sectores que tenían relación directa con la reducción de gases de efecto invernadero: las energías renovables, el tratamiento de aguas y residuos y sobre todo la eficiencia energética constituyeron el 68% de las inversiones (véase tabla 1):

<sup>5</sup> Según la declaración del consejo ministerial de la OCDE sobre el crecimiento sustentable del 25 de junio de 2010. Disponible en <http://www.oecd.org/dataoecd/58/40/43177361.pdf>

<sup>6</sup> Véase la presentación "Green Economy Initiative" del PNUMA en [http://www.etc-corporate.org/resources/uploads/NicolasBertrand\\_GreenEconomyInitiative.pdf](http://www.etc-corporate.org/resources/uploads/NicolasBertrand_GreenEconomyInitiative.pdf)

TABLA 1

## Inversiones relevantes al clima en los pactos coyunturales de países seleccionados

<b>A Climate of Recovery? The climate investment dimension of economic stimulus plans</b>											
	Fund USDbn	Period Years	Green Fund USDbn	% Green Fund	Low-Carbon Power			Energy Efficiency (EE)		Grid	Water/Waste
					Renewable	CCS/Others	Building EE	Lo C Vech+	Rat		
<b>Asia Pacific</b>											
Australia	26.7	2009-12	2.5	9.3%	-	-	2.48	-	-	-	-
China	596.1	2009-10	221.3	37.8%	-	-	-	1.50	98.65	70.00	51.15
India	13.7	2009	0.0	0.0%	-	-	-	-	-	-	-
Japan	485.9	2009 onwards	12.4	2.6%	-	-	12.43	-	-	-	-
South Korea	38.1	2009-12	30.7	80.5%	1.80	-	6.19	1.80	7.01	-	13.89
Thailand	3.3	2009	0.0	0.0%	-	-	-	-	-	-	-
<b>Sub-total Asia Pacific</b>	<b>1,153.8</b>	<b>0.0</b>	<b>266.9</b>	<b>23.1%</b>	<b>1.8</b>	<b>0.0</b>	<b>21.1</b>	<b>3.3</b>	<b>105.7</b>	<b>70.0</b>	<b>65.0</b>
<b>Europe</b>											
European Union	38.8*	2009-10	22.8	58.7%	0.65	12.49	2.85	1.94	-	4.85	-
Germany	104.8	2009-10	13.8	13.2%	-	-	10.39	0.69	2.75	-	-
France	33.7	2009-10	7.1	21.2%	0.87	-	0.83	-	1.31	4.13	-
Italy	103.5	2009 onwards	1.3	1.3%	-	-	-	-	1.32	-	-
Spain	14.2	2009	0.8	5.8%	-	-	-	-	-	-	-
United Kingdom	30.4	2009-12	2.1	6.9%	-	-	0.29	1.38	0.41	-	0.83
Other EU states	308.7	2009	6.2	2.0%	1.9	-	0.4	3.9	-	-	0.03
<b>Sub-total Europe</b>	<b>325.5</b>	<b>0</b>	<b>54.2</b>	<b>16.7%</b>	<b>3.5</b>	<b>12.5</b>	<b>14.7</b>	<b>7.9</b>	<b>5.8</b>	<b>9.0</b>	<b>0.9</b>
<b>Americas</b>											
Canada	31.8	2009-13	2.6	8.3%	-	1.08	0.24	-	0.39	0.79	0.13
Chile	4.0	2009	0.0	0.0%	-	-	-	-	-	-	-
US EESA	185.0**	10 Years	18.2	9.8%	10.25	2.60	3.34	0.76	0.33	0.92	-
US ARRA	787.0	10 Years	94.1	12.0%	22.53	3.95	27.40	4.00	9.59	11.0	15.58
<b>Sub-total Americas</b>	<b>1,007.8</b>		<b>114.9</b>	<b>11.4%</b>	<b>32.8</b>	<b>7.6</b>	<b>31.0</b>	<b>4.8</b>	<b>10.3</b>	<b>12.7</b>	<b>15.7</b>
<b>Total</b>	<b>2,796</b>		<b>436</b>	<b>15.5%</b>	<b>38.0</b>	<b>20.1</b>	<b>66.8</b>	<b>15.9</b>	<b>121.8</b>	<b>91.7</b>	<b>81.6</b>

(\*Only EUR3bn from direct Eu contribution considered for calculation as the rest (EUR170bn) is contributed by member states; \*\*USD700bn under TARP not considered for calculation as the fund is mainly for bank bailouts not for fiscal stimulus) + Low Carbon Vehicles.  
Source: HSBC estimates.

Fuente: Robins, N., R. Clover, and C. Singh (HSBC Global Research) 2009:2.

Alemania declara paquetes coyunturales por un volumen cercano a los 105.000 millones de dólares, de los cuales el 13% eran las llamadas "inversiones verdes", especialmente en construcción eficiente o en primas medioambientales de desguace para vehículos antiguos.

Las mayores inversiones relacionadas con el clima las realizó China con 221.000 millones de dólares, lo que supone un notable 37% del volumen total. El país invirtió casi el 50% de esa suma en la construcción del sistema de ferrocarriles.

Pero el paso más radical hacia una "Green Economy" lo ha dado Corea del Sur en los últimos años. Así lo anunció el gobierno de ese país ya en 2008 con la implementación de una estrategia de crecimiento "verde" ("Programme Low Carbon Green Growth"), con la que se intentaba vincular entre sí los objetivos de la política ambiental, económica y energética (Shim 2009:2).

A principios del año 2009, el país presentó un programa coyuntural "verde" con más de treinta mil millones de dólares, como un "Green New Deal" que debería ayudar a la economía del país

a salir de la recesión. Este programa incluye instrumentos de política fiscal y financiera como las reducciones fiscales en relación a las inversiones en la construcción (y ampliación) de edificios energéticamente eficientes y la red ferroviaria. Se destinaron 17,3 mil millones de dólares a la renaturación de los cuatro ríos principales, para reducir la escasez de agua y evitar las inundaciones (Shim 2009:2). Mientras tanto el gobierno ha extendido el programa de coyuntura a un plan de cinco años con un volumen total de 83,6 mil millones de dólares, mediante el cual se deberían sentar las bases para un nuevo modelo de desarrollo. De este modo, Corea del Sur asume un rol pionero en los esfuerzos mundiales para lograr un crecimiento sustentable. Mientras tanto, las estrategias de desarrollo "verdes" del país también deberían posicionarse (Shim 2009:2 sig.).

- El fomento de los procesos de recuperación de la economía mundial mediante el aseguramiento y la generación de nuevos puestos de trabajo o bien la protección económica de grupos de población amenazados;
- La reducción de la dependencia del CO<sub>2</sub> de la destrucción de servicios del ecosistema (Ecosystem Services)<sup>8</sup> y
- El logro de los objetivos del desarrollo del Milenio, especialmente la eliminación de la extrema pobreza para el año 2015.

## Sectores clave de una "green economy"

El proceso de transformación de las estructuras económicas en dirección a la "Green Economy" debería basarse en una estrategia de crecimiento sustentable que se orienta a tres objetivos fundamentales<sup>7</sup>:

---

<sup>7</sup> Véase UNEP 2009:5.

<sup>8</sup> "Ecosystem services are the benefits people obtain from ecosystems."(...) "An ecosystem is a dynamic complex of plant, animal, and microorganism communities and the nonliving environment interacting as a functional unit."(...) "These include provisioning services such as food, water, timber, and fiber; regulating services that affect climate, floods, disease, wastes, and water quality; cultural services that provide recreational, aesthetic, and spiritual benefits; and supporting services such as soil formation, photosynthesis, and nutrient cycling". MEA 2005:V.

TABLA2  
**Identificación económica de la biodiversidad**

Biodiversidad	Bienes y servicios del ecosistema (ejemplos)	Valor económico (ejemplos)
Ecosistema (Diversidad y dimensión/ superficies)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocio</li> <li>• Regulación del agua</li> <li>• Acumulación de CO2</li> </ul>	Prevención de la emisión de gases de efecto invernadero mediante la conservación de los bosques: 3,7 mil millones de USD (valor neto actual).
Especies (Diversidad y frecuencia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentos, fibra, combustibles</li> <li>• Ideas concepto</li> <li>• Polinización</li> </ul>	Contribución de los insectos polinizadores al rendimiento agrícola aprox. 190 mil millones de dólares US/año.
Genes (Variabilidad y población)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descubrimientos médicos</li> <li>• Resistencia contra las enfermedades</li> <li>• Capacidad de adaptación</li> </ul>	El 25-50% del mercado farmacéutico con un volumen de 640 mil millones de USD se debe a los recursos genéticos.

Fuente: TEEB 2010:5

Con el trasfondo de estos objetivos, ahora es posible identificar los sectores clave que serán importantes para el crecimiento económico y el empleo, pero que también tienen gran relevancia para los objetivos ecológicos y finalmente están en posición de permitir efectos rápidos. Según el PNUMA (2009: 19 sigs.) se trata sobre todo de los siguientes sectores:

- Construcción energéticamente eficiente,
- Energías renovables,
- Tráfico y medios de transporte sustentables,
- Agricultura sustentable e
- Infraestructura ecológica.

## **Construcción energéticamente eficiente**

Uno de los sectores más importantes de una

"Green Economy" es la construcción o instalación de edificios eficientes energéticamente. Los siguientes hechos subrayan esta afirmación<sup>9</sup>:

- A nivel mundial, los edificios son responsables del 30 al 40% del consumo de energías primarias, de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y de la generación de desechos.
- La industria de la construcción genera tres mil millones de dólares anuales mundialmente;
- Da empleo a cerca de 111 millones de personas, que según los países, supone el 5 al 10% del empleo total.

El sector no solo se destaca por su gran importancia económica y su gran "footprint" o huella ecológica, sino que también ofrece como

<sup>9</sup> Véase UNEP 2009:19 y UNEP 2008:131.

ningún otro sector oportunidades y alternativas para reducir las emisiones GEI. Así este sector podría lograr el 29% de todas las reducciones de emisiones proyectadas para 2020<sup>10</sup>, si se le da un papel importante en la lucha contra el cambio climático. Las medidas para el aumento de la eficiencia energética pueden aplicarse a la construcción y renovación de edificios, pero también a sus instalaciones como calefacción, suministro de agua caliente, instalaciones de cocina, sistema de ventilación, aire acondicionado o iluminación. El hecho que hace especialmente interesante al sector es que las inversiones respectivas en la eficiencia energética se amortizan rápidamente y permiten el aprovechamiento de tecnologías ya existentes. En la tabla adjunta se muestra que la construcción energéticamente eficiente no se debe limitar a los edificios de lujo. También en la construcción y rehabilitación de las viviendas de grupos de población más pobres hay grandes "opciones que convienen a todos".

La construcción o la renovación de edificios energéticamente eficientes podrían generar millones de puestos de trabajo en todo el mundo y transformar los ya existentes 111 millones de puestos de trabajo en empleos ecológicos (el llamado "greening"). El PNUMA (2009:1) estima que solo en Europa y los Estados Unidos se podrían crear de 2 a 3 millones de nuevos "green jobs".

#### **GREEN BUILDING, SLUMS, AND THE MILLENNIUM DEVELOPMENT GOALS**

The world's present urban population now reaches over 3.2 billion people, or half the global population. The vast majority of this growth has occurred in less-developed countries. The rate at which people in developing countries are moving into urban centers is five times the rate at which new housing stock is constructed. The end result has been massive numbers of informal settlements and the explosion of slums. Currently 1 billion people, mainly in Africa, Asia, and Latin America, live in urban slums and lack durable housing, sufficient living space, clean water, and sanitation. By 2050, it is estimated that an additional 4 billion people, almost the entire expected projected world population growth from now until then, will live in urban areas. Eighty-eight percent of this projected growth is expected to occur in low- and medium-income countries.

The United Nations' Millennium Development Goals, which aim to alleviate 100 million people from slum conditions, are far from being met. A shift away from traditional housing to green construction may provide a unique opportunity to meet these targets. Certain infrastructure costs can be bypassed by new developments in technology. For example, dependence on an electricity grid may no longer be necessary with the installation of solar panels and solar water heating. By reducing energy costs, this makes the development goals more feasible for municipalities and residents.

*Fuente: UNEP 2008:139.*

<sup>10</sup> Véase UNEP 2008:131.

Como muestra la tabla 1, Japón, Alemania, EE.UU., Corea del Sur y Austria han invertido en este sector en el marco de los programas coyunturales. El volumen total asciende a 66,8 mil de millones de dólares.

## Energías renovables

Las amenazantes condiciones del cambio climático, el precio creciente de los combustibles fósiles y la creciente preocupación sobre la seguridad energética de los países han llevado en los últimos años a un continuo y creciente interés en las energías renovables (UNEP 2008:92). El potencial económico y ecológico, que este sector ofrece; se refleja en un estudio de seguimiento (Greenpeace:2010) realizado este año (2010) por la organización Greenpeace y el Consejo Europeo de Energías Renovables (European Renewable Energy Council, EREC) sobre el concepto de energía global preparado en 2007. Después sería posible lograr los siguientes efectos mediante el desarrollo sistemático de energías renovables (eólica, biomasa, fotovoltaica, solar, geotérmica, hidráulica y energía mareomotriz):

- las energías renovables logran cubrir el 2050 alrededor del 95% del suministro eléctrico de electricidad y el 80% de la demanda energética total;
- creación de doce millones de empleos hasta el año 2030 en el sector energético, es decir, 3,2 millones más que en la hipótesis de referencia;
- disminución de la demanda de petróleo en un

70% y de la demanda de carbón en un 95% para el año 2050;

- menor coste de la energía en 2050 en comparación con la hipótesis de referencia;
- reducción de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> en más del 80%.

Aunque el sector a nivel mundial solo cubre el 2% del consumo energético, se estima que en los próximos años presentará una tasa de crecimiento alta (UNEP 2009:20). Solamente en India y China las inversiones aumentaron en los últimos años (fecha 2008) desde un 160% hasta un 2033% (UNEP 2008:95). Distintas instituciones especializadas van aun más lejos, y creen que es posible lograr un volumen total de inversiones de unos 530 mil millones de dólares para el año 2030 (UNEP 2008:93).

En Alemania, que ocupó el primer lugar en el desarrollo y uso de energías renovables (especialmente eólica, biomasa y fotovoltaica) en la comparación internacional, trabajaban en 2006 en este sector más de 250.000 personas, casi 100.000 más que en 2004 (UNEP 2008:97). En el año 2007 en China casi un millón de personas encontraron trabajo en el sector y en los EE.UU, unas 450.000 personas (UNEP 2008:99 sigs.).

Un papel especial en relación a las fuentes de energía renovables desempeñan los biocombustibles (sobre todo el bioetanol y biodiésel), cuya producción en los últimos años ha crecido de forma constante y que el 2007 alcanzó un volumen de 54 mil millones de dólares. El consumo de biocombustibles fue especialmente fomentado por la introducción de una tasa de mezcla de

biocombustibles a la bencina y al diésel.<sup>11</sup> El bioetanol constituye cerca del 90% de la producción mundial de biocombustibles la mayor proporción de energía renovable (Besenbröck 2008:12), y el 95% de dicha producción tiene lugar en EE.UU. y Brasil (UNEP 2008:117). En Brasil se estima que 500.000 personas trabajan en ese sector. Ciertamente, el cultivo para biocombustibles ha sido criticado por sus competidores del sector en razón de sus presuntos riesgos para la seguridad alimentaria y la conservación de la selva tropical.<sup>12</sup> El Consejo Asesor Alemán sobre el Cambio Climático (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Klimaveränderungen, WBGU) (2009:7 sigs.) recomienda en este contexto ajustar el consumo de bioenergía en los países industrializados y en zonas urbanas e industrializadas de rápido desarrollo de países emergentes así como en zonas de países en desarrollo para usar la bioenergía especialmente para desplazar las fuentes de energía fósil con altas emisiones conocidas de CO<sub>2</sub>, como por ejemplo el carbón.

## Tráfico y medios de transporte sustentables

El sector del transporte es uno de los campos estratégicos de las estructuras económicas modernas, y además es responsable del 26% del gasto energético mundial y del 23% de las correspondientes emisiones de CO<sub>2</sub>. Los mayores desafíos están aquí en el transporte

por carretera (vehículos particulares y de carga) que son responsables del 74% de las emisiones de CO<sub>2</sub> del sector.

El año 2004, la flota mundial de vehículos de motor se calculaba en 826 millones de automóviles, la mayoría de los cuales funcionan en los EE.UU, Europa y Japón. Sin embargo, India y China especialmente presentan una tasa de crecimiento muy alta (UNEP 2008:150 sig.). Así, en el año 2006 China reemplazó a Alemania como el tercer mayor fabricante de automóviles. Todos los indicios señalan que habrá un "mayor crecimiento" a pesar de la crisis económica. Las estimaciones suponen que las emisiones de CO<sub>2</sub> del sector transporte aumentarán en un escenario *business as usual* en un 120% interanual hasta el 2050 (UNEP 2009:22).

Los puntos de partida para la reducción de estas "footprints" descansan en:

- El aprovechamiento en términos de uso del suelo sustentable para los recientes biocombustibles,
- El desarrollo y la adopción de mecanismos de propulsión alternativos y amigables con el medio ambiente (motores híbridos o eléctricos) o
- En el desarrollo e implantación de vehículos con menor valor de emisiones de CO<sub>2</sub> y que ahorren combustible.

<sup>11</sup> Estos ascienden por ejemplo en Brasil al 25% y en China e India al 10 % (bioetanol a gasolina). En la UE, la cuota de los biocombustibles alcanzaría al 10% para el año 2020. Véase Besenbröck 2008:4.

<sup>12</sup> Como ejemplo, se menciona la llamada "Crisis tortilla" en México, que se produjo por el fuerte incremento en el precio de los alimentos básicos. Entre los motivos de dicha crisis estuvo la utilización del maíz para la producción de etanol en los EE.UU. Véase Besenbröck 2008:51.

La sustentabilidad en el sector transporte requiere garantizar la movilidad por medios de transporte público, especialmente en ciudades y aglomeraciones urbanas. La ampliación y la modernización ecológica de los medios de transporte público son elementos esenciales de la planificación y desarrollo de la ciudad moderna, así como la inversión en la construcción de vías para bicicletas y peatones. Las megaciudades actuales como Sao Paulo o Ciudad de México destacan

por su gran congestión de tráfico, y aquí corresponde un manejo de la demanda inmediata, y no solo por motivos medioambientales. Un sector de cada vez mayor importancia es la instalación y modernización del transporte de personas y bienes por ferrocarril.

En general los medios de transporte público gastan menos energía y emiten menos CO<sub>2</sub> que los vehículos particulares:

TABLA 3

**Gasto energético de los medios de transporte urbanos**

<b>Transport Mode</b>	<b>Vehicle Production</b>	<b>Fuel Use</b>	<b>Total</b>
<b>(megajoules per passenger-kilometer)</b>			
Light Rail	0.7	1.4	2.1
Bus	0.7	2.1	2.8
Heavy Rail	0.9	1.9	2.8
Car (Gasoline)	1.4	3.0	4.4
Car (Diesel)	1.4	3.3	4.7

Fuente: UNEP 2008:164

**Agricultura sustentable**

La agricultura enfrenta hoy un doble desafío. Por una parte, la producción agrícola mundial debe triplicarse para el año 2050, con el fin de proveer alimentos suficientes para la creciente población mundial (UNEP: 2008:224). Por otra parte, es necesario el perfeccionamiento y la sustentabilidad de la producción agrícola, la reducción de su "footprint" ecológica, es una enorme necesidad de acción:

- En la agricultura, se produce el 14% de las emisiones mundiales de GEI, especialmente a través de la aplicación de fertilizantes, pesticidas y la cría de ganado. Se espera que estas emisiones aumenten en un 30% entre los años 2005 y 2020. Cerca del 75% de estas emisiones procede de los países en vías de desarrollo (UNEP 2008:224);
- En muchos países la agricultura contribuye de manera decisiva a la escasez de agua a

través de la contaminación de las mismas o mediante su alto consumo de agua.<sup>13</sup> Así, por ejemplo, para la producción de 1 kg de carne de vacuno se requieren 15.500 litros de agua.<sup>14</sup>

- La pérdida de valiosos servicios del ecosistema (por ejemplo, la biodiversidad, las funciones de regulación del agua o la disminución del CO<sub>2</sub>) están en relación directa con la ampliación de la superficie de uso agrícola.

Existen muchos puntos de partida para mejorar la sustentabilidad en la agricultura. Algunos ejemplos son:

- Gestión de los recursos naturales: A esta pertenece, que el sistema de producción es ecológicamente problemático (por ejemplo, de corte y quema de campos) debe sustituirse por métodos sustentables (por ejemplo, un sistema agroforestal), además de lucha contra la bioerosión, mejora de la gestión del agua, mejora de la actividad ganadera.
- La implantación de medios de producción agrícola intensiva en emisiones (por ejemplo, los fertilizantes químicos) debe reducirse o sustituirse totalmente por agricultura orgánica.
- Pago por los servicios del ecosistema: Los agricultores que conserven el ecosistema deberían recibir pago por sus servicios (*Payments for Eco-system Services, PES*).

Pero sobre todo la agricultura es un sector que es especialmente afectado por las consecuencias del cambio climático. El creciente clima extremo pone en peligro el proceso de producción agrícola en muchas regiones y requiere de medidas de adaptación, como por ejemplo mediante riego o el control de la erosión.

En relación con los alimentos y su correspondiente cadena de valor añadido, al consumidor le corresponde un papel cada vez más importante en la lucha contra el cambio climático. Así, muchas cadenas de supermercado informan a los consumidores sobre las huellas de carbono de algunos productos. Estos en su posición pueden adaptar su respectivo comportamiento y patrón de consumo.

## Infraestructura ecológica

La conservación de la infraestructura ecológica debería tener en todos los países una alta prioridad, por ejemplo en forma de inversiones. Al mismo tiempo, esto debería reflejarse también en la cooperación internacional. La infraestructura ecológica comprende los ecosistemas intactos, como por ejemplo bosques, cuenca hidrográfica hasta sistemas hidrológicos, humedales, pantanos, mares y arrecifes de coral. También se consideran parte de la infraestructura ecológica a los servicios al ecosistema, como el suministro y la garantía de una buena calidad del agua, el control de la erosión, la protección contra tormentas, la disminución del CO<sub>2</sub> o la biodiversidad.

<sup>13</sup> El 70 % del consumo de agua en Brasil corresponde a la agricultura.

<sup>14</sup> Véase Hoekstra 2008:54, donde también se mencionan otros ejemplos.

Los servicios del ecosistema no tienen precio (todavía). Por consiguiente, no juegan ningún rol en el cálculo económico de la propiedad de la tierra, especialmente en países emergentes o en vías de desarrollo, cuando por ejemplo hacen cambios en el uso de la tierra como la transformación del bosque en superficie de cultivo.<sup>15</sup> En cambio, en la UE existen ya programas de subvención (medidas agrarias) que recompensan por mantener intacta la infraestructura ecológica en la agricultura (véase el reglamento (EG) 1698/2005), si bien aquí también impera una gran inseguridad sobre la cuantificación de los servicios del ecosistema.

La destrucción de la infraestructura ecológica y especialmente de los recursos forestales tiene amplias consecuencias sociales, económicas y ecológicas. Así, la pérdida forestal es responsable del 18% de todas las emisiones de GEI a nivel mundial, más que las emisiones de la agricultura o del transporte. Esto incluye una pérdida forestal neta de alrededor de 7,3 millones de hectáreas al año.<sup>16</sup> En muchos países, la deforestación amenaza de forma directa los métodos de subsistencia de millones de personas, cuya subsistencia (empleo, ingresos y alimentos) depende de los recursos forestales.

La pérdida forestal también amenaza en muchas regiones el recurso "agua", del que mucha gente en los países en vías de desarrollo no dispone en calidad o cantidad suficiente. Si se quisiera mejorar sustancialmente el acceso perjudicado al agua potable en el contexto de los Objetivos

del Milenio, sería necesaria una inversión anual de 15 mil millones de dólares. Actualmente, el mercado del agua (suministro de agua, uso eficiente del agua y tratamiento de aguas residuales) mueve 253.000 millones de dólares al año, pero este importe todavía debería aumentar a 658.000 millones para el año 2020 (UNEP 2009:23). Por ello, se trata de un sector estratégico a efectos de la "Green Economy".

La misma inclusión puede suponerse también para el sector forestal, el cual es especialmente importante para los países en vías de desarrollo por los ingresos y empleo que genera. El PNUMA estima que en los países en vías de desarrollo este sector genera un 5-10% del PIB, y el sector formal emplea 12,9 millones de personas a nivel mundial (UNEP 2008:256)<sup>17</sup>. Pero la mayor parte de los trabajadores en la cadena de suministro forestal se encuentran en el sector informal, la mayoría de ellos en el autoempleo. La siguiente tabla ofrece un panorama sobre el empleo total en la economía forestal, pero se trata de estimaciones debido a su posición de datos poco claros.

A pesar de la mayor posible exactitud de las estimaciones, la importancia del sector forestal para los ingresos y el empleo sigue siendo incontestable. Para un aseguramiento duradero de los puestos de trabajo, con la conservación simultánea de los recursos naturales, se cuestionan una serie de estrategias que están relacionadas entre sí:

---

<sup>15</sup> Aquí se trata de los llamados bienes o servicios públicos.

<sup>16</sup> Véase UNEP 2008:255, la deforestación es compensada por la reforestación.

<sup>17</sup> Estas cifras son del año 2000.

TABLA 4

**Estructura de empleo global en el sector forestal**

Category	Number of Workers (millions)
Formal Sector Employment	12.9-20
Informal and forma sector forest-based enterprisel	47-140
Indigenous people who primarily depend on natural forests for their livelihoods (hunting, gathering, shifting cultivation)	60
People who live in or near forests and depend on forests for additional income	350
Smalholder farmers who use agroforestry practices	500 million - 1.2 billion
Total (Rough Estimate)*	957 million - 1.75 billion

\* *It is extremely difficult to find accurate totals for the stated categories because:*

1. *there is a large range of estimates, and.*

2. *some of the categories are likely to overlap. The 1.75 billion is likely an overestimate.*

Sources: See Endnote 992 for this section.

Fuente: UNEP 2008:261 (con referencias adicionales).

- La reforestación de la superficie de bosque degradada en atención a la diversidad local;
- Medidas para la protección de la naturaleza y el fomento del concepto de turismo sustentable y
- Gestión forestal sustentable (*Sustainable Forest Management*).

Especialmente esta última estrategia tiene como fin conservar los bosques existentes a través de una explotación sustentable, para poder proveer servicios del ecosistema a pesar de la tala selectiva de bosque. Existen estándares de calidad para una gestión forestal adecuada, mediante el cumplimiento de una certificación del producto

final que permite el Consejo de Manejo Forestal (Forest Stewardship Council, FSC).

## **Desarrollos sustentables de las ciudades y megaciudades**

El año 2008 representa un punto de inflexión clave en la historia de la humanidad. Por primera vez y con 3,4 mil millones de habitantes vivieron más personas en las ciudades que en el campo. Las ciudades y las megaciudades<sup>18</sup> como Sao Paolo, Buenos Aires o Ciudad de México, en las que reside alrededor del 10% de la población mundial, presentan el desafío de combinar tres sectores temáticos entre sí: el aseguramiento de la competitividad económica, la protección

<sup>18</sup> Se consideran "megaciudades" a las ciudades con más de 10 millones de habitantes.

del medio ambiente y la calidad de vida de sus habitantes.<sup>19</sup> Así las ciudades tienen grandes desafíos especialmente en la protección del medio ambiente. Palabras clave como la congestión de tráfico, contaminación del aire, escasez de agua, cambio climático, problemas de adaptación o estado de emergencia por desechos esbozan la situación de muchas metrópolis. La contaminación ambiental reduce no solo la calidad de vida de los habitantes, también funciona como elemento negativo de la competitividad económica de los centros urbanos. Los daños al medio ambiente son actualmente factores negativos de las ciudades. En vista del peso que tienen las metrópolis sobre la economía actual, este es un aspecto a tomar en serio.

**EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LAS MEGACIUDADES**

El cambio climático provocará en Sao Paulo una consecuencia hipotética para el año 2100 mediante un aumento de la temperatura promedio de hasta el 3%. Con ello, el número de días con lluvias fuertes (más de 10 mm) se duplicará. Si se toman como base los valores estadísticos, se estima que las precipitaciones con más de 30 mm causan inundaciones graves en la ciudad, que en Sao Paulo provocan una paralización real y graves daños. Ya en la actualidad se puede observar lluvias de más de 50 mm dos o tres veces al año. La frecuencia de dichos eventos de la naturaleza aumentará en los próximos años.

*Fuente INPE 2010:11*

Según un estudio de Siemens, cinco sectores de infraestructura son de vital importancia para la competitividad económica, la protección del

medio ambiente y la calidad de vida: tráfico, energía, aguas/aguas residuales, salud y seguridad.<sup>20</sup> Tres de ellos pertenecen a los aquí descritos sectores clave de una "Green Economy", que deben integrarse sistemáticamente para lograr un desarrollo urbano sustentable. Con ello, el desarrollo urbano se convierte en una hipótesis importante de aplicación del concepto.

**Recetas políticas y sistema de incentivos nacionales para el fomento de una estrategia de crecimiento sustentable**

Para permitir una transición a medio y largo plazo hacia una estrategia de crecimiento sustentable, es decir, a una "Green Economy", los llamados paquetes coyunturales no son suficientes. Se necesita además un extenso paquete de reformas políticas que permitan crear una estructura de incentivos para orientar la producción y el consumo estructural hacia el medio ambiente y el crecimiento y poner en marcha las innovaciones correspondientes. Esto implica una nueva configuración para muchos sectores políticos nacionales que se burlaron desde el principio de la economía ambiental, especialmente con su rechazo a los llamados "efectos negativos externos" y el fallo del mercado. Los efectos negativos externos existen cuando, por ejemplo, los costos asociados a las emisiones CO<sub>2</sub> no son asumidos por los productores o consumidores responsables, es decir, cuando la fijación de precios no los toma en cuenta. Entonces, otros sujetos económicos o

<sup>19</sup> Según un estudio de Siemens AG (sin fecha, pág.14 sig.).

<sup>20</sup> *Ibidem* pág.25 sig.

el Estado se ven forzados a asumir estos costos. Los efectos negativos externos son una consecuencia de un fallo del mercado que debe ser corregido por la intervención estatal.<sup>21</sup> Así, los efectos externos deberían ser "internalizados" por la estructura de mercado.

## Política fiscal y sistema de incentivos ambientales

Un primer paso importante hacia una "Green Economy" sería el desmantelamiento de subvenciones, por ejemplo, en sectores económicos que sean responsables de altas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Las subvenciones suponen una estructura de incentivos orientada a la asignación inadecuada de recursos y ponen en marcha estrategias de crecimiento no sustentables. El desmantelamiento de estas subvenciones supondría una "win-win-situation" tanto económica como ecológicamente. Los campos de aplicación más importantes para la eliminación de subvenciones serían la agricultura y la producción así como el uso de fuentes de energía fósiles.<sup>22</sup>

Las subvenciones para las fuentes de energía fósiles se encuentran especialmente en países emergentes y en vías de desarrollo. Una investigación realizada por la OCDE en 20 Estados que no pertenecen a la organización, descubrió que estas subvenciones ascendían a 310.000 millones de dólares en el año 2007. Su desmantelamiento

podría lograr una reducción del 20 por ciento de las emisiones de GEI para el año 2050.<sup>23</sup>

Por otra parte, las subvenciones agrícolas juegan un papel importante en los Estados de la OCDE. Aquí también estas subvenciones sustentables llevan a asignaciones erróneas para el medio ambiente. A través de una producción agrícola mantenida artificialmente, se financian sus efectos medioambientales negativos como la contaminación de las aguas, erosión del suelo, emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) o pérdida de biodiversidad. Además, como los costos de las consecuencias debe asumirlos la comunidad, se trata en realidad de una subvención doble. Al menos, según la OCDE, estas subvenciones deberían concentrarse en las partes del sector que producen de manera sustentable y que adoptan objetivos medioambientales (OECD 2010:31).

Otro sector, que necesita una corrección en muchos países, es la fijación de precios para los recursos naturales, entre otros también para su uso industrial. Así la subestimación o "under pricing" del agua podría llevar a un uso excesivo y a una menor eficiencia en el gasto del agua, por ejemplo en el cultivo agrícola por riego.

Además de la eliminación de las subvenciones mencionadas debería aplicarse un sistema de incentivos a través de impuestos, canon y normativa, que mediante incentivos positivos o negativos fomente un crecimiento sustentable y

<sup>21</sup> Sobre los efectos externos negativos, el fallo del mercado y las medidas de corrección necesarias véase OECD 2010:19 sig.

<sup>22</sup> Véase OECD 2010:31 sig.

<sup>23</sup> Especialmente en países del este de Europa (no pertenecientes a la UE) como Rusia y el medio oeste, véase OECD 2010:31.

especialmente permita internalizar los mencionados efectos externos. Así, deberían aplicarse impuestos y tributos de forma directa a las consecuencias ecológicas negativas de las emisiones de GEI o la pérdida de la biodiversidad. Los impuestos relacionados con el medio ambiente representan actualmente en los países de la OCDE alrededor del 1,7% del PIB actual, de los cuales el 90% recae sobre los combustibles y los vehículos. Una serie de países quieren aplicar impuestos al CO<sub>2</sub> como elemento de su política nacional de protección del clima, y seguir así el ejemplo de Suecia. En conjunto, la introducción de estos instrumentos debe ser objeto de una reforma fiscal integral para velar porque exista un equilibrio social.

Otro instrumento sustentable de la economía de mercado es el establecimiento de sistemas nacionales de comercio de derechos de emisión como sistemas de comercio para la explotación de recursos naturales como el agua (el llamado sistema "cap-and-trade"). De esta forma, se establecería un tope para las diversas emisiones o contaminantes para una determinada región y se "traduciría" en un certificado que sería negociable. Los certificados también podrían ser asignados o subastados. Algunos ejemplos son el mercado de derechos de emisión de la Unión Europea o el sistema australiano "Australian Carbon Trading Scheme". Además, Alemania ha tenido mucho éxito con su política de subasta de los certificados de derechos de emisión de la UE como demuestra en el recuadro adjunto.

#### **PROCEEDS FROM AUCTIONED EMISSIONS TRADING PERMITS: EXAMPLE GERMANY**

Under the EU Emissions Trading Scheme, Germany will be auctioning the largest amount of emission allowances. Between 2008 and 2012, 200 million allowances will be auctioned equivalent to almost 10 % of total allowances for the period. For 2008, 40 million allowances were auctioned with a valuation of EUR 933 million. Germany has indicated that at least 50 % of the projected annual revenue will be spent on climate initiatives, EUR 120 million of which will be allocated internationally to developing countries through their international climate initiative (ici). The ici fund will support sustainable energy supply projects, climate change adaptation and forest protection. The ICI already supported 112 projects in 2008-2009 in emerging economies, disbursing an estimate EUR 151 million. Some of the revenues from the auctioned permits are also used to cover the administrative costs of implementing the emissions trading scheme.

*Fuente: OECD 2010:40*

## **Adaptación de la legislación medioambiental**

En estrecha relación con la introducción de un nuevo sistema de incentivos ambientales para un crecimiento sustentable queda también la adaptación complementaria de la legislación ambiental en muchos países. Así se requiere la introducción de los llamados instrumentos de la economía de mercado en todo regla con fundamento legal. Algunos sectores importantes que requieren la regulación o normativa medioambiental son por ejemplo:<sup>24</sup>

<sup>24</sup> Véase UNEP 2009: 11 sig.

- Construcción energéticamente eficiente,
- Estándares de emisiones para vehículos
- Aumento de la proporción de energías renovables en la matriz energética de un país,
- Sector de residuos y reciclaje,
- Desarrollo urbano y medios de transporte o
- Etiquetado ambiental de los productos.

## Legislación de fomento de la innovación y de la tecnología

El perfeccionamiento de la eficiencia medioambiental de la cadena de valor añadido y del ciclo de vida de los productos existentes (producción, consumo y eliminación de desechos) requieren de una gran cantidad de procesos innovadores y ofrecen excelentes posibilidades para el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías. La innovación y especialmente el desarrollo de tecnologías son fundamentos adicionales para nuevos productos, ideas de negocio, creación

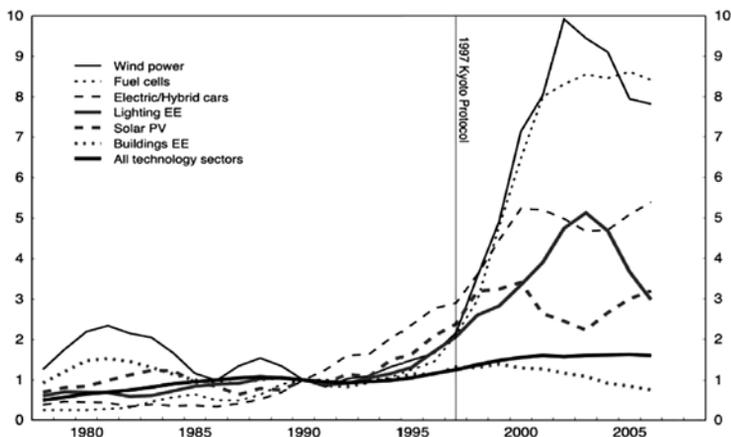
de empresas y con ello el desarrollo de nuevos mercados (OECD 2010:42). De hecho, las estadísticas de la OCDE, que los procesos de innovación por ejemplo en el sector de la protección del clima están sobre el nivel de otros sectores, a lo que seguramente ha contribuido de forma decisiva los llamados sistemas de incentivo y la modificación de la legislación ambiental, se implantaron los procesos poco después de la firma del Protocolo de Kyoto (véase el gráfico 1).

El desarrollo y la implantación de las tecnológicas respectivas pueden fomentarse de forma general. Los medios financieros necesarios para ello pueden generarse a través de la internalización de los mencionados efectos externos (aumento de impuestos y canon). Algunas tareas de investigación pueden ser realizadas por organismos públicos. Aquellos que dependan de la empresa privada deberían ser apoyados por programas de fomento o crédito correspondientes.

GRÁFICO 1

### Innovation trend in climate change mitigation technologies, compared to all sectors

Number of patent applications by Annex I ratification countries, 3-year moving average, indexed on 1990=1.0



## Política laboral

El cambio hacia una "Green Economy" requiere también modificaciones en el mercado laboral. En algunos sectores se reducirán los puestos de trabajo y en otros se generarán otros nuevos.

La Tabla 6 muestra que en muchos sectores económicos existe un enorme potencial para la creación de puestos de trabajo amigables con el medio ambiente ("green jobs"). La misma afirmación vale para el llamado "greening" de los puestos de trabajo existentes. En todo caso

será necesario un proceso de transformación del mercado laboral, que deberá responder con programas para el mercado de trabajo pertinentes.

Estos deben ser acompañados por medidas de amortiguación de la política laboral, especialmente a través de programas de educación y capacitación en que los empleados sean preparados para las nuevas exigencias de competencias. Lo mismo se aplica para el sistema de formación técnica, que también debe adaptarse a nuevas calificaciones y perfiles de trabajo.

TABLA 6  
"Green Jobs" y potencial de desarrollo futuro

		<b>GREENING POTENTIAL</b>	<b>GREEN JOB PROGRESS TO-DATE</b>	<b>LONG-TERM GREEN JOB POTENTIAL</b>
<b>ENERGY</b>	Renewables	Excellent	Good	Excellent
	CCS	Fair	None	Unknown
<b>INDUSTRY</b>	Steel	Good	Fair	Fair
	Aluminum	Good	Fair	Fair
	Cement	Fair	Fair	Fair
	Pulp and Paper	Good	Fair	Good
	Recycling	Excellent	Good	Excellent
<b>TRANSPORTATION</b>	Fuel-Efficient Cars	Fair to Good	Limited	Good
	Mass Transit	Excellent	Limited	Excellent
	Rail	Excellent	Negative	Excellent
	Aviation	Limited	Limited	Limited
<b>BUILDINGS</b>	Green Buildings	Excellent	Limited	Excellent
	Retrofitting	Excellent	Limited	Excellent
	Lighting	Excellent	Good	Excellent
	Efficient Equipment and Appliances	Excellent	Fair	Excellent
<b>AGRICULTURE</b>	Small-Scale Sustainable Farming	Excellent	Negative	Excellent
	Organic Farming	Excellent	Limited	Good to Excellent
	Environmental Services	Good	Limited	Unknown
<b>FORESTRY</b>	Reforestation/Afforestation	Good	Limited	Good
	Agroforestry	Good to Excellent	Limited	Good to Excellent
	Sustainable Forestry Management	Excellent	Good	Excellent

Fuente: UNEP 2008:301.

## Política exterior energética

El manejo de los riesgos a la seguridad energética de Alemania o de otros Estados dependientes de importaciones<sup>25</sup> se lleva a cabo especialmente en el contexto de una política exterior energética. Desde la perspectiva alemana y europea son los siguientes desafíos:<sup>26</sup>

- Asegurar y diversificar las fuentes de suministro.
- Establecer un diálogo con los países de suministro, tránsito y mayor consumo, especialmente los nuevos estados industrializados.
- Empezar a cumplir los acuerdos de protección del medio ambiente y el clima.
- Fomentar la eficiencia energética y las energías renovables.
- Fomentar la transferencia de competencia o know-how económico y científico de las empresas y entidades de investigación alemanas en países socios.

Con la aspiración de lograr un suministro energético seguro y duradero, la política exterior y de seguridad, al igual que su servicio exterior, adquiere una gran importancia para un país industrializado y tecnológico relativamente pobre en recursos naturales como es Alemania. Por consiguiente, Alemania debe reforzar su cooperación a nivel regional y mundial para poder garantizar una política energética sustentable. Además, debe llevarse a cabo un cambio de las fuentes

de energía fósiles hacia las energías renovables. El desarrollo de esas energías y el perfeccionamiento de la eficiencia energética adquieren gran importancia no solo política y económica sino también para la política de seguridad. Por otra parte, la protección del clima puede explicarse también en ese sentido como "política de seguridad preventiva".

---

<sup>25</sup> Véase capítulo 2.2.

<sup>26</sup> Véase el sitio web "Energiesicherheit" del Ministerio Alemán de Relaciones Exteriores: <http://www.auswaertiges-amt.de/diplo/de/Aussenpolitik/Themen/EnergieKlima/Energiepolitik.html>

---

# ¿Economía o protección del medio ambiente?

Por una economía eco-social de mercado\*

**Hans Haake**

En inglés la palabra lo deja muy claro: "conservation" es un concepto de la protección de la naturaleza que está muy relacionado con lo conservador. Si por conservador se entiende querer conservar lo acreditado y efectivo, sin por ello cerrarse al futuro, entonces resulta obvio: en primer lugar, el compromiso para la protección del medio ambiente debe apoyarse más en el núcleo del pensamiento conservador y, en segundo lugar, este no es concepto que pertenezca solamente a la política de los Verdes u otros partidos aunque ellos lo hayan acaparado para sí. Esto es así porque la protección del medio ambiente es una consecuencia lógica del pensamiento conservador, pero también porque la política medioambiental conservadora ha demostrado ser la más efectiva en muchos sectores.

Existen al menos tres buenas razones para otorgar prioridad al sello cristiano en la política conservadora de la protección del medio ambiente y con ello cuestionar los motores principales del sistema económico:

En primer lugar, el valor de la Creación en la visión cristiana, pero también el convencimiento de que el medio ambiente en toda su diversidad, complejidad y, a veces, en sus singularidades aparentemente extrañas es el trabajo de Dios. La expresión bíblica "Dominad la tierra" no significa abalanzarse sobre ella como lo haría un tirano, sino actuar como un Gobernante más sabio y previsor, ya que el poder implica responsabilidad. En palabras del Papa Benedicto XVI: "De ello se deduce que la preocupación por la Creación no es en primer lugar una respuesta a la demanda estética, sino a una demanda moral, ya que la Naturaleza es una expresión del amor y la verdad, que nos precede y que viene de Dios". Pero también personas no creyentes muestran una veneración y exaltación por la belleza y singularidad de los paisajes o los organismos y, que reivindica de manera muy parecida, la protección de la naturaleza sobre su aprovechamiento a corto plazo.

En segundo lugar, se deben mencionar las consideraciones económicas. No pasa una semana sin

---

\* Publicado originalmente en: Thomas Kunze/Wolfgang Maier, Einundzwanzig: Jahrhundertchancen-Jahrhundertgefahren, Berlín 2010.

que aparezcan nuevos datos sobre la estimación económica del medio ambiente o del daño al mismo. Casi siempre se demuestra que la protección de la naturaleza aporta ventajas económicas, a menos que el hombre ignore sistemáticamente los intereses de las generaciones futuras o limite su perspectiva a unos pocos siglos. Lo que Nicolas Stern ha logrado para el cambio climático, lo ambicionan un grupo de destacados economistas reunidos alrededor de Pavan Sukhdev para el complejo, difícil y desigual tema de la biodiversidad. Para que los políticos y el público entiendan que la protección del clima y de las especies no implica solo costos, sino que representa una de las mejores inversiones a largo plazo.

Naturalmente, la perspectiva económica no debería concentrarse en estos flujos económicos medibles, sino que debería incorporar de forma integral los bienes y servicios que el mundo del ecosistema pone a nuestra disposición. A eso pertenecen naturalmente los "efectos secundarios" positivos de la política medioambiental, que van desde una mayor eficiencia sobre la capacidad de competencia hasta un fortalecimiento del mundo rural. El todavía extendido pensamiento sobre el enfrentamiento de economía y medio ambiente se soluciona casi siempre con un examen más en profundidad.

Tercero, se debe mencionar naturalmente la protección directa a las personas que sufren los efectos negativos del daño al medioambiente, lo que se aplica transversalmente a todas las corrientes políticas. Aquí la evaluación se dificulta de manera desigual desde los días en que se hicieron visibles las consecuencias reales de la extrema contaminación del aire. Las consecuencias del cambio climático afectan más a

poblaciones geográfica y temporalmente muy alejadas. Los daños de muchos contaminantes aparecen después de décadas y a menudo es difícil justificarlos de manera inequívoca. Esta complejidad requiere aplicar el consecuente y práctico concepto de prudencia. Ya sea en ingeniería genética verde o en la protección contra la radiación, debe demostrarse la seguridad para la salud, que provoca un amplio escepticismo en la población.

Por supuesto que hay otros motivos básicos que también desempeñan un papel importante. Las reflexiones políticas sobre la independencia del suministro de petróleo y gas, el ocupar el papel de pionero internacional o también la superposición de las preocupaciones urgentes sobre el medio ambiente de la población alemana son solo una muestra de esto. En resumen, la motivación para una política medioambiental prominente de lógica conservadora no es en ningún caso menos firme que el marco de otras visiones del mundo. Pero esta se basa, en parte, en otros conceptos y puede lograr una transformación más calmada, menos ideológica y al final más eficiente que otros enfoques.

## **El cambio climático: entre la preocupación, el pánico y la visión de túnel**

También esta aportación incluye consideraciones sobre el cambio climático. En los próximos 40 años, deberá desarrollarse una economía en la que se haya prescindido casi por completo del suministro de energías de carbono, y pronto quedará claro a todo el mundo que las medidas para la adaptación al cambio climático son

necesarias a nivel mundial. El desafío es tanto la envergadura como también la medida de la inseguridad que la política demuestra para actuar en este contexto que no existía antes. También se menciona la inquietud, o incluso el pánico, que producen las opiniones de algunos científicos. Esto también entraña enormes peligros. Si bien la preocupación y la conciencia de la seriedad de la situación requieren medidas rápidas y profundas, el pánico puede provocar fácilmente desde un activismo bien intencionado pero lleno de soluciones improvisadas hasta una visión de túnel en la que todos los otros aspectos se difuminan. Justo aquí la política conservadora ha demostrado ser efectiva en los últimos años, porque ha tomado conciencia de la seriedad de la situación pero sin embargo ha reaccionado con tranquilidad para considerar las opciones posibles. De esta manera, los métodos de la economía medioambiental pueden rendir excelentes servicios. No porque a través de ella se podrían calcular todos los factores de la vida de las personas hasta el último euro, sino para encontrar las estrategias y tecnologías de menor costo.

Las asociaciones y partidos se han colocado tempranamente a favor de la tecnología. Hasta ahora han considerado con poco entusiasmo otras alternativas, ni tampoco han reconocido desarrollos no deseados. Aquí la política medioambiental conservadora debe destacarse por su ponderación no ideologizada, por considerar tanto los costos como también los efectos secundarios y tomar en cuenta del paisaje, el retroceso de la agricultura y otras consecuencias negativas. Tampoco debería interrumpirse la búsqueda de nuevas estrategias y tecnologías. Cuantos más componentes para una mezcla energética futura se puedan encontrar, más estable y flexible

puede ser el sistema. Se mantiene la inquietante duda de que si se llevasen a cabo los planes actualmente populares de EE.UU. para la introducción masiva de técnicas de enfriamiento de la atmósfera, por ejemplo a través de la liberación de partículas en las capas altas de la atmósfera, esto no lograría poner un límite a la consideración pública. Se podría suponer que luchar contra las consecuencias de la intervención masiva en el ciclo natural con una intervención aún mayor sería un acto de desesperación que ilustra cuán poco comprendemos actualmente el sistema del clima. Esto no excluye que, por ejemplo, debido a una dosificación equivocada, pudiera desencadenarse otra nueva época glacial.

Naturalmente, la energía nuclear no puede ocupar ese lugar. En vista de los riesgos –más por la eliminación de residuos que por su funcionamiento–, el rechazo por parte de la población y la carencia a largo plazo del combustible, no es posible que esta sea un elemento a largo plazo del abastecimiento energético. Pero continua siendo imaginable como tecnología puente, si por ejemplo existe un balance entre la prolongación a corto plazo de su fecha de vencimiento y la construcción de nuevas centrales de carbón. Pero una decisión de tal magnitud solo es justificable a las personas si se han agotado todas las otras posibilidades sin duda alguna. Una decisión tomada a la ligera sobre la prolongación de su plazo de vencimiento sería poco responsable y sería percibido por el público como una cesión a las empresas eléctricas.

## **SUBESTIMACIONES Y SOBREESTIMACIONES DE LA TECNOLOGÍA**

**Ejemplos, sin pretender ser exhaustivos:**

### **Subestimación 1: rehabilitación de edificios/ahorros**

El ahorro de energía sería mucho más barato que la introducción de energías renovables. Si se aprovechan ambas herramientas al máximo, la reducción de las emisiones sería posible más rápidamente a lo planificado ahora. A pesar de algunas iniciativas, la política actual parece huir de las reglas claras en el sector de la construcción. Las medidas "blandas" como los edificios con certificado energético, que solo afectaban a normas condicionadas a la nueva construcción y la rehabilitación de edificios, eran consideradas una limitación a la libertad de los constructores, pero su carga para la financiación de las energías renovables es similar. Un sistema de créditos más accesibles podría absorber los gastos adicionales, porque las medidas eran casi siempre razonables desde el punto de vista empresarial.

### **Subestimación 2: centrales hidroeléctricas**

Hace relativamente poco que esta forma de generación de energía ha vuelto a tener un papel importante en la discusión pública; aunque podría haber sido antes y de forma más pronunciada. A través del aprovechamiento de la madera disponible podrían minimizarse los efectos en la ecología de los ríos o incluso podría ser positiva (la instalación de escalas de peces). La tecnología necesaria ha sido probada y es poco costosa.

### **Sobreestimación 1: aportaciones de la energía solar**

Mientras tanto ha quedado claro al público que el ahorro por euro invertido en energía solar es,

en muchos casos, escaso comparativamente. Aquí se podría haber invertido mejor el dinero, entre otras cosas también en la investigación de la energía solar. Sin embargo, a largo plazo la energía solar, mediante múltiples alternativas de uso intensivo, jugará un papel más importante que otras tecnologías.

### **Sobreestimación 2: aportaciones de la bioenergía**

Con el creciente foco en los ahorros de dióxido de carbono, que a menudo resultaron falsos, durante los últimos años se ha fomentado algunos tipos de bioenergía que no presentaron ventajas tanto en lo que se refiere al balance energético, como en sus efectos secundarios en la naturaleza y la producción de alimentos.

### **Subestimación y sobreestimación: "petróleo limpio"**

En la discusión sobre la separación y el almacenamiento subterráneo del CO<sub>2</sub> generado por el petróleo, se presentan dos posturas políticas que ignoran la realidad técnica y económica. Los productores de petróleo promueven la captura y almacenamiento de carbono "Carbon Capture and Storage-CCS" como la solución **mágica que puede convertir el petróleo en un carburante limpio en un abrir y cerrar de ojos. Pero su aplicación económica está todavía lejos**, ya que para su aplicación a nivel nacional faltan como mínimo las reservas. Igual de errónea sería la postura de rechazo total a estas tecnologías. En vista de la necesidad de ahorrar enormes cantidades de dióxido de carbono, no se debería renunciar a ellas, ya que en el mejor de los casos permite la eliminación del carbono de la atmósfera.

Junto a la protección del clima, en los próximos años adquirirá importancia la adaptación al clima. Las concentraciones actuales de gases de efecto invernadero indican ya un calentamiento de alrededor de dos grados o más. Esto puede tener consecuencias que no se deben subestimar, tanto

para Alemania como para las pequeñas islas Estado. Aquí es importante una planificación, para evitar inversiones equivocadas y para poder reducir daños prematuramente. Las normativas vigentes permiten construir edificaciones que posiblemente estarían en peligro si subiera el nivel del mar.

---

Además, todavía faltaría desarrollar alternativas en base a grano, para poder aplicarlas en 10 a 20 años. Enfrentar la protección del clima con la adaptación al cambio climático sería un camino equivocado ya que ambas son necesarias.

## **Entre la aldea de bioenergía y la iniciativa Desertec - preguntas del sistema energético**

La pregunta sobre la fuente energética está estrechamente relacionada con el sistema energético: quién produce energía, dónde y para quién. Actualmente se observan dos tendencias simultáneas: por una parte se construyen redes y tuberías desde Noruega hasta Gibraltar y hasta Rusia y por otra parte existen regiones rurales independientes y pequeñas centrales eléctricas para almacenamiento. Aquí también sirve: la mezcla y diversidad en la búsqueda de estabilidad. Gracias a su compromiso tradicional para las regiones rurales así como buenos contactos con el sector eléctrico, los políticos conservadores se encuentran en una buena posición para apoyar ambas tendencias. La meta debe ser contar con redes más grandes, potentes pero también más interconectadas, que permitan que un número más grande de generadores de energía participen en el mercado. Eso significa lograr más competencia en un mercado eléctrico hasta ahora dominado por oligopolios, pero también equilibrar mejor la variación en las energías renovables. La tecnología, para manejar de forma inteligente estas redes conocidas como "smart grids", que incluyen la distribución de la demanda, está disponible desde hace algunos años y mejorará con el paso del tiempo.

Una red europea fuerte con una contribución constante y creciente de energías renovables reduciría la dependencia. Por cierto también aquí se advierte que los miedos, especialmente a Rusia, están justificados solo condicionalmente y la idea de una Alemania independiente en vista de nuestros escasos recursos es absurda. Siempre habrá un grado seguro de dependencia, ya sea del gas ruso, electricidad de África del norte o mineral de hierro de Australia. En un mundo globalizado, estas dependencias son casi siempre bilaterales y en último término suponen una garantía para la paz. La dependencia de Rusia, considerada especialmente problemática, se podrá reducir en las próximas décadas mediante la transición a las energías renovables.

Aquí se muestra una lógica que tiene ventajas y desventajas: las cuestiones sobre la política energética se han superpuesto casi completamente a la política del clima. En muchos casos, las ventajas han respondido, en cierta medida como "efecto secundario", a las preguntas sobre la seguridad del suministro. Por cierto, estas reflexiones de la política energética clásica no han desaparecido. El entusiasmo por la electricidad del desierto del norte de África es fundado, pero entonces queda por considerar la nueva dependencia de esos estados. Si se toman en serio esas preocupaciones, se podrían desarrollar los tratados y condiciones adecuadas. Tampoco deberían caer en el olvido las deliberaciones sobre el equilibrio de las variaciones en la oferta y demanda. En este punto se demuestran todavía las debilidades de las energías renovables. Si el triple objetivo de la política energética de la seguridad de suministro, la protección del medio ambiente y la economía sigue siendo el principio rector, es posible encontrar medidas sin caer en la visión de túnel.

## Entre la protección de especies y el aprovechamiento del suelo, los temas olvidados

A la preocupación general o pánico sobre el cambio climático, le corresponde a la política medioambiental realista de estilo conservador no perder de vista otros campos. La protección del medio ambiente es más que la protección del clima. Tanto a nivel internacional como en Alemania hay otros problemas en casa. Para ello se requiere de un enfoque de protección del medio ambiente que considere los riesgos potenciales en todos los campos y que no solo reaccione a las tendencias. El tema olvidado más importante es, en teoría, la desaparición de las especies. Se espera que después del año de la biodiversidad 2010, pueda salir con más fuerza de las sombras de la discusión del clima. La cantidad de especies desaparecidas hasta la fecha no se ha determinado exactamente; seguramente en algunos casos se trata de una fluctuación natural. No debemos aceptar esto tanto desde el aspecto de la conservación de la Creación como en vistas del desconocimiento sobre cuales especies tienen un significado esencial para el hombre. En Alemania, debido al uso del suelo es uno de los problemas olvidados más importantes. Con aproximadamente 100 hectáreas al día, en un país tan densamente poblado como Alemania, ese espacio no puede sustituirse de forma constante, si bien no por motivos de una creciente población. El sellado del suelo significa una pérdida de espacio vital para muchas especies, aumenta el peligro de inundaciones y desplaza a la agricultura. Esto, acompañado de la división del territorio rural, se convierte en un tema importante en relación al cambio climático, ya

que impide la migración hacia el norte por las crecientes temperaturas.

### LOS "PLANETARY BOUNDARIES", PARTE DE LOS PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES OLVIDADOS

1. Cambio climático
2. Desaparición de especies
3. Intervención en los ciclos de nitrógeno y fósforo
4. Agujero de ozono
5. Acidificación del océano
6. Uso de las reservas de agua
7. Uso del suelo
8. Sustancias químicas dañinas
9. Contaminantes atmosféricos

## Entre la protección de la selva y de los gatos: protección razonable de la naturaleza

El enfoque conservador en el ámbito de la protección de la naturaleza se diferencia clara y provechosamente de otros:

Alemania no es ninguna selva, sino un patrimonio cultural y seguirá siendo así excepto unas pocas excepciones.

El patrimonio cultural y su diversidad son igual de merecedores de protección que una selva.

El aprovechamiento y la protección de la naturaleza no son contradictorios en modo alguno.

Se trata de la protección de la naturaleza en forma de especie o ecosistema en su totalidad, no de cada uno de los animales.

---

Estos temas han caído en el olvido en parte del movimiento de protección de la naturaleza y de los ecologistas. Así, los cuervos y las aves de presa siguen siendo protegidas, incluso allí donde han dejado de estar más amenazadas y donde suponen una amenaza para la sobrevivencia de otras especies.

Igual de importante es observar la relación ideologizada con la caza. Se exige que se restrinja tanto como sea posible, sin pensar que hace siglos que desaparecieron las selvas que se regulan por sí mismas. Al contrario, un pequeño patrimonio cultural con uso extensivo acoge a una diversidad de especies mucha mayor.

Las iniciativas que normalmente provienen de las posturas conservadoras de asociaciones de protección del campo y las primas a la explotación extensiva han demostrado ser muy efectivas en ese punto. Aunque la diversidad de animales y plantas útiles merecen ser protegidas de igual forma. Mediante la reducción de la pequeña agricultura se han impuesto un par menos de razas y especies. La adaptación rápida de la agricultura a las nuevas condiciones medioambientales de las consecuencias del cambio climático tiene un potencial de mayor diversidad.

También es inquietante la tendencia a mezclar la protección de la naturaleza con la de los animales, ya que manipula la visión de conexión ecológica. Cuando se prohíbe la matanza de perros y gatos salvajes, se causa un gran daño al ecosistema local, según han admitido los ecologistas ante ciudadanos ingenuos. La protección de los animales tiene su justificación, pero debe estar subordinada a la protección de la naturaleza en su conjunto.

## **Entre hechos y suposiciones, la ciencia y la inseguridad**

La política medioambiental conservadora se fundamenta en la realidad, se apoya en los resultados de la investigación y evita la ideología. Según los científicos de la naturaleza, la economía medioambiental también ofrece un gran potencial. Por cierto que las actuales discusiones sobre el trabajo del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) también muestran las dificultades que existen para abordar los grandes y complejos problemas medioambientales y para exigir a la política que asuma su responsabilidad.

El prejuicio de que la política se orienta demasiado poco en los resultados científicos, no es nueva pero es con frecuencia justificada.

Con mucha frecuencia las reflexiones estratégicas, las circunstancias de mayoría o las prioridades políticas dominan las decisiones, las que contradicen los consejos de la ciencia o de al menos la mejor parte del conocimiento. Esto es parte del proceso democrático. El cambio climático y otros problemas medioambientales globales presentan una dimensión de riesgos hasta ahora desconocida. Una decisión equivocada por motivos políticos ahora puede tener consecuencias fatales, si se alcanzan los "tipping points" en los que la temperatura sube sin control. Los partidos conservadores en Alemania han tomado decisiones importantes impopulares pero necesarias con bastante frecuencia. Esa facultad será imprescindible en las próximas décadas. Debido a que su habilidad en materia económica sigue sin ser discutida, puede facilitarse la incisión

dolorosa y efectiva a favor de la protección del clima.

Las ciencias económicas han puesto a disposición en los últimos años una cartera especialmente interesante de métodos para la ponderación de las medidas de protección del medio ambiente. Al contrario que en otros partidos, en la política medioambiental conservadora no hay resistencias.

La valoración económica del medio ambiente hace posible catalogar los diversos y distintos servicios de la naturaleza en una escala uniforme. A pesar de todas las inexactitudes, esta es una revalorización de la naturaleza, cuyo valor se consideraba casi cercano "a cero" y no un intento de poner un precio en fríos euros a cada flor. No todas las cuestiones se pueden responder de manera económica, pero la valoración supone una fuente importante de información para la política. Así es importante para la política medioambiental conservadora enfatizar los usos económicos de la protección de la naturaleza y con ello enfrentar las inquietudes para la economía.

El desarrollo de la economía medioambiental como motor dinámico para la creación de puestos de trabajo en Alemania, el aumento de la eficiencia a través de tecnologías de vanguardia, el liderazgo mundial en varias tecnologías medioambientales y otros avances facilitan esta tarea. Para la mayoría predominante de todos los reglamentos de protección del medio ambiente, no es necesario que haya grandes víctimas del hombre. Con el énfasis en estos componentes y no en las hipótesis de hundimiento y llamadas a cortes masivos, la protección del medio ambiente sería mucho más manejable.

## MÉTODOS ECONÓMICOS PARA LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL

### 1. Servicios económicos de la naturaleza (Ecosystem Services)

**Directo:** la extracción de recursos o su aprovechamiento para el esparcimiento, por ejemplo, la caza, agricultura, turismo.

**Indirecto:** el logro de condiciones de vida estables para las personas, por ejemplo, mediante la protección contra la erosión, purificación del agua, ciclo de oxígeno, captación de carbono.

**Valor de opción:** es posible que adquiera más significado en el futuro, por ejemplo a través de la diversidad genética para la adaptación del cambio climático o para fines médicos.

**Valor existencial:** aprovechar a través del conocimiento, que existen los bosques tropicales, osos polares o ballenas que viven en la naturaleza.

### 2. Evaluación medioambiental económica general de los proyectos

Los nuevos métodos permiten calcular cada vez mejor el aprovechamiento económico de los servicios ecológicos. Esto va desde métodos simples como la consulta sobre la intención de pago hasta métodos estadísticos complejos que registran la plusvalía de las viviendas en las cercanías del bosque o los gastos de viajes en la naturaleza. Estos demuestran cada vez con mayor frecuencia que la conservación de la naturaleza no es solamente razonable por motivos ecológicos sino que también es beneficiosa para la política económica. Si se ve la utilidad económica en su propio significado, al igual que todo lo demás que los hombres ofrecen, el antagonismo entre medio ambiente y economía dejará de existir. Estos métodos pueden facilitar la valoración de proyectos, como la construcción de calles hasta el establecimiento de zonas protegidas, a través de la ponderación entre los distintos bienes e intereses.

### 3. Contabilidad de economía política avanzada

Los métodos permiten la complementariedad del cálculo normal del producto interior bruto, que puede aumentar con la destrucción del medio ambiente a corto plazo si se sigue haciendo como hasta ahora. Aquí también se presentan tanto los índices económicos agregados como la contabilidad de la economía medioambiental como indicadores alternativos. La lógica de la ponderación económica de las alternativas con un presupuesto limitado también puede integrarse en la política medioambiental y económica.

### 4. Instrumentos económicos

Afortunadamente, los instrumentos económicos de la política medioambiental, como los impuestos o el comercio del derecho de emisiones, han ganado importancia en los últimos años, si bien pueden desarrollarse aún más. Existe un gran potencial en el sentido de una reforma tributaria ecológica bien realizada que desplaza la carga fiscal más fuerte desde las cosas deseables como el trabajo hacia las cosas dañinas como la contaminación del medio ambiente. Se da por supuesto un sistema de recursos neutrales aunque solo sea por motivos de aceptación en la población. Estos instrumentos están en concordancia con la concepción liberal de la economía social de mercado, que establece un marco regulatorio y aprovecha la fuerza del mercado.

La ciencia, a pesar de todos sus avances, no puede ofrecer ninguna evaluación de costo. Los científicos pueden calcular los riesgos de las distintas decisiones, pero su ponderación sigue siendo una tarea de la política.

Las enormes incertidumbres en los pronósticos de las consecuencias del clima dejan esto claro. Incluso las mejores previsiones todavía exhiben

un enorme rango de variabilidad. Los políticos tampoco pueden esconderse bajo el ruido de la ciencia para evitar responder las preguntas clave. Incluso para los mayores peligros deben aplicarse directrices superiores como el principio de prudencia.

#### UNA DECISIÓN POLÍTICA QUE SE BASA EN LA CIENCIA: LA META DE LOS DOS GRADOS

La meta de los dos grados se presenta públicamente como hallazgo indiscutible de la investigación del clima. Los pronósticos sobre los verdaderos efectos de dicha temperatura son todavía muy inciertos. La ciencia solo puede mencionar las probabilidades y estimar el rango de los desarrollos posibles. En ello entran en juego preguntas sobre el valor: ¿cómo se deberían calcular los costos actuales contra los daños en el futuro? Entonces le corresponde a la política decidir –y así lo ha hecho con la meta de los dos grados– qué riesgos y qué costos actuales está dispuesta a asumir la sociedad. El calentamiento de dos grados ya entraña un gran riesgo. Sin embargo, también es posible que los tres grados vayan acompañados de consecuencias aceptables. Pese a todo, algo es seguro: los riesgos, que conlleva el compromiso con la meta de los dos grados, nunca serían aceptados en Alemania en la construcción de puentes, las centrales de energía nuclear o la autorización de medicamentos.

### Entre la economía y los valores – preguntas sobre el sistema

Después de todas estas reflexiones práctico-pragmáticos no se debe olvidar una observación fundamental, que seguramente va en contradic-

---

ción con la política conservadora más aceptada. Es decir, la pregunta sobre qué se debería hacer si todas las propuestas realizadas y muchas otras posibles no son suficientes. ¿Qué pasaría, si resulta que los mecanismos conocidos de la concepción actual de la economía de mercado socavarán los esfuerzos de protección de la naturaleza y del clima? En vista de los estudios actuales, esta posibilidad no es tan descabellada. Aquí la discusión gira especialmente en torno a la aspiración incondicional de crecimiento que actualmente subordina todas las otras metas políticas, sin que quede claro en realidad, qué crece y para qué sirve el crecimiento. Así, sería derechamente absurdo exigir mejoras de la eficiencia mediante la combinación de las metas de crecimiento habituales con la aplicación de reducciones en las emisiones. En esto inciden los datos económicos y psicológicos sobre los beneficios decrecientes del crecimiento. La mayoría de las personas serían solo un poco más felices con mayores ingresos. Igual de importante es la observación de que la evolución del sistema económico en las últimas décadas también ha perjudicado los valores sociales conservadores, desde las familias funcionales hasta la responsabilidad empresarial.

Por supuesto deben realizarse todos los esfuerzos imaginables con respecto a la eficiencia técnica, y también es posible dedicar intentos para que el crecimiento y el progreso no supongan impactos medioambientales adicionales. Si esto aún resultara insuficiente, los políticos conservadores deberán preguntarse en qué medida adhieren al máximo crecimiento si este conlleva grandes daños ecológicos. El crecimiento en sí mismo no es un valor conservador, la protección de las personas y de la creación si lo es. Con la econo-

mía social de mercado, se limita el mercado en favor de las personas, una economía eco-social de mercado sería entonces el único camino de desarrollo consecuente.

# Desafíos globales para la investigación sobre la energía y el clima\*

Ottmar Edenhofer

Sra. Ministra, estimados señores y señoras, muchas gracias por la invitación, me siento muy honrado de poder dirigirme a ustedes.

En diciembre del año pasado terminamos la Cumbre del Clima en Copenhague. Aunque se podría pensar por buenas razones que Copenhague fue un fracaso político, me parece que esta Cumbre del Clima del 2009 significó un punto de inflexión y eso fue en gran medida responsabilidad de la comunidad científica. Por primera vez, los jefes de gobierno de todos los países se sentaron a la mesa de negociación y se pusieron de acuerdo en tres puntos básicos que hasta ahora no habían aceptado. Y estos tres mensajes básicos son:

1. El cambio climático es causado principalmente por el hombre, al quemar fuentes energéticas fósiles.
2. El cambio climático sin freno es peligroso.

3. Contamos con las tecnologías necesarias para prevenir el cambio climático y podemos conseguir que los costos económicos para ello sean manejables.

Ese fue, en mi opinión, un punto de inflexión importante en la diplomacia del clima y de ello es responsable de manera decisiva la comunidad científica.

Seguro que todos han notado que en el último tiempo se ha criticado mucho al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), a veces con razón y a veces sin ella, y con eso la ciencia del clima se ha ganado el descrédito seguro. Por ello quiero comentar brevemente y con la diligencia necesaria este tema y los tres mensajes fundamentales que tienen un significado tan grande para la política del clima, y después extraer algunas conclusiones sobre la relación de la ciencia y la política y la ciencia y el público. Que el cambio climático

---

\* Discurso con motivo del evento "Wissenschaftsjahr 2010 - Die Zukunft der Energie" el 26 de enero 2010 en Berlín.

ha sido causado principalmente por el hombre –dicho más exactamente, que el aumento de la temperatura media de la tierra es causado principalmente por la quema de fuentes energéticas fósiles– ha sido objeto de un juicio por evidencia circunstancial durante casi 20 años, que en el año 2007 llegó a una primera conclusión.

La pregunta más determinante, tanto científica como políticamente, es: ¿por qué deberíamos preocuparnos si sube la temperatura media mundial? Esa es una pregunta muy importante a la que ha respondido la comunidad científica y sobre la cual la ciencia está mucho menos segura que de la primera respuesta. Pero, por lo menos, ha entregado una respuesta provisional. Si permitimos que la temperatura media mundial suba más de dos grados Celsius en comparación con los niveles preindustriales, entonces cambiaremos la geografía física del planeta de una manera como no había ocurrido a lo largo de toda la historia cultural de la humanidad. Y además corremos el riesgo de que el interruptor del sistema terrestre se active de manera irreversible, como por ejemplo la acidificación de los océanos, el derretimiento del casquete glaciar de Groenlandia, la sequía del Amazonas, el cambio de la dinámica de los monzones en China e India. No estamos diciendo que tengamos una seguridad del 100 por ciento de que vayan a ocurrir estos cambios. Solamente decimos que tenemos un riesgo elevado de que este interruptor se active de forma irreversible si dejamos que la temperatura media de la tierra aumente más de dos grados Celsius. En otras palabras, es una estimación del riesgo y esa meta de dos grados es la expresión de un principio de precaución. Si eso fuera todo lo que se podría decir sobre el problema del clima, entonces yo podría terminar

aquí mi intervención, concluyendo que debemos limitar ese riesgo y que el resto es tarea de la política. Si no existiera otro riesgo igual de significativo que ha jugado un papel fundamental en las negociaciones del clima de Copenhague. Y ese riesgo fue colocado sobre la mesa principalmente por las delegaciones de China e India; es decir, el riesgo de una reducción peligrosa de emisiones.

Quiero explicar brevemente a qué me refiero con eso. Imagínense un mapa mundial que ilustra cómo se dividen los bienes per cápita a nivel mundial. Entonces verían en ese mapa, como seguramente ya suponen, que los Estados Unidos son ricos, Europa es rica, América Latina es pobre y África muy pobre. Si entonces les muestro un segundo mapa en que figuran las emisiones de CO<sub>2</sub> de las últimas cinco décadas sumadas y quiénes ha generado más emisiones “a la atmósfera”, entonces sabrían que todos estos países que son ricos y han superado la pobreza son también los que más emisiones de CO<sub>2</sub> han liberado a la atmósfera.

También parece que hubiera desaparecido en la memoria histórica de la humanidad la certeza de que el logro del bienestar y la superación de la pobreza están relacionados con la quema de carbón, petróleo y gas. Así que la reducción de las emisiones parece aumentar el peligro de que se reduzca el bienestar. Y este riesgo de una reducción peligrosa de emisiones afecta de forma especialmente drástica a los países emergentes. Porque los países emergentes quieren crecer y hacerse más ricos. Después de todo, en los últimos 30 años China ha llevado a la clase media a 500 millones de personas, lo cual es un logro gigantesco.

---

Y así surge la pregunta de si es posible desacoplar el crecimiento económico del crecimiento de las emisiones. Esa es la pregunta fundamental que presentan los países emergentes y la que hemos intentado responder en el Grupo Inter-gubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Para ello hemos considerado diferentes hipótesis con las que intentar demostrar que en realidad es posible desligar el crecimiento económico del aumento de las emisiones de manera duradera. Hemos llegado a la conclusión que esto es posible si, por una parte, renovamos nuestro sistema energético mundial y, por otra parte, nos decidimos por otro uso del suelo. Es una gran tarea ya que se ha demostrado que la renovación del sistema energético en las próximas décadas debe ser bastante drástica.

En los últimos 30 años no ha cambiado casi nada en el sistema energético mundial. Es un sistema basado esencialmente en el carbón, petróleo y gas, un poco de biomasa en el consumo de energía primaria y un poco de energía nuclear. Si intentamos modificar todo el sistema energético mundial para que, por una parte, se pueda cumplir la meta de dos grados y, por otra, se permita continuar el crecimiento económico, especialmente en los países emergentes, entonces se demuestra que necesitamos un proceso de transformación drástico.

En primer lugar, necesitamos una mayor eficiencia energética. Pero además de eso vamos a necesitar ante todo fuentes energéticas renovables y también un uso sustentable de la biomasa. Las energías renovables constituyen la tecnología clave para que nuestro sistema energético pueda estar libre de CO<sub>2</sub> a largo plazo. Por supuesto que también seguiremos usando la contribución

segura del carbón, petróleo y gas. Y si queremos usar el carbón y gas para la obtención de electricidad, entonces debemos separar el CO<sub>2</sub> y depositarlo de una u otra forma en el subsuelo. Todos saben que las llamadas tecnologías CCS (captura y almacenamiento de carbono) todavía no están disponibles comercialmente, y por ello necesitamos instalaciones piloto para averiguar si la separación, el transporte y el almacenamiento funcionan en realidad. Si queremos alcanzar la meta de los dos grados, necesitamos "emisiones negativas" para el final del siglo. También necesitamos posibilidades técnicas para eliminar el CO<sub>2</sub> de la atmósfera. Esto puede lograrse, ya sea relacionando la biomasa con esta opción CCS o mediante la extracción de CO<sub>2</sub> de la atmósfera mediante árboles artificiales, lo que supondría un proyecto de investigación enorme. También debería usarse, hasta cierto punto, la energía nuclear como tecnología puente en todo el mundo. Se requiere también de una cartera amplia de tecnologías para lograr la transformación del sistema energético. Al final también deberíamos pensar en la fusión nuclear, al menos como tema de investigación. Incluso si la probabilidad de que esto tenga éxito es escasa, el éxito posible sería tan importante que estaría justificado invertir en investigación y desarrollo en ese sector.

Todas estas hipótesis demuestran que una combinación de eficiencia energética, biomasa en conjunto con CSS y el uso de energías fósiles en combinación con tecnología CSS sería una alternativa importante en cada cartera que permitiría transformar el sistema energético con costos razonablemente tolerables. Pero tampoco deberíamos dismantelar el sistema energético tan rápidamente si no hubiera esta crisis climática.

No es la escasez de las fuentes de energía fósiles lo que nos obliga a su desmantelación, sino la limitada capacidad de absorción de las todavía permitidas emisiones CO<sub>2</sub> de la atmósfera, por lo que se debe poner en marcha este drástico proceso de transformación.

En estas hipótesis se manifiestan las opciones para cambiar el sistema energético, cuyas principales características vemos indicadas aquí. La pregunta decisiva es: ¿son los costos económicos sustentables? Naturalmente aquí las inseguridades son muy grandes, pero los costos económicos son tan importantes porque ninguna persona, ni tampoco China o India, puede poner en marcha el proceso de transformación si no podemos asegurar de forma creíble que es posible separar el crecimiento económico del aumento de las emisiones. Y esto nos lleva a la siguiente pregunta: ¿qué porcentaje del crecimiento económico cuesta dicha remodelación del sistema energético? Aquí también hemos intentado dar una respuesta y hemos llegado al siguiente resultado: entre uno y dos por ciento del producto social mundial sería necesario para dicho proceso de transformación. Esto no significa que bajemos a ese valor la tasa de crecimiento, solo significa que el crecimiento económico, por ejemplo hasta el año 2030, se retrasaría en seis meses para poner en marcha dicho proceso de renovación. Estos son, en mi opinión, costos asumibles a través de los cuales se podría lograr la meta de los dos grados.

La pregunta clave sería, y con esto vuelvo a la Cumbre del Clima de Copenhague: ¿qué tipo de marco regulatorio económico y político necesitamos en realidad mediante el cual se pueda lograr este proceso de transformación? Y me parece

que queda claro que un aspecto de gran importancia es: que a través del problema del clima, la humanidad puede aprender que lo que nos obliga a esta transformación no es la escasez de las fuentes de energía fósiles, sino la limitada capacidad de asimilación de la atmósfera. Sin embargo, la acumulación de CO<sub>2</sub> en la atmósfera es gratis. También es inmediata y razonable la reacción económica: cuando un bien se vuelve escaso –como el espacio de depósito en la atmósfera– el CO<sub>2</sub> debe pagar un precio, y si es posible un precio global. Es una gran tarea de la comunidad científica y de las ciencias sociales descubrir mediante la investigación energética, cuál es el marco regulatorio apropiado que debe darse para establecer dicho precio global del CO<sub>2</sub>. Yo mismo soy de la opinión, que la mejor posibilidad de generar ese tipo de precio CO<sub>2</sub>, es el comercio mundial de emisiones. Pero esto es discutible y hay colegas inteligentes que opinan que sería mejor un impuesto al CO<sub>2</sub>. Aclarar esa pregunta es una de las grandes tareas de investigación de las ciencias económicas. Para responder estas preguntas, se requiere un apoyo importante a la investigación. Sin embargo, la pregunta decisiva es, y con ello los incidentes más recientes dan la razón al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático: ¿realmente se puede confiar en la ciencia? ¿Cuán seguro es el conocimiento que nos ofrece la ciencia en relación a la solución de los problemas sociales?

Quiero reconocer aquí abiertamente que nosotros en el IPCC hemos cometido errores. El más reciente es que hemos dado una cifra equivocada, un baile de números en un informe, lo cual es en realidad un error tonto; un error de ese tipo no debería haber ocurrido. Pero demuestra que

detrás de la pregunta de cómo debería funcionar el IPCC y cuán válido nuestro conocimiento es, se esconde una pregunta mucho más fundamental. Y es la cuestión de qué tarea tiene en realidad la ciencia en relación con el clima y la energía; cómo esta se relaciona con la sociedad y la política. Debido a que es un tema tan complicado que nos podría desviar un poco hacia motivos filosóficos, quería terminar mi presentación con una alegoría para explicar lo que quiero decir.

Imaginen que hay diez personas en el desierto. Estas diez personas tienen una reserva de agua limitada. Dos de esas personas ya han consumido la mitad de su parte de la reserva. Ahora les queda claro a esas diez personas en el desierto: ¡el agua es escasa! Y a los dos mayores bebedores se les ocurre la siguiente idea: "¡Ahora dividimos el agua entre nosotros diez en partes iguales!". Eso es similar a la propuesta que se hizo en Copenhague. La mayoría de ustedes y seguramente también las otras diez personas en mi alegoría no encontrarían tan buena esa propuesta, es más, pensarían que es injusta. Y aquí surge la pregunta de cómo solucionar este conflicto de objetivos. Supongamos que en este grupo de diez personas que vaga por el desierto, hay un economista y los demás le preguntan: ¿cómo solucionamos ahora el problema de la división del agua? Y el economista responde: "Lo siento, eso no es competencia de la economía. Esta disciplina no tiene nada que decir al respecto; así que deberían preguntarle al filósofo qué es la equidad". Pero el problema es que el filósofo se sienta en su casa y escribe ensayos maravillosos sobre por qué no es una buena idea salir al desierto con una reserva de agua limitada. A la única mujer de ese grupo de diez personas se le ocurre una idea y dice: "Ahora tenemos dos

posibilidades: o nos peleamos entre nosotros sobre cómo dividir el agua o por la fórmula para dividirla. Sin embargo, el final es el mismo, moriremos ya sea por el conflicto de la división del agua y fallecemos en el desierto, o por la pelea en ebullición sobre la regla de la división que al final lo vuelve un conflicto sangriento. No es una buena perspectiva para nadie. Entonces la mujer de la idea propone: "sería mucho más razonable si empezamos a buscar un oasis. Pero ese oasis debe encontrarse de alguna forma, y quizá es una buena idea que los dos que han bebido demasiada agua sean la tropa de exploración que busque el camino hacia el siguiente oasis".

¿Quién es esa mujer? Esa mujer es el IPCC. Y no es un chiste, ya que esta alegoría muestra cuál es la tarea de una institución como el IPCC. Es decir, la tarea del IPCC es llevar a la mesa a especialistas, ingenieros, economistas y filósofos para preparar el conocimiento relevante con el que enfrentar las negociaciones y decisiones. Y así también podría formular la pregunta: ¿cómo llegamos, este grupo de diez personas al siguiente oasis, o nosotros a una economía mundial libre de carbono? ¿Y quién podría ser el primero en dirigir este grupo de exploración? Deberían ser aquellos que ya disponen de experiencia científica y progreso técnico en abundancia. Y sobre todo aquellos que tengan la capacidad de hacerlo.

Otra tarea del IPCC es identificar lagunas. ¿Qué es lo que nos falta por saber? Quizá conocemos solo el camino en el que estamos pero a lo mejor hay un oasis o dos oasis. Quizás se debería encaminar el rumbo hacia un oasis que tuviera algo más de agua, y después pasar al siguiente donde la economía mundial sea realmente

---

libre de carbono. Y me parece que la tercera es que deberíamos admitir que en esa exploración se cometen errores. Tendremos efectos secundarios inesperados, haremos cosas que seguramente no deberíamos haber hecho. Pero tenemos que reconocer que una tropa de exploradores sin errores es realmente imposible. Esa es la tercera tarea que intentamos en el IPCC, por eso recolectamos el conocimiento científico para formular bien esas preguntas: ¿Cuáles son los efectos inesperados de nuestro manejo?

Soy de la opinión de que esa es la tarea de la ciencia. No se trata de que la ciencia se desarrolle en un círculo cerrado. Ese sería en realidad, por así decirlo, la tarea de los dirigentes secretos. Pero se trata de que esta ciencia de la sociedad se use en maneras relevantes para la toma de decisiones, que ofrezcamos hipótesis coherentes en sí mismas y caminos de desarrollo, porque al final la sociedad es un todo, de la que formamos parte, que decidirá qué camino tomar o a qué oasis ir. Queda claro que tenemos más de un camino que mostrar, porque siempre hay varios caminos hacia uno u otro oasis. Para eso debemos reconocer, y en el último tiempo el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático lo ha aprendido de manera dolorosa, que la ciencia no está libre de errores y desde mi punto de vista es una buena demostración de que errar es humano. Pero igual de humano es aprender de los errores. Y la ciencia es un camino especialmente inteligente para aprender de los errores, por lo que soy un convencido de que saldremos fortalecidos de la crisis del clima y también de la crisis del IPCC.

---

## Los Autores

### Hartmut Grewe

Ex coordinador de política energética y ambiental en el Departamento de Política y Asesoramiento de la Fundación Konrad Adenauer.

### Lars Goran Josefsson

Ex Presidente y ex Gerente General de Vattenfall Europe AG, Estocolmo.

### Regine Günther

Directora de política climática y energética del WWF Alemania, Berlín.

### Matthias Kirch

Asistente de investigación del ex Secretario de Estado Prof. Dr. Gerd Langguth, Departamento de Ciencias Políticas y Sociología de la Universidad de Bonn.

### Christian Hübner

Encargado para el área "Medio ambiente, Clima y Energía" en el Departamento de Cooperación Europea e Internacional de la Fundación Konrad Adenauer.

### Stefan Thomas

Jefe del grupo de investigación sobre la energía, el transporte y la política climática en el Instituto Wuppertal para el Clima, Medio Ambiente y Energía.

### Christoph Trusen

Consultor para el Desarrollo Rural y la Gestión Sostenible de los Recursos Naturales.

### Hans Haake

Investigador Visitante en el Centro de Investigación Ambiental de la Universidad de Maryland, EE.UU.

### Ottmar Edenhofer

Presidente del Grupo de Trabajo III del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) y Director Adjunto y principal economista del Instituto Potsdam para la Investigación del Impacto Climático (PIK).