

# Simposio internacional de expertos superiores sobre electricidad y medio ambiente: aspectos destacados y conclusiones de la reunión de Helsinki

## Resumen de los principales temas y resultados

por L.L. Bennett

**E**l Simposio de Expertos Superiores sobre electricidad y medio ambiente tuvo lugar del 13 al 17 de mayo de 1991 en Helsinki (Finlandia). Fue organizado conjuntamente por el OIEA y otras diez organizaciones internacionales: la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE (AEN/OCDE), el Banco Mundial (BIRF), la Comisión de las Comunidades Europeas (CCE), la Comisión Económica para Europa (CEPE), el Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME), el Instituto Internacional de Análisis Aplicado de Sistemas (IIASA), el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El Ministerio de Comercio e Industria del Gobierno de Finlandia acogió el Simposio, en el que participaron más de 300 expertos procedentes de 40 países y 20 organizaciones de diversa índole.

El principal objetivo del Simposio fue brindar una evaluación integral de las repercusiones que tiene el suministro de electricidad sobre el medio ambiente, la salud y la economía, así como proponer el marco dentro del cual se deberían tener en cuenta estos aspectos en los futuros planes y decisiones sobre la producción y el uso de la electricidad. Al cumplirse este objetivo, el Simposio produjo resultados concretos que podrían ser un aporte a los preparativos para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo (UNCED), que se celebrará en 1992, a la luz de la importancia que tienen la producción y el uso de la electricidad en las cuestiones relativas al medio ambiente y el desarrollo.

Como base para los debates, cuatro grupos de expertos internacionales, integrados por más de 50 expertos de 21 países y 7 organizaciones, redactaron documentos temáticos sobre cuatro esferas que fueron seleccionadas como temas centrales del Simposio:

- *Oferta y demanda de energía y electricidad: consecuencias para el medio ambiente global.* En este documento se evaluaron escenarios de las necesidades de energía futuras, la proporción de la electricidad en la mezcla energética de uso final en el contexto del desarrollo social, ambiental y tecnológico, y el papel de la electricidad en la reducción al mínimo de los efectos sobre el medio ambiente.

- *Fuentes y tecnologías energéticas para la generación de electricidad.* En este documento se evaluaron las características de diferentes fuentes y tecnologías energéticas para la generación de electricidad, a saber, combustibles fósiles, energía nuclear y fuentes energéticas renovables, desde el punto de vista de la base de recursos, las capacidades tecnológicas (incluidas las formas de proteger el medio ambiente) y la viabilidad económica.

- *Comparación de los efectos de las diferentes fuentes energéticas de producción de electricidad en el medio ambiente y la salud.* En este documento se evaluaron y compararon las repercusiones medioambientales y de salud generales de los diferentes sistemas energéticos utilizados para generar electricidad, tanto en condiciones de explotación normales como en caso de accidente, y se abarcó todo el ciclo de producción, conversión y uso final de la energía.

- *Incorporación de los factores medioambientales y de salud a la política, planificación y adopción de decisiones del sector de la electricidad.* En este documento se analizaron cuestiones y opciones relacionadas con la gestión de las repercusiones medioambientales y de salud del sector de la electricidad, así como el marco en que se incorporarían dichas repercusiones en el proceso de adopción de

El Sr. Bennett es Jefe de la Sección de Estudios Económicos y de Planificación de la División de Energía Nuclear del OIEA. Las actas y los informes complementarios que está publicando el Organismo contendrán una información más completa sobre el Simposio de Helsinki.



decisiones relativas a políticas y estrategias en materia de electricidad.

### **Oferta y demanda de energía y electricidad: consecuencias para el medio ambiente global**

El Simposio concluyó que la demanda mundial de electricidad continuará creciendo y estará sujeta sólo a las limitaciones que imponga el crecimiento económico. Los servicios de electricidad resultan esenciales para la calidad de vida a que aspira la mayor parte de la humanidad. La demanda mundial de estos servicios seguirá creciendo en los próximos decenios, a medida que aumenten la población y los ingresos. Esto es una realidad especialmente en los países en desarrollo, donde la electricidad apenas comienza a penetrar mercados potenciales.

Además, se concluyó que el bienestar y el crecimiento económicos no son incompatibles con un medio ambiente sano. En los países en desarrollo sobre todo, se considera que los servicios de electricidad sirven de apoyo a la industrialización y contribuyen a elevar la productividad de toda la economía y a mejorar los niveles de vida.

Se estimó que el mejoramiento de la eficiencia en el sector eléctrico, desde la generación hasta el uso final de la electricidad, ofrece amplias posibilidades de reducir las repercusiones y, por ello, es un objetivo que se debe tratar de alcanzar por todos los medios. No obstante, también se concluyó que una mayor eficiencia no obviaría la necesidad de realizar inversiones en instalaciones de suministro de electricidad. A pesar de todas las medidas prácticas y económicas destinadas a elevar la eficiencia de la producción y el uso de la electricidad, será necesario crear capacidades de energía eléctrica adicionales y sustituir las centrales eléctricas existentes a medida que lleguen al final de su vida útil. Por lo tanto, es necesario analizar cuáles de las opciones energéticas existentes estarán disponibles en el plazo previsto, es decir, hasta el año 2020.

El sector de la electricidad ha hecho un significativo aporte a la reducción de las repercusiones medioambientales, y puede seguir haciéndolo en el futuro. El mejoramiento de la eficiencia, la gestión sobre la demanda y el empleo de combustibles no fósiles como fuentes sustitutivas de energía constituyen opciones que pueden ayudar a reducir sustancialmente las emisiones. Además, un mayor uso de la electricidad podría dar lugar a una reducción de las emisiones procedentes de todo el sistema energético, ya que permitiría sustituir los combustibles fósiles quemados directamente en el momento del uso final por electricidad generada a partir de fuentes más limpias, y también mejoraría la eficiencia de los procesos industriales.

El Simposio llegó a la sorprendente conclusión de que la meta global viable más ambiciosa para las emisiones de dióxido de carbono procedentes de todas las fuentes energéticas en el año 2010, incluiría emisiones superiores a los niveles de 1990. Esto contrasta marcadamente con las severas metas globales que se debaten en muchos foros internacionales y que exigen una reducción sustancial de los actuales

niveles de emisiones de CO<sub>2</sub>. Por ejemplo, la Conferencia de Toronto, celebrada en 1988, pidió para el año 2005, una reducción del 20% de los niveles de emisión de 1988. El Simposio concluyó que para que el sector de la electricidad pudiera alcanzar dichas metas habría que efectuar reducciones social y económicamente inaceptables en los servicios de electricidad de muchos países.

El sector de la energía eléctrica podría cumplir metas menos rigurosas de reducción de la repercusión global sin limitar de manera significativa los servicios de electricidad, pero sólo con la intervención de una política enérgica. Es posible alcanzar esas metas mediante una combinación de mejoras generalizadas de la eficiencia, un mayor empleo de la energía nuclear y otras fuentes energéticas no fósiles y la sustitución del carbón por combustibles fósiles de menor repercusión.

Los debates del Simposio pusieron de manifiesto la amplia diversidad de opiniones que existe tanto entre las regiones como dentro de éstas, así como una gran divergencia entre las medidas que a juicio de los expertos son necesarias y aquéllas que los encargados de formular la política y el público en general consideran aceptables. Existen ejemplos muy elocuentes de esto en los países en desarrollo, donde el progreso económico y social constituye la más alta prioridad.

### **Fuentes y tecnologías energéticas para la generación de electricidad**

El Simposio estimó que es necesario contar con una solución tecnológica capaz de enfrentar la creciente evidencia de riesgo de calentamiento global y cambio climático. Los elementos fundamentales de una estrategia provisional de respuesta incluirán la ampliación del empleo de la energía nucleoelectrica sobre la base del despliegue de centrales nucleares perfeccionadas y avanzadas; la elevación de la eficiencia de las actuales plantas alimentadas con combustible fósil; la ampliación del empleo de gas natural como sustituto del carbón; la ampliación del empleo de recursos de energía hidroeléctrica en los lugares donde existan; la promoción de otras fuentes energéticas renovables cuando resulten económicamente viables; y la aceleración de las inversiones en medidas rentables destinadas a la gestión de la demanda y al mejoramiento de la eficacia del uso final.

Se consideró que la energía nucleoelectrica es la fuente energética no fósil que ofrece mayores posibilidades de despliegue a una escala mucho mayor y con costos capaces de competir con los de los combustibles fósiles en la generación de la carga básica. La energía nuclear puede elevar su ya significativa contribución a la reducción de las emisiones de carbono. Existen tecnologías y recursos para apoyar una utilización más amplia de la energía nuclear en los países de ingresos alto y medio, pero las preocupaciones del público sobre la salud, los riesgos en materia de seguridad y la evacuación de desechos tienen bloqueada a la energía nuclear como opción en muchos países. Se están logrando avances tecnológicos para mejorar aún más el rendimiento de las actuales tecnologías de reactores, crear reactores



avanzados con características de seguridad pasiva, y facilitar los medios que permitan mejorar la gestión de los desechos. Esos avances coadyuvarían a que el público aceptara un mayor despliegue de la energía nucleoelectrónica. Las actitudes sociales respecto de la energía nuclear se verán influidas también por las preocupaciones sociales y medioambientales relativas a otras fuentes de energía.

La energía hidroeléctrica conserva su atractivo a pequeña y gran escala, especialmente en los países en desarrollo, debido a que aún existe una amplia base de recursos económicos sin aprovechar. No obstante, su desarrollo podría verse frenado por las limitaciones financieras a que hacen frente muchos países, así como por los efectos medioambientales como son los conflictos relativos al empleo de la tierra, el riesgo de accidentes y los posibles cambios climáticos locales.

No es probable que otras fuentes de energía renovables, a excepción de la hidroeléctrica, puedan satisfacer una gran parte de la demanda global de electricidad. A pesar de que las fuentes renovables son parte esencial de toda estrategia de reducción de las repercusiones, y de que pueden ser importantes a nivel local, es probable que su contribución general a la generación mundial de electricidad siga siendo pequeña. Todavía habrá que esforzarse mucho para que la mayoría de estas fuentes alcancen un desarrollo que permita emplearlas en gran escala como opciones económicas para la generación de la carga básica.

Es necesario mantener y crear una amplia diversidad de opciones tecnológicas que permitan hacer frente a las incertidumbres que podrían afectar a los mercados energéticos futuros y respondan a la variedad de recursos locales y regionales. De ahí que deban mantenerse abiertas todas las opciones y ninguna deba descartarse. Es preciso aumentar la cooperación internacional en las actividades de investigación y desarrollo (I y D) y en la transferencia de tecnología con miras a facilitar la puesta en práctica de los sistemas de generación de electricidad más eficientes.

### **Comparación de los efectos de las diferentes fuentes energéticas de producción de electricidad en el medio ambiente y la salud**

Todos los ciclos del combustible del sistema de generación de electricidad entrañan ciertos riesgos para la salud y repercuten en alguna medida sobre el medio ambiente. No obstante, el Simposio concluyó que todos los principales ciclos del combustible de los sistemas de generación de electricidad, cuando se les incorpora una tecnología avanzada, son capaces de generar electricidad con riesgos relativamente bajos para la salud y el medio ambiente. Una excepción al respecto es el dióxido de carbono que emana de los combustibles fósiles. Por lo tanto, el control de las emisiones de CO<sub>2</sub> es actualmente un objetivo de primer orden dentro de las cuestiones relativas a los efectos medioambientales. En el proceso global de adopción de decisiones debe prestarse también la debida atención a los fuertes vínculos sociales, políticos y económicos de las consecuencias del cambio

climático a nivel mundial. Las posibles consecuencias mundiales de las emisiones de CO<sub>2</sub> que liberan los combustibles fósiles son tan evidentes como los posibles efectos regionales de la lluvia ácida. En estos casos, las mezclas energéticas que tienen un alto contenido de combustibles fósiles son las que ocupan el primer lugar en la gama de riesgos medioambientales.

Los datos presentados al Simposio demostraron que, en condiciones de explotación normales, la energía nucleoelectrónica y los sistemas de energía renovables son los que ocupan el lugar más bajo en la escala de riesgos para la salud, mientras que a los sistemas energéticos que tienen como base el carbón y el petróleo corresponde el nivel superior de estos riesgos. Sin embargo, los cambios en las tecnologías, el estado del equipo y los controles de seguridad y medioambientales pueden provocar variaciones en los niveles de riesgo de los diferentes sistemas.

En la mayoría de los sistemas energéticos existe la posibilidad de que ocurran accidentes graves en distintas etapas de sus ciclos del combustible. El accidente de Chernobyl, el peor que haya ocurrido jamás en el ciclo del combustible nuclear, ocasionó 31 muertes inmediatas y aún está por determinar el riesgo de muertes tardías. También ocasionó la contaminación de grandes extensiones de tierra y la evacuación de un elevado número de personas; las consecuencias sociales del accidente revisten particular importancia. También han ocurrido accidentes de importancia en los ciclos del combustible del carbón, el petróleo y el gas.

Según estimaciones aproximadas, el riesgo que representan para la salud humana los accidentes graves en los sistemas de energía nuclear, petróleo y gas natural son del mismo orden de magnitud, y dos órdenes de magnitud menores que los de la opción hidroeléctrica. Según una media por unidad de electricidad producida, entre 1969 y 1986 la opción hidroeléctrica causó más muertes inmediatas que cualquier otra fuente energética. Sin embargo, las comparaciones directas de accidentes graves en el sector de generación de electricidad deben interpretarse con mucha cautela, dado que no existe una base de datos internacionalmente coordinada sobre accidentes de esta índole, excepto en el caso del ciclo del combustible nuclear. Resulta especialmente difícil determinar los efectos tardíos en la salud y los daños medioambientales a largo plazo debidos a las emisiones accidentales de gran envergadura.

De ahí que constituya una cuestión prioritaria crear una base de datos amplia e internacionalmente coordinada sobre los efectos de las diferentes fuentes energéticas en la salud y el medio ambiente. Ello debería comprender el establecimiento de mecanismos adecuados para la recopilación y difusión de tales datos. También es necesario incrementar las actividades de I y D respecto de indicadores medioambientales cuantificables y de tecnologías conexas para la evaluación comparada de los riesgos para la salud y medioambientales que entrañan las diferentes fuentes y tecnologías empleadas para generar electricidad.

Además, es menester que existan mecanismos formalizados de coordinación y enlace entre las diversas organizaciones internacionales que tienen



interés o desempeñan un papel en los sectores de la salud, el medio ambiente y la energía a fin de abordar con creatividad todas las cuestiones de investigación, de política, y otras. Es preciso adoptar varias iniciativas internacionales, especialmente sobre la interpretación, en forma comparada, de los efectos en el medio ambiente y la salud, y sobre la consideración de esos efectos en el proceso de adopción de decisiones, para que todas las opciones de generación de electricidad se examinen en su justa perspectiva. Entre las iniciativas metodológicas que requieren mayor atención figuran las siguientes: un acuerdo sobre la definición de las fronteras de los ciclos del combustible que se han de comparar; la forma de tomar en cuenta los adelantos tecnológicos futuros al estimar y comparar los riesgos; la estimación de los efectos tardíos e indirectos en la salud; y el desarrollo de indicadores y métodos medioambientales apropiados para hacer comparaciones.

### **Política, planificación y adopción de decisiones en el sector de la electricidad**

La integración de los efectos en el medio ambiente y la salud a la planificación de la energía con miras a la generación de electricidad tendrá consecuencias importantes que van más allá de las actuales prácticas tradicionales. En primer lugar, las consideraciones acerca de los riesgos para el medio ambiente y la salud derivados de todo el ciclo del combustible elevan la adopción de decisiones por lo menos hasta el nivel del sector energético en general. En segundo lugar, la dimensión medioambiental de carácter global de la producción de electricidad a partir de diferentes fuentes energéticas implica la necesidad de mirar más allá del sector energético, dado que existen otros sectores que también producen gases de efecto de invernadero. En tercer lugar, la escala cronológica de muchos de los efectos en la salud (por ejemplo, los efectos retardados a largo plazo) y de los efectos en el medio ambiente (por ejemplo, el daño irreversible a los ecosistemas) significa que las empresas de electricidad necesitan un período mucho más largo que el tradicional horizonte de planificación de una capacidad de 7 a 10 años. Estos factores ponen de relieve complejidad y los diversos niveles en que debe hacerse la planificación energética futura.

Las políticas en el sector eléctrico deben partir de consideraciones sobre el costo total que para la sociedad entrañan las diferentes opciones, incluidos los costos asociados a los efectos en la salud y el medio ambiente de los que es preciso tomar conciencia. La planificación integral de la energía y la electricidad tiene que tener en consideración los costos de los daños a la salud y el medio ambiente, que constituyen un elemento importante de todo el costo social del suministro de energía. Algunos de los participantes en el Simposio dudaron de que los países en desarrollo pudieran ocuparse de que el costo para el medio ambiente fuera asumido internamente en vista de los numerosos problemas de otra índole que enfrentan. Con todo, no es posible pasar por alto que si los costos medioambientales de la contaminación local no son asumidos por las compañías energéticas

éstos recaerán, a fin de cuentas, sobre la población local, de manera que quien paga es la sociedad en su conjunto. Además de sus efectos indirectos, los costos relativos a la salud y el medio ambiente afectan directamente a la economía productiva. Es preciso que se evalúen cuidadosamente los costos totales y que se tome conciencia de ellos, sobre la base de los mejores datos científicos disponibles, hipótesis coherentes y metodologías confiables. En muchos sentidos esto contribuirá a que las decisiones sobre la generación de electricidad sean más realistas y conduzcan a prácticas más eficientes.

Se deben emplear enfoques de planificación integrados y basados en el menor costo como fundamento para la formulación de políticas y la adopción de decisiones, y en ese contexto deben tenerse en cuenta las opciones para la conservación de la energía y el mejoramiento de la eficiencia, así como nuevas opciones de suministro.

El Simposio recomendó que los gobiernos nacionales actuaran con precaución al promulgar las normas, reglas y reglamentos de protección de la salud y el medio ambiente a que han de ceñirse los productores y usuarios de la electricidad, al igual que los demás sectores de la economía.

Las organizaciones internacionales deberían orientar sus programas —incluidos los criterios en materia de políticas, la difusión de información pública y la asistencia técnica— hacia el apoyo al desarrollo sostenible. Deberían iniciar estudios e investigaciones en materias de política y técnica en el ámbito de sus especialidades y conforme al papel que les corresponde; tales estudios deberían tener por objeto la concepción y puesta en práctica de formas de desarrollo eléctrico viables y sostenibles, incluidos acuerdos internacionales sobre las normas que han de respetarse para proteger la salud y el medio ambiente.

Los bancos comerciales y de desarrollo deberían elaborar y adoptar directrices formales para el estudio de los proyectos eléctricos sobre la base de la evaluación de los efectos generales de tales proyectos conforme a un marco que se haya acordado en forma amplia. En el momento de evaluar los proyectos para su financiamiento, esos bancos deberían tomar en cuenta una gama completa de alternativas, comprendidas la utilización racional de la electricidad y todas las opciones de suministro disponibles.

El Simposio resaltó además la importancia de la participación del público. Todos los ciudadanos del mundo deberían interesarse en la necesidad de un desarrollo sostenible y, dentro de sus posibilidades, contribuir a lograrlo.