



# Electricidad y Medio Ambiente

Iniciativa del Artículo 13 del ACAAN  
Comisión para la Cooperación Ambiental

1

## Documento de discusión

# Retos y oportunidades ambientales en el dinámico mercado de electricidad de América del Norte

**Autor:** Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte

**Date:** 5 de noviembre de 2001

Este documento de discusión fue preparado por el Secretariado de la CCA en apoyo a la iniciativa “Electricidad y Medio Ambiente” emprendida en términos del Artículo 13 del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte. Estos materiales de antecedentes buscan estimular la discusión y motivar comentarios de la ciudadanía, lo mismo que del Comité Consultivo sobre Electricidad y Medio Ambiente, además de ofrecer información para el simposio del 29 y 30 de noviembre de 2001 “Retos y oportunidades ambientales en el dinámico mercado de electricidad de América del Norte”. Las opiniones, puntos de vista y otra información contenida en el documento no necesariamente reflejan las opiniones de la CCA, Canadá, Estados Unidos o México. Luego de recopilar los comentarios y observaciones sobre estos materiales, el Secretariado preparará, a comienzos de 2002, un informe al Consejo con recomendaciones.

Comisión para la Cooperación Ambiental  
393, rue Saint-Jacques Ouest, Bureau 200  
Montréal (Québec) Canada H2Y 1N9  
Tel: (514) 350-4300; Fax: (514) 350-4314  
Correo-e: [info@ccemtl.org](mailto:info@ccemtl.org)  
<http://www.cec.org>

© Comisión para la Cooperación Ambiental, 2001

**Documento de discusión: Retos y oportunidades ambientales en el  
dinámico mercado de electricidad de América del Norte**  
*Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA)*

*El presente documento destaca los temas principales e identifica preguntas importantes de política planteados en el documento de trabajo preliminar de la CCA del mismo título.<sup>1</sup> La perspectiva general busca ser un estímulo adicional para la discusión sobre las dimensiones ambientales de la integración de los mercados de electricidad en el subcontinente. La CCA promueve la cooperación ambiental en asuntos de importancia regional, entre ellos la aplicación efectiva de la legislación ambiental y la prevención de las controversias relacionadas con el medio ambiente y el comercio.*

Conforme los dirigentes de Canadá, Estados Unidos y México exploran un “enfoque de América del Norte” para los importantes asuntos relacionados con la energía, el sector de la electricidad se encuentra ya en medio de un cambio sin precedente. Se han instaurado o están en consideración mercados competitivos en Canadá, Estados Unidos y México. Como se aprecia en el Cuadro 1, el comercio y las inversiones entre las fronteras está creciendo en ambas zonas fronterizas, impulsado por la estabilidad de largo plazo que brindan las reglas sobre comercio e inversiones establecidas en el TLCAN.

<b>Cuadro 1. Comercio bruto de electricidad en Estados Unidos</b> (Proyecciones de 1998, miles de GWh)									
	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Importaciones de Canadá y México</b>	47.6	46.5	48.6	62.0	66.9	66.0	68.7	67.1	61.9
<b>Exportaciones brutas</b>	15.5	13.0	13.1	13.1	12.7	16.6	16.7	16.8	16.9

Fuente: IEA Monthly Electricity Survey, mayo de 2001.

En un lapso de apenas unos decenios, una red compleja de transacciones y relaciones interfronterizas se ha vuelto el tejido de la creciente conectividad regional de América del Norte.

El abasto accesible y confiable de electricidad proporciona la base para la estabilidad económica de la que depende la prosperidad. Actualmente existe preocupación por la perspectiva de escasez de electricidad y su efecto en el desarrollo económico de las regiones afectadas. Al mismo tiempo, la electricidad (su generación, distribución y uso) ha tenido importantes efectos en la salud humana y el medio ambiente. El documento de

<sup>1</sup> Scott Vaughan, Zachary Patterson y Paul Miller. 2001. Documento de trabajo de la CCA: *Retos y Oportunidades Ambientales en el Dinámico Mercado de Electricidad de América del Norte*. Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), Montreal. El secretariado de la CCA agradecerá los comentarios al documento de trabajo, antes de que un informe final se presente al Consejo a comienzos de 2002; favor de dirigir sus comentarios a Zachary Patterson, CCA, 393 St. Jacques St. Ouest, Suite 200, Montreal, Quebec, Canada, H2Y 1N9, o por correo electrónico: <[zpatterson@ccemtl.org](mailto:zpatterson@ccemtl.org)>.

trabajo de la CCA “Retos y oportunidades ambientales en el dinámico mercado de electricidad de América del Norte” examina algunas de las dimensiones regionales ambientales que surgen de la transformación del mercado de la electricidad, incluidas las principales características, las tendencias y las variables que están dando forma a los acontecimientos en este dinámico sector.

Una nueva escala de cooperación para satisfacer las necesidades de electricidad de América del Norte abre la posibilidad de identificar formas en que se pueda abastecer electricidad accesible y confiable al tiempo que se protegen la salud humana y el medio ambiente de la región.

### *El futuro en nuestras manos*

La mayor parte de los especialistas concuerdan en que, a la larga, las fuerzas de la competencia tendrán un papel central en el diseño y la operación de los mercados de electricidad de América del Norte. Ello no quiere decir, sin embargo, que los gobiernos abduquen de su responsabilidad respecto de los resultados ambientales y económicos ante la lógica o las vicisitudes de las fuerzas del mercado. Los mercados de electricidad continuarán operando dentro de los marcos regulatorios establecidos para abastecer electricidad accesible y segura en la región, al tiempo que se protege la salud y el medio ambiente de sus ciudadanos (y sus vecinos).

El grado en que un mercado de electricidad más integrado en América del Norte aprovecha los posibles beneficios de una asignación de recursos más eficiente, difusión de tecnología y opciones para el consumidor, dependerá de la compleja relación de muchas variables. Muchas de estas variables, entre ellas los combustibles elegidos, la tecnología, las estrategias de control de la contaminación y los subsidios, están directamente bajo la influencia de reglas y medidas de política. Cuándo y en qué lugar se dan estas intervenciones de política, al igual que el grado en que ellas están coordinadas a través de las fronteras, es factible que sean factores críticos en el logro de las metas inseparables de una electricidad limpia y abundante. Es cuestión de elegir.

Años de experiencia nos han enseñado que casi siempre son preferibles las políticas proactivas y de prevención que las medidas de reacción y remedio. Una pregunta general que confrontan los encargados de tomar decisiones en la actualidad es cuáles respuestas de política ambiental han de ponerse en práctica, si es que alguna, en las etapas iniciales de la cada vez más rápida convergencia del comercio de electricidad y las políticas de competencia en América del Norte.

Entre las principales consideraciones de política que se desprenden del documento de trabajo del Secretariado de la CCA y sus informes de antecedentes figuran:

- Aunque existen importantes diferencias en cada uno de los países, está en marcha en América del Norte una clara tendencia hacia la convergencia, tanto en términos de competitividad como en política comercial. ¿Qué resultados podrían resultar de mayores esfuerzos por coordinar o hacer compatibles las

principales leyes ambientales federales, estatales o provinciales, normas y políticas de importancia para este sector? En términos más específicos, ¿de qué manera los enfoques ambientales más compatibles podrían ayudar a la eficiencia de las políticas ambientales internas, entre ellas las estrategias de reducción de contaminantes atmosféricos, disminuir el riesgo de controversias ambientales relacionadas con el medio ambiente (en especial las relacionadas con restricciones al acceso al mercado con base en normas de producción o producto) y tener en cuenta las preocupaciones respecto de “refugios de la contaminación”?

- Las actuales y futuras incertidumbres sobre muchas características centrales del sector de electricidad (entre ellas la planeación y la capacidad futura de generación y su ubicación, demanda, tipo de combustible y tecnología), conducen a los encargados de políticas a incorporar una red de protección para asegurar la salud y el medio ambiente. Las normas sobre calidad del aire, ya adoptadas en América del Norte, representan un buen punto de partida común. ¿Qué políticas ambientales y herramientas de gestión adicionales funcionan bien en los mercados reestructurados y cómo deberán adaptarse estas políticas para asegurar que fortalezcan la competitividad y beneficien a toda la región?
- En algunos casos, los mecanismos de mercado para evitar o reducir los efectos ambientales adversos pueden resultar eficientes y efectivos a escala regional, incluso generando recursos para la protección y conservación ambiental. ¿Qué posibilidades hay de regionalizar estos instrumentos y qué pasos deben darse para identificar y explorar la cooperación potencial en este campo?
- El establecimiento de un marco de política de mayor apoyo para la eficiencia energética y las fuentes renovables representa una oportunidad significativa para lograr oportunidades en cuyos resultados “todos ganan”. ¿Qué medidas concretas deben tomarse para asegurar que las medidas internas engranen bien en el contexto regional?
- ¿De qué manera pueden Canadá, Estados Unidos y México fortalecer sus políticas de acceso a la información, evaluación del impacto ambiental y planeación integral de recursos para que reflejen mejor los enlaces culturales, ambientales y económicos en América del Norte?

Una de las características más impactantes del dinámico mercado de electricidad en América del Norte es el ritmo rápido de los cambios en un sector otrora caracterizado por su naturaleza resistente al cambio. Aunque el ritmo de los cambios varía de país a país y, en algunos casos, incluso entre jurisdicciones, la ola de efectos de los principales cambios estructurales afecta de manera creciente la generación y la transmisión de electricidad a través de las partes de la región que actualmente participan en el comercio de electricidad. Los factores esenciales de este dinámico sector que se subrayan enseguida incluyen el perfil ambiental de la electricidad, la forma en que la integración del mercado

se enlaza con la salud y el medio ambiente, y las oportunidades para una mayor cooperación ambiental en este campo.

### ***El perfil ambiental del sector de electricidad***

Sin perjuicio de los obvios beneficios que la electricidad acarrea, su generación y transmisión tiene también considerables impactos en la salud humana y la de los ecosistemas. A nivel agregado, por ejemplo, el sector de electricidad de EU es responsable de casi 25% de las emisiones de NO<sub>x</sub>; alrededor de 35% de las de CO<sub>2</sub>; la cuarta parte de las de mercurio, y casi 70 por ciento de las de SO<sub>2</sub>. El sector es la mayor fuente de emisiones tóxicas nacionales reportadas en Estados Unidos y Canadá,<sup>2</sup> y representa una fuente importante de emisiones tóxicas en México.

<b>Cuadro 2. Emisiones de los principales indicadores del sector de generación de electricidad en América del Norte (1998*)</b>				
	Equivalente de CO <sub>2</sub> (ton)	SO <sub>2</sub> anual (ton)	NO <sub>x</sub> anual (ton)	Hg anual (kg)
Canadá	122,000,000	648,411	289,137	1,774.8
México	90,095,882	1,683,199	244,380	1,117.1
Estados Unidos	2,331,958,813	12,291,107	5,825,982	29,241

\*Algunos de los datos son estimaciones, no toda la información es de 1998. Véase la sección 3 de Vaughan *et al.*, 2001a para mayores detalles.

Todas las formas de generación de electricidad a gran escala afectan algún medio ambiental. La mayor parte de emisiones contaminantes de la atmósfera proceden de las plantas que utilizan carbón o petróleo como combustible, aunque las plantas que usan gas natural emiten una gran cantidad de CO<sub>2</sub>, gas con efecto invernadero. Las grandes plantas hidroeléctricas pueden desplazar comunidades enteras, destruir o degradar hábitat crítico, como arroyos o ríos, y dañar a las poblaciones nativas de peces. Las plantas nucleares representan riesgos de seguridad bien conocidos e incluso las instalaciones de energía eólica, según su ubicación, pueden plantear cuestiones estéticas o de preocupación en relación con las aves silvestres.

### ***Impactos ambientales transfronterizos y a grandes distancias***

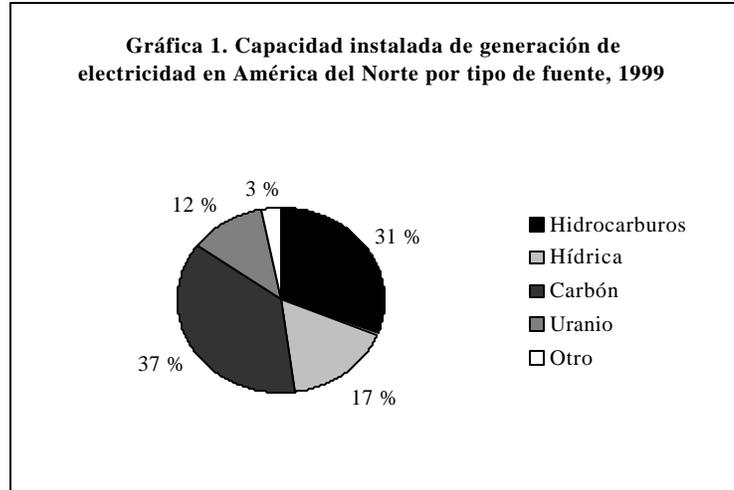
Los impactos ambientales asociados con las formas más convencionales de generación de electricidad con frecuencia no se limitan a las inmediaciones de donde operan. Está bien documentada la capacidad de transporte a distancias medianas y largas de los precursores del ozono (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>), la lluvia ácida, las partículas y el mercurio, por nombrar algunos.<sup>3</sup> Los contaminantes orgánicos persistentes pueden viajar miles de kilómetros desde donde se originaron antes de incorporarse en la cadena alimentaria en una comunidad distante. Otras emisiones, por ejemplo el CO<sub>2</sub> y los gases agotadores del ozono, son de preocupación global no importa en dónde se emitan. Incluso impactos en la biodiversidad

<sup>2</sup> CCA, 2001b. *En balance 1998*. Montreal.

<sup>3</sup> CCA. 1997. *Rutas continentales de los Contaminantes: Agenda para la Cooperación en Materia de Transporte de Contaminantes a Grandes Distancias en América del Norte*, Montreal.

por contaminantes o destrucción de hábitat pueden afectar especies lejos del sitio de la actividad, en especial a especies migratorias que dependen de corredores y ecosistemas especializados en múltiples regiones.

A través de nuestras cuencas atmosféricas enlazadas, los acuíferos y los corredores para las especies migratorias, es factible que los efectos acumulados de la forma en que generamos electricidad influyan en la calidad de vida por doquier en nuestro subcontinente.



### *Nueva capacidad de generación*

La necesidad de atraer la atención política, temprano mejor que tarde, hacia el sector eléctrico se ilustra con la planeada expansión en el abasto local de electricidad en los tres países. A agosto de 2001, las empresas, los inversionistas y los planificadores de política energética han anunciado planes para construir más de 2 mil nuevas unidades de generación de energía en América del Norte hacia 2007 (alrededor de 50 por ciento más que la capacidad instalada actual). Aunque es posible que sólo una fracción de estos proyectos salga adelante, es imposible determinar cuáles de ellos se pondrán en marcha y en dónde se localizarán. Con base en la planificación de nueva generación en la región, la CCA ha estimado valores límite altos y bajos para emisiones atmosféricas seleccionadas.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Los valores altos incluyen toda la capacidad planeada de generación, los valores bajos representan una fracción mucho menor (alrededor de 40 por ciento) de la generación planeada. Para una explicación a fondo de la metodología empleada para la obtención de estos valores véase Miller, Paul. 2001. *Resumen de indicadores de la calidad del aire relacionados con la generación de energía eléctrica*. Montreal, CCA.

<b>Cuadro 3. Resumen de los totales de emisiones nacionales en el caso del inventario de referencia y los límites alto y bajo de las proyecciones</b> (entre paréntesis el porcentaje de cambio respecto del inventario de referencia). Emisiones de CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , y NO <sub>x</sub> en toneladas métricas. Cantidades de mercurio (Hg) en kilogramos.				
<b>Escenario por país</b>	<b>CO<sub>2</sub> anual</b>	<b>SO<sub>2</sub> anual</b>	<b>NO<sub>x</sub> anual</b>	<b>Hg anual</b>
Canadá, inventario de ref.	122,000,000	648,411	289,137	---
Canadá, límite alto 2007	19,169,219 (+16%)	15,037 (+2%)	42,014 (+15%)	233 n/a
Canadá, límite bajo 2007	5,118,299 (+4%)	-3,556 (-1%)	15,381 (+5%)	11 n/a
México inventario de ref.	90,095,882	1,683,199	244,380	1,117
México límite alto 2007	68,565,216 (+76%)	130,708 (+8%)	216,565 (+89%)	275 (+25%)
México límite bajo 2007	43,085,556 (+48%)	84,278 (+5%)	128,876 (+53%)	153 (+14%)
EU inventario de ref.	2,331,958,813	12,291,107	5,825,982	39,241
EU límite alto 2007	875,036,007 (+38%)	64,580 (+1%)	459,286 (+8%)	5,762 (+15%)
EU límite bajo 2007	333,347,795 (+14%)	-77,433 (-1%)	147,150 (+3%)	1,039 (+3%)
El valor porcentual entre paréntesis es el tamaño relativo de las nuevas emisiones 2007 en el caso límite, comparado con el del inventario de referencia. Por ejemplo, en el caso de límite alto de Canadá en 2007, las emisiones estimadas de la capacidad de generación de electricidad proyectada serían equivalentes a 16 por ciento de las del inventario de emisiones de referencia de 1998.* Ello ofrece un sentido relativo de la escala de cambios potenciales en las emisiones.				
* Algunos de los datos son estimados, no todos los datos son de 1998. Véase la sección 3 de Vaughan <i>et al.</i> , 2001 para una explicación en más detalle.				

Los límites son expresión de diferentes supuestos sobre la posibilidad de que los proyectos enlistados se pongan en marcha entre 2001 y 2007. Los números agregados proporcionan indicadores convincentes de los radicalmente diferentes resultados posibles en el mercado de hoy, sólo parcialmente integrado. Esta variación subraya la importancia de considerar con cuidado qué tipo de herramientas de política ambiental son las más indicadas para operar con eficacia en un clima de incertidumbre. Algunos de estos enfoques, por ejemplo las normas nacionales sobre calidad del aire ambiental en Canadá, Estados Unidos y México, tienen ya amplios antecedentes de instrumentación y ofrecen un excelente punto de partida para medidas menos ampliamente adoptadas, como los programas nacionales o regionales de comercio y límites de emisiones.

El análisis identifica, además, regiones en las que es factible que la ubicación de la capacidad de generación se decida con base en los mismos supuestos definidos para establecer los escenarios de límites superior e inferior. Véanse, por ejemplo, en el cuadro 4, que muestra el caso límite superior, los cambios en emisiones de CO<sub>2</sub> y mercurio en las tres principales entidades federativas de los tres países.

<b>Cuadro 4. Cambios en las emisiones de CO<sub>2</sub> y mercurio asociadas con los proyectos planeados de electricidad para 2007. Caso límite alto. Tres de las principales entidades federativas en los tres países del TLCAN</b>			
El número entre paréntesis es el porcentaje de contribución de la jurisdicción del caso al total de la estimación de incremento (véase el cuadro 3) de las emisiones por capacidad nueva en 2007.			
<b>Entidad federativa</b>	<b>CO<sub>2</sub> anual (ton)</b>	<b>Entidad federativa</b>	<b>Hg anual (kg)</b>
<b><i>Canadá</i></b>			
Alberta	12,091,059 (63%)	Alberta	218 (94%)
Ontario	2,494,749 (13%)	Ontario	6 (3%)
Quebec	2,252,505 (12%)	Quebec	5 (2%)
<b><i>Estados Unidos</i></b>			
Texas	59,705,611 (7%)	Kentucky	718 (12%)
Florida	46,201,965 (5%)	Utah	474 (8%)
Illinois	46,113,390 (5%)	Arkansas	403 (7%)
<b><i>México</i></b>			
Tamaulipas	14,870,794 (22%)	San Luis Potosí	35 (13)
Veracruz	10,981,293 (16%)	Tamaulipas	34 (12)
Nuevo León	7,314,836 (11%)	Veracruz	27 (10%)

Es necesario recordar, una vez más, que estos datos proporcionan solamente una perspectiva de lo que los diferentes actores del sector están considerando ahora; una y otra vez se nos recuerda cómo los acontecimientos imprevisibles pueden alterar los paradigmas corrientes. Incluso así, el cuadro llama la atención sobre potenciales sitios críticos regionales, de interés para un análisis ulterior sobre tipos de combustible, tecnologías de control de la contaminación y otros factores que influyan en los impactos potenciales.

### ***Formas en que la integración del mercado de electricidad puede afectar el medio ambiente de América del Norte***

La “integración” de los mercados de electricidad hace referencia en términos generales a una operación más tersa de los mercados, con características de cooperación en los

enfoques regulatorios en apoyo al comercio regional, la inversión y la construcción de infraestructura. Lejos de la integración perfecta, los mercados de América del Norte, sin embargo, han evolucionado al punto en que los precios al menudeo en algunas regiones de EU varían en función de una nevada en el oriente canadiense; los gasoductos de gas natural cruzan miles de kilómetros del oeste de Canadá hacia Chicago y un número creciente de proyectos están planeados para la exportación. Recientemente, incluso, la empresa de generación de hidroelectricidad de Columbia Británica contrató la entrega de electricidad al norte de México.

La integración de los mercados regionales de electricidad tiene efectos potenciales en la calidad ambiental por diversas razones, la mayoría de ellas son parte de la discusión en el documento de trabajo. La remoción de las barreras al comercio y la inversión puede, por ejemplo, acelerar la tasa de retorno del capital, lo que podría permitir una más rápida difusión de las tecnologías de punta y de equipo para el control de la contaminación. Un sistema de comercio más transparente y abierto podría ayudar también a definir “el precio correcto” lo cual haría más fácil internalizar las externalidades ambientales, costos que con frecuencia no se reflejan en las tarifas de electricidad.<sup>5</sup>

La discusión que sigue introduce algunos de los factores que podrían influir en el efecto que la integración del mercado podría tener en el medio ambiente. Es importante tomar en cuenta que una mayor integración de mercado sigue estando constreñida por las importantes limitaciones y obstáculos en el funcionamiento de la denominada “red”, es decir la infraestructura de abasto y transmisión que enlaza a los tres países. Muchas de las cuestiones que se plantean más adelante dependen en buena medida del éxito de los esfuerzos por mejorar el alcance y la capacidad de la red.

#### *Opciones sobre combustibles en América del Norte*

Una consideración esencial relacionada con los precios será la forma en que la integración de los mercados afecta, en áreas y regiones importantes, la competitividad de un combustible en particular, por ejemplo carbón, gas natural o los renovables. El combustible, por supuesto, junto con las tecnologías de control de la contaminación, las normas de desempeño y otras relacionadas, determinarán en gran medida los impactos ambientales de una instalación específica. En 1996 este potencial fue objeto de un amplio examen a cargo de la Comisión Federal de Regulación de la Energía de EU (US Federal Energy Regulatory Commission, “FERC”), en una evaluación del impacto ambiental previa a la introducción de la competencia en la venta al mayoreo de electricidad en los mercados de EU mediante la promoción de líneas de transmisión con acceso abierto.

Hasta ahora, la experiencia práctica en el periodo desde que la política se puso en práctica, sugiere que el escenario “la competencia favorece al carbón” de la FERC es el que más se acerca a la realidad entre los varios que la Comisión evaluó, aunque incluso

---

<sup>5</sup> Por medio de, por ejemplo, la remoción de subsidios que distorsionan los precios, lo cual disminuye el precio relativo de combustibles más sucios.

este escenario subestimó las emisiones reales de CO<sub>2</sub> por un margen considerable.<sup>6</sup> Es importante, además, considerar la histórica dificultad para pronosticar con precisión que han tenido los planificadores de todo tipo, en especial los que están tratando de evaluar los impactos ambientales potenciales de diferentes escenarios.

Los datos que se incluyen respecto de la opción de combustible en los proyectos de nuevas instalaciones de generación en América del Norte permiten suponer que, por el momento, las condiciones favorecen al gas natural, en la actualidad el más limpio de los combustibles fósiles. Los precios relativos de los combustibles, sin embargo, cambian con rapidez y diversos expertos proyectan ya incrementos en los precios del gas natural, en la medida en que las reservas de bajo costo y fácil acceso se explotan con avidez. Con el transcurso del tiempo, la oportunidad y el lugar en que los combustibles de generación “limpios” puedan competir en términos favorables con los más “sucios” (considerando el ciclo de vida completo) ayudarán a responder muchas preguntas que se plantean hoy. Un panorama de más largo plazo deberá considerar la todavía mayor incertidumbre del ritmo de cambio tecnológico y la posibilidad de grandes avances técnicos, por ejemplo las celdas fotoquímicas de hidrógeno.

*Impactos regionales, refugios de la contaminación, aureolas y racimos de generación*

En la actualidad, entre los principales factores determinantes de la ubicación de nuevas instalaciones de generación de electricidad están la disponibilidad y costo de las fuentes de combustible y el acceso a mercados rentables (limitados, por ejemplo, por las deficiencias en la operación de la red de distribución). Conforme se integran de manera más estrecha, los mercados en favor del productor con los costos más bajos pueden conducir a algunos cambios de ubicación en la producción. El giro respecto del lugar en que se produce estará acompañado de un cambio en la ubicación de ciertos efectos ambientales, por ejemplo las emisiones. Dicho de otra manera, la importación de electricidad desplaza emisiones que hubieran ocurrido en el mercado interno. Los costos económicos y ambientales de estos movimientos dependerán de la forma en que las regiones particulares resulten afectadas.

Un factor que influye en los costos de producción y, por tanto, en la localización, es el costo relativo y absoluto de las reglamentaciones ambientales. Persiste la preocupación de que, en los mercados estrechos altamente competitivos, la divergencia amplia en las normas reglamentarias podría acelerar los cambios en la ubicación (creando los llamados “refugios de la contaminación”), en detrimento de la población que habita en las cuencas atmosféricas o hídricas adversamente afectadas. Grupos de ciudadanos de los tres países han expresado nuevas preocupaciones por la creación de estos refugios de la contaminación.<sup>7</sup> En sentido inverso, las jurisdicciones con normas ambientales más

---

<sup>6</sup> Woolf, Tim, Geoff Keith and David White. 2001. *A Retrospective Review of FERC's Environmental Impact Statement on Open Transmission Access*. Cambridge, Massachusetts: Synapse Energy Economics, Inc. Los autores atribuyen la subestimación en el análisis del FERC principalmente a una subestimación de las proyecciones de demanda en el periodo pertinente.

<sup>7</sup> Véase, por ejemplo, el boletín de prensa del Pembina Institute: “New standards position Alberta as a pollution haven for coal-fired plants: Standards that affect health and environment set with no public input”

severas o que logren atraer fuentes de electricidad “limpias” podrían observar beneficios asociados en salud y medio ambiente (“aureolas de contaminación”).

Incluso con severas normas ambientales, los efectos de escala perpendiculares de la nueva generación eléctrica en las regiones de más intensa generación (con frecuencia cerca de los mercados lucrativos de exportación) representan importantes retos para los gestores ambientales encargados de cumplir con las normas sobre calidad del aire y otras metas ambientales. Sin considerar una mejoría tecnológica radical a corto plazo, las regiones que es factible que atraigan “racimos” concentrados de instalaciones convencionales de generación requerirán políticas ambientales sólidas para poder lograr las metas de energía accesible y protección ambiental. Asimismo, las jurisdicciones vientos abajo de las nuevas instalaciones de generación tendrán interés en asegurarse de que se tomen las medidas adecuadas para proteger sus intereses ambientales y de salud.

### **Necesidad de mayor cooperación, coordinación y compatibilidad ambientales**

No cabe duda de que el TLCAN es sólo la más reciente muestra de una tendencia mayor hacia la convergencia del comercio, la inversión y las políticas competitivas en el sector de electricidad de América del Norte. Es claro que la convergencia de las políticas de competencia, comercio, inversión y transmisión de Canadá y Estados Unidos será más rápida que la de México, que negoció partes importantes del capítulo sobre electricidad del TLCAN. Aun así, es clara la tendencia hacia un mayor comercio y más profunda integración, reforzada y revigorizada por la declaración de abril de 2001 de los líderes de los tres países sobre la evolución hacia un enfoque de América del Norte en materia de energía. En las actuales circunstancias, parece justo preguntarse qué podría pasar si las políticas sobre competencia y comercio continúan avanzando de modo sincronizado sin los esfuerzos paralelos correspondientes hacia normas, reglamentos y políticas ambientales más compatibles.

Como se demostró en el análisis de la CCA, a pesar de los notables avances en las herramientas de modelación y pronóstico, las predicciones correctas de la demanda, el abasto y otros factores de mercado en esta área son la excepción más que la regla. Tampoco han tenido los futuristas mejor suerte con la carta comodín de la tecnología. De hecho, existe la tentación a inclinarse en este punto por concluir que el panorama es demasiado complejo y fluido como para identificar pasos concretos para abordar las dimensiones ambientales del cambiante mercado de electricidad.

Por otro lado, si se aplica el principio de precaución ante la noción de incertidumbre, parecen existir varias razones con fuerza suficiente para explicar por qué la acción es recomendable. En primer término, si se fracasa en asegurar al menos compatibilidad (no

---

(18 de junio de 2001), en <<http://pembina.piad.ab.ca/news/press/2001/2001-06-18.php>>. Véase también la carta de The Border Power Plant Working Group a los secretarios de Estado y Energía, *et. al.* titulada “Urgent Need for Bilateral Agreement Between the United States and Mexico Regarding Sustainable Environmental Requirements for New Power Plants in the Border Region” (22 de agosto de 2001). Disponible en los archivos de la CCA. Véase, asimismo, *The New York Times*, 26 de marzo de 2001.

igualdad) entre la legislación, las políticas y los programas en el sector de los tres países, ello podría hacer menos efectivas las estrategias internas, por cuidadas que éstas fueran, para el logro del equilibrio correcto entre la salud, el medio ambiente y la electricidad abundante. Por ejemplo, en una red eléctrica cada vez más integrada, las empresas de generación podrían encontrar instalaciones en las jurisdicciones vecinas en las cuales no se les fijen topes de emisiones, requisitos de compensación o reglas de mitigación, a pesar de que la emisiones de esas instalaciones entrarán de igual manera en la cuenca atmosférica de la jurisdicción vecina que mantiene esas políticas.

Además, la falla en la coordinación de las respuestas ambientales a los mercados de electricidad podría incentivar controversias comerciales indeseables relacionadas con el medio ambiente en la medida en que las jurisdicciones locales batallan por poner en práctica políticas para promover energía limpia y proteger su medio ambiente. El examen de diversas iniciativas políticas de un número creciente de entidades federativas de EU y Canadá ofrece una perspectiva de algunas respuestas potenciales a mayor escala, al tiempo que se ilustra la forma en que algunas opciones de política ambiental pueden moldearse o restringirse debido a las reglas comerciales y de intercambio.<sup>8</sup> Los expertos en comercio señalan que algunas de las respuestas de política ambiental, ya en funciones o actualmente en consideración, podrían ser problemáticas en términos de las reglas establecidas por la OCM y en el capítulo seis y otras secciones del TLCAN.<sup>9</sup> Aunque dichas disputas no son inevitables, tampoco están al margen de los ataques y los legisladores deben reconocer la forma en que las reglas comerciales pueden moldear, o en algunas ocasiones restringir, las respuestas de política ambiental.

### *Oportunidades para la cooperación ambiental*

Las políticas regionales compatibles y que se refuercen mutuamente pueden proporcionar la estabilidad de largo plazo y la predictibilidad que son funcionales a las inversiones del sector privado. Un enfoque de mayor compatibilidad reglamentaria podría establecer también las bases para el empleo de mecanismos innovadores de mercado a escala regional. Estos mecanismos, por ejemplo esquemas de topes y comercio de emisiones, podrían lograr metas ambientales al tiempo que generan recursos sustanciales que podrían ayudar a financiar mejorías tecnológicas en regiones más pobres.<sup>10</sup> Además, el desarrollo de directrices, definiciones y criterios nacionales, regionales e internacionales para áreas como las fuentes “renovables” podría reducir el riesgo de que las políticas ambientales entren en conflicto con las reglas de comercio.

De hecho, una colaboración más estrecha en las políticas nacionales, estatales y provinciales para promover las fuentes renovables y la eficiencia energética abriría áreas de gran oportunidad para construir un marco político más equitativo y sustentable a largo

---

<sup>8</sup> Alrededor de 12 estados de EU han aprobado normas sobre portafolio de renovables. Un número mucho más grande de entidades federativas ha introducido opciones para el consumidor de “electricidad verde” o incentivos para energía renovable.

<sup>9</sup> Véase el documento de antecedentes III: Disposiciones del TLCAN y el sector de electricidad.

<sup>10</sup> CCA. 2001c. *México y los mercados incipientes del carbono: oportunidades de inversión en las pequeñas y medianas empresas y la agenda global sobre el clima*. Montreal: Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA).

plazo. Además de promover la seguridad energética por medio de un portafolio de energía más diverso y mejor distribuido, la mayor atención en estas áreas ayudaría a que se compensaran en la región los efectos de las fuentes de electricidad más convencionales.

Por último, existen varias oportunidades par fortalecer el acceso público a la información ambiental, lo mismo que para mejorar los mecanismos para la planeación y evaluación integral de los recursos transfronterizos. Una ciudadanía más informada y activa puede ayudar a asegurar que la integración del mercado de electricidad de América del Norte beneficie a los objetivos compartidos económicos y ambientales.