



ODEPA
Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile

La agronería en la encrucijada energética de la agricultura

Alfonso José Traub Ramos

Abril de 2011



Contenido

ANTECEDENTES GENERALES.....	3
SITUACIÓN NACIONAL.....	4
MATRIZ ENERGÉTICA	6
DESAFÍOS PARA EL SECTOR SILVOAGROPECUARIO.....	8
DESARROLLO TECNOLÓGICO.....	8
CONCLUSIONES.....	11

La agroenergía en la encrucijada energética de la agricultura

Alfonso José Traub Ramos

Publicación de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias – ODEPA
Ministerio de Agricultura

Director y Representante Legal
Gustavo Rojas Le-Bert

Se puede reproducir total o parcialmente citando la fuente

Odepa
Teatinos 40 Piso 8
Fono: 397 3000 – Fax: 3973044
Casilla 13.320 Correo 21 – Código Postal 6500696
www.odepa.gob.cl
Santiago de Chile

LA AGROENERGÍA EN LA ENCRUCIJADA ENERGÉTICA DE LA AGRICULTURA

La volatilidad de los precios de los combustibles fósiles, los efectos del cambio climático sobre la agricultura, las exigencias medioambientales de los mercados de destino, los avances tecnológicos observados en las energías renovables no convencionales (ERNC), el costo interno de la energía, más el impacto nuclear ocurrido en Japón en marzo de 2011, constituyen una oportunidad para innovar e incorporar elementos de energías renovables en los procesos agroproductivos como factor de competitividad frente la encrucijada de una matriz energética «carbonizada» y a una demanda creciente por productos con indicadores ambientales positivos.

ANTECEDENTES GENERALES

En la última década, la economía mundial se ha caracterizado por la inestabilidad de los precios en general y de los combustibles fósiles en especial. Si bien estos últimos, en el mediano y largo plazo, muestran una tendencia al alza, en el corto plazo son marcadamente erráticos, lo que afecta al desarrollo de las economías, sobre todo aquellas fuertemente dependientes de estas fuentes. También ha constituido un obstáculo para el despegue de las energías renovables no convencionales (ERNC), por cuanto, en su proceso de evaluación económica permanente, los proyectos de esta naturaleza se hacen o no económicamente rentables, dependiendo del valor fluctuante del petróleo.

Ante este escenario, muchos países adoptaron la decisión de desacoplar la promoción de las ERNC del precio de este combustible, en pos de una seguridad e independencia energéticas y como forma de contribuir a una matriz energética sostenible. Existen otros países que, junto a estos objetivos, han visto en los biocombustibles una oportunidad de negocio. Este aspecto es el que cambia el concepto desde energías alternativas a renovables, es decir, desde una concepción más ideológica a una de negocio sustentable.

Entre los primeros se encuentra la gran mayoría de los países de la Unión Europea y los Estados Unidos de Norteamérica, que han dictado normativas y desarrollado planes de promoción y usos de las ERNC dentro de su matriz energética. Entre los segundos se destacan Argentina y Brasil, los cuales se han convertido en grandes productores y exportadores mundiales de biodiésel y bioetanol, conjuntamente con un fuerte impulso en su consumo interno.

Este conjunto de normas en que se establece la obligatoriedad de mezclas y la fijación de metas de introducción a la matriz energética, más la reducción de subsidios a la inversión en este tipo de energías en un escenario de variabilidad del precio de los combustibles fósiles, constituyeron un aliciente para el desarrollo de una industria de energía renovable con tecnologías más competitivas, tanto en su generación como en su eficiencia.

En este proceso, a nivel internacional, se ha hecho una importante focalización en el sistema agrario-agroindustrial, a través de introducir una cultura innovadora, impulsando cambios productivos e integrándose con el sistema público de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) para mejorar condiciones de competitividad y desarrollo, a través de la utilización de las ERNC en los distintos eslabones de la cadena de valor. La investigación e innovación para la aplicación de tecnologías mixtas en procesos agroproductivos, como así mismo en energización rural, uso en

maquinaria agrícola y en el transporte, se ha transformado en un hecho común para muchos países, en especial los europeos. Las energías renovables, junto con sus variables medioambientales positivas, tienen otro plus para el sector agropecuario, pues aproxima la producción de energía al punto de consumo, sobre todo donde el acceso es difícil, otorgando grados de independencia a los procesos. La operación de sistemas de riego mediante energía fotovoltaica y/o eólica, el uso térmico del biogás, la energía geotérmica en bodegas de vino, las minicentrales de pasada colocadas en los canales de riego, son parte de los muchos ejemplos de aplicación de estas energías en el sector rural.

Es destacable las importantes innovaciones se han hecho en el ámbito de utilización de los residuos de la industria láctea, de la olivícola, de la agroindustria en general, de los rastrojos agrícolas, entre otros, como también de plantaciones dendroenergéticas, con el objeto de generar biocombustibles líquidos, gaseosos y sólidos. En muchos casos la energía proveniente de estos métodos de producción se complementa con energía fotovoltaica y eólica para incorporarla a los agronegocios.

SITUACIÓN NACIONAL

El nivel de penetración que han tenido las ERNC en Chile, en relación a las fuentes tradicionales de energía, resulta todavía muy marginal en comparación con los modelos aplicados en algunas naciones de la región, más aún respecto de los países desarrollados. El establecimiento de contratos de largo plazo para el abastecimiento de gas natural a bajo costo desde Argentina, más el potencial hidroeléctrico disponible internamente, aparentemente habría generado en el pasado el supuesto implícito de que ambas fuentes serían suficientes para cubrir las necesidades del crecimiento económico. Por tanto, las ERNC no se visualizaban como atractivas para que el sector privado invirtiera en ellas, como tampoco para que fueran materia de políticas públicas. La crisis que provocó el corte del suministro de gas natural a partir del año 2005, asociada al alza del precio de los combustibles y a la latente escasez hídrica, más la inclusión de variables medioambientales en los procesos productivos, detonaron la necesidad de poner la mirada en las ERNC.

La dictación, en abril del año 2008, de la Ley N° 20.257 de fomento a las ERNC, que exige a las empresas comercializadoras eléctricas incorporar un porcentaje de energía producida a partir de fuentes renovables no convencionales, buscó, entre otros objetivos, desarrollar el mercado de las ERNC creando una demanda forzada. Se obliga en ella a las empresas comercializadoras eléctricas a acreditar que, entre los años 2010 y 2014, un 5% de sus ventas de energía provienen de ERNC. Desde el año 2014 hasta 2024, dicho porcentaje se incrementará en 0,5 % anual, hasta llegar a 10%, porcentaje que se mantendrá hasta el año 2035.

El programa de gobierno del presidente Piñera ha planteado una tasa de crecimiento económico de 6% anual. Dado el impacto que tiene la energía para cumplir con este desafío, se ha contemplado incrementar el porcentaje de las ERNC en la matriz eléctrica a 20%, hacia el año 2020. Se habla del plan 20/20, en materia de las energías renovables. En sintonía con este desafío, el Ministerio de Agricultura ha firmado un convenio marco con el Ministerio de Energía con el objetivo de promover en forma conjunta el aprovechamiento energético de la biomasa forestal, abarcando aspectos de inclusión social, desarrollo de capital humano y utilización de tierras marginales, entre otros. Este programa se inserta en el acuerdo internacional suscrito por el país como parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

La política energética implementada en Chile se enmarca en una política general de desarrollo económico y social, que concibe a la libre iniciativa e inversión privada como un eje central, velando por la eficiencia en la asignación de recursos a través del fomento a la libre competencia, junto con un Estado que juega un papel subsidiario esencial. Bajo estas concepciones generales, las iniciativas de política energética que se han consensuado han tenido un correlato con los propósitos u objetivos estratégicos del país, cuyas orientaciones han apuntado a la suficiencia, eficiencia, equidad, seguridad y sostenibilidad energéticas.

La aplicación de esta política ha permitido que las líneas estratégicas del tema energético busquen preservar los logros, corregir aquellos aspectos en los que estas definiciones no entregan respuestas adecuadas u oportunas a los tiempos, y proponer nuevos lineamientos en función de los desafíos de un crecimiento económico de 6% anual. En este sentido, en materia energética, los objetivos propuestos por el actual gobierno para el año 2020 son los siguientes:

- Nueva meta de participación de las ERNC en la generación eléctrica, de 20% al año 2020.
- Usos térmicos de las ERNC.
- Reducción de la tasa de crecimiento de la demanda eléctrica y de combustibles por la mayor eficiencia energética, y
- Uso de otras tecnologías y fuentes, con emisiones bajas de gases de efecto invernadero (GEI).

En relación a los biocombustibles en específico, las actuales orientaciones apuntan a lo siguiente:

- Se mantiene la apuesta por los biocombustibles de segunda generación, tanto de lignocelulosa como de algas; por tanto, se sigue apoyando a los consorcios tecnológicos empresariales.
- Biocombustibles líquidos: se estudia su introducción obligatoria en la matriz energética del transporte. Para ello se están analizando la logística e infraestructura, el marco legal y su posible importación.
- Biogás: se considera que es una tecnología madura y conocida para proyectos de mayor escala. Sólo se requeriría la definición de un marco regulatorio para su producción y uso. En paralelo, debería estudiarse la forma de remover las barreras que impiden que proyectos de menor escala sean sostenibles.

Estas acciones en conjunto contribuirían a la independencia y seguridad energéticas en el largo plazo y a la reducción de los gases de efecto invernadero al año 2025.

En definitiva, en Chile existe una apuesta por las ERNC en general, donde los biocombustibles tienen su espacio de acuerdo con la disponibilidad y características del recurso biomasa, ya sea en el ámbito rural, urbano y/o acuícola, como es el caso de las algas. Si bien el énfasis actual en bioenergía ha sido enfocado hacia los biocombustibles de segunda generación, los hechos permiten observar una cierta tendencia hacia abrir la mirada al concepto amplio de agroenergía, es decir, la utilización de las energías renovables en los procesos agroproductivos, independiente de su fuente.

MATRIZ ENERGÉTICA

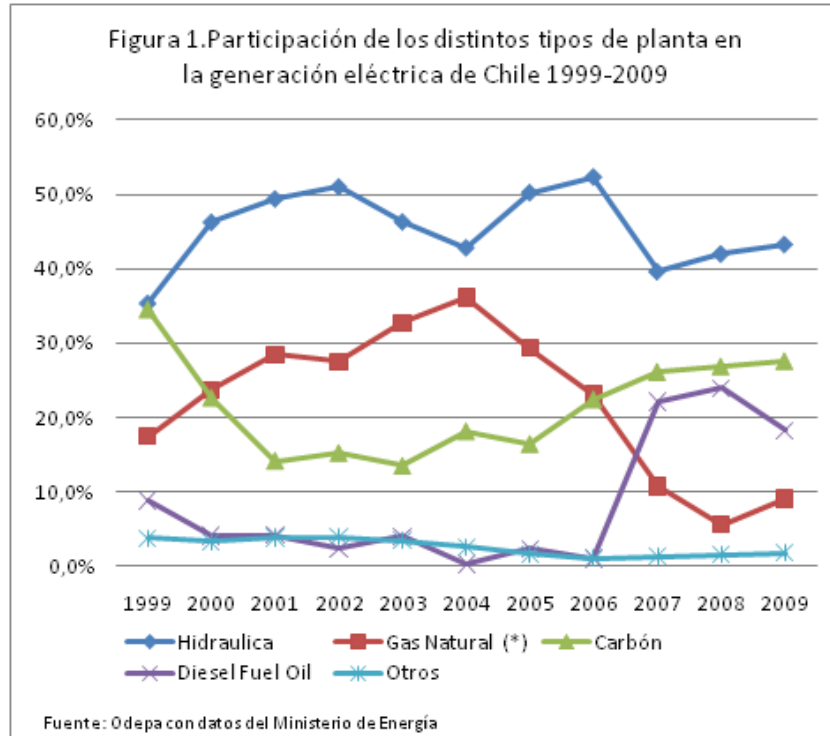
La matriz energética chilena es deficitaria y dependiente de combustibles importados. El desarrollo económico en las últimas décadas ha sido sostenido, en forma importante, por estos últimos. En 1995, un 47% del consumo neto de energía era de origen nacional; en el año 2009, después de una década y media, con una tasa de crecimiento promedio cercana a 3% en el consumo de energía primaria, este porcentaje se sitúa en 41%. No obstante, esta cifra es mayor que la existente en el año 2005, que era de sólo 33%. Se revirtió la tendencia de creciente dependencia que se observaba en esa década, cuando el gas natural argentino se había convertido en la principal fuente energética (tabla 1).

Tabla 1. Balance de energía primaria de Chile (1995 - 2009)
(Teracalorías)

Energético Origen/año	Año 1995				Año 2000				Año 2005				Año 2009			
	Origen		Consumo bruto (1)	%	Origen		Consumo bruto (1)	%	Origen		Consumo bruto (1)	%	Origen		Consumo bruto (1)	%
	Interno	Externo			Interno	Externo			Interno	Externo			Interno	Externo		
Petróleo crudo	4.589	80.021	84.610	47,1	2.970	105.054	108.024	40,8	1.752	110.974	112.725	38,9	1.957	103.619	105.577	41,7
Gas natural	21.471		21.471	12,0	22.755	40.832	63.587	24,0	21.428	58.667	80.095	27,6	23.568	8.264	31.832	12,6
Carbón	7.266	15.462	22.728	12,7	2.562	30.813	33.375	12,6	2.838	25.253	28.091	9,7	3.708	38.157	41.865	16,5
Hidroelectricidad	16.032		16.032	8,9	17.289		17.289	6,5	22.924		22.924	7,9	22.283		22.283	8,8
Energía eólica														68		68
Leña y otros	34.302		34.302	19,1	42.544		42.544	16,1	45.988		45.988	15,9	51.280		51.280	20,3
Biogás	339		339	0,2	51		51						69		69	
Total	83.999	95.483	179.482		88.171	176.699	264.870		94.929	194.893	289.823		102.933	150.040	252.973	
% según origen	47%	53%		100,0	33%	67%		100,0	33%	67%		100,0	41%	59%		100,0

(1) Incluye exportaciones y variación de stock.
Fuente: Odepa con datos del Ministerio de Energía.

El corte de suministro del gas, no sólo mostró la fragilidad de la matriz, sino también tuvo un fuerte impacto ambiental. Las alternativas más rápidas para suplir la energía que provocó este desabastecimiento fueron, por un lado, el reemplazo de ese combustible por petróleo, adaptando las plantas generadoras y, por otro, la instalación de termoeléctricas a carbón. Se habló de una «carbonización» de la matriz, que ha colocado a Chile dentro de los países con mayores tasas de crecimiento en las emisiones de gases efecto invernadero, con una tasa de emisiones de CO muy por sobre la media de los países de la OCDE, lo que lleva al país a una pérdida de competitividad. En la figura 1 se pueden visualizar gráficamente estos cambios.



Entre 1999 y 2009, la capacidad de las plantas para generar electricidad sufrió continuas transformaciones. En el año 1999, el gas natural representaba el 17,4% de esta capacidad, y su fuente de suministro era interna. Al año 2004 esta cifra se alzó a 36,1%, en lo cual el gas importado representaba el 65%. Al año 2009, la participación de este fósil en la generación eléctrica bajó a 9% y el componente importado disminuyó a 26%. Situación inversa muestran el carbón y el diésel fuel oil, que incrementan fuertemente su participación. Los otros tipos de plantas (eólicas, biogás, leña) comienzan a tener una presencia levemente mayor. Con la entrada en funcionamiento de dos plantas regasificadoras, el gas natural importado debería volver a marcar mayor presencia en la matriz.

El significativo crecimiento del consumo energético experimentado por Chile en las últimas décadas, particularmente en el sector eléctrico, ha estado asociado a la evolución del PIB. Este acople entre las dos tasas es motivo de preocupación de las actuales autoridades ante el escenario de un crecimiento de 6%. El desarrollo económico conlleva un incremento en la demanda energética, lo que hace indispensable la búsqueda de nuevas y diversas fuentes de energía, menos contaminantes, sobre todo cuando se ha privilegiado un modelo de desarrollo agroexportador. Las energías renovables no sólo deben observarse desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental, sino como un elemento de negocio y competitividad, donde los mercados compradores están exigiendo sellos medioambientales positivos.

DESAFÍOS PARA EL SECTOR SILVOAGROPECUARIO

Los motivos de índole económica, técnicos, sociales, de independencia energética y sostenibilidad ambiental, que han inducido y presionado a numerosos países a considerar el desarrollo de las ERNC en general y de la bioenergía en especial, como un factor relevante de sostenibilidad a largo plazo, no deberían ser ajenos para Chile, en especial para el sector silvoagropecuario, donde el costo de la energía es relevante en todos y cada uno de los eslabones de la cadena de valor. Según la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA), en los últimos seis años el costo de la energía para el sector se ha elevado en 166%. En el caso del sector frutícola, este aumento ha sido de 25% en los últimos doce meses. Con estos elementos y la devaluación del dólar, el escenario de competitividad del sector se complejiza aún más.

El país se ha planteado el desafío de convertir a Chile en una potencia alimentaria y forestal. Concretar este objetivo significa cambiar el concepto de desarrollo exportador desde el aprovechamiento de ventajas comparativas, basado en productos de poco valor agregado (*commodities* agropecuarios) a un desarrollo con ventajas competitivas de productos silvoagropecuarios de alto valor, diferenciados por atributos de calidad. Alcanzar esta calidad implica, como elementos de competitividad, contar con la energía suficiente, usarla eficientemente e incorporar el ahorro energético en los procesos productivos, con buenos indicadores de sustentabilidad y buenas prácticas, entre ellos la medición de la huella de carbono. Según un estudio elaborado por Prochile, la tendencia mundial de comercio incorpora las variables de responsabilidad social, y tal vez la más importante es la reducción de la huella de carbono en los procesos productivos. Ésta será, por tanto, un elemento sustantivo de competitividad y acceso a los mercados.

Los sectores agrícola y pecuario, en su dimensión exportadora, han venido incluyendo en su quehacer los conceptos de trazabilidad, inocuidad, mecanismos de desarrollo limpio y de buenas prácticas agrícolas, como elementos clave de competitividad en los exigentes mercados de destino, pero a nivel de iniciativas individuales, incorporando fuentes de energía limpias provenientes de biomasa, como biogás, leña y biocombustibles líquidos, al mismo tiempo que otras como la eólica, la fotovoltaica y la proveniente de minicentrales de pasada. En un enfoque más sistémico, hoy debería hablarse de un concepto ampliado de agroenergía, en el sentido de la generación y/o utilización de las ERNC en los procesos agroproductivos, como factor determinante de competitividad.

Esto es parte de los temas que se serán tratados en el seminario y feria internacional de biogás (Expobiogás 2011), que se realizará durante los días 29 y 30 de junio próximo. Este evento es organizado por el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Energía y la FAO.

DESARROLLO TECNOLÓGICO

Chile ha sido privilegiado con una gran diversidad de fuentes o tipos de energía a lo largo de su territorio. La biomasa, junto a la energía eólica, solar, mareomotriz, geotérmica, hidráulica no convencional, puede compartir espacio con las escasas energías fósiles disponibles (carbón, gas natural y petróleo) y con la hidráulica convencional. No obstante, a la fecha, no se visualiza que

todas ellas, sumadas en conjunto, puedan resolver el problema energético que representa sostener un crecimiento económico a una tasa igual a 6% anual. Según estimaciones del Ministerio de Energía, esto significa ampliar la capacidad instalada en 1.200 MW promedio por año; por tanto, debería ser un desafío para focalizar la I+D+i hacia las ERNC. La CEPAL señaló recientemente que, por efecto del cambio climático, los países podrían perder un 1% del PIB.

Para este desafío, la investigación, como forma de contribuir a la diversificación de la matriz energética, tanto en calidad como en cantidad, debe hacer uso de todas las herramientas técnicas disponibles, métodos, procesos y soluciones más adecuadas, y costo-eficientes, para reducir la distancia que se podría producir entre el crecimiento económico y la demanda energética, y entre ésta y la competitividad del sector agroalimentario.

En Chile existe un potencial importante para producir biocombustibles sólidos, gaseosos y líquidos, de primera y segunda generación, a partir de biomasa generada por el sector silvoagropecuario no competitiva con la generación de alimentos, a través de la industrialización de residuos primarios y agroindustriales, tales como:

- Desechos de la industria forestal, de la industria del mueble y de la madera y de cultivos dendroenergéticos, para obtener biocombustibles sólidos: leña, *pellets*, briquetas.
- Residuos de cereales, residuos lignocelulósicos de cosechas y de agroindustrias, suero de leche.
- Aceites de oleaginosas, de algas y otras especies; aceites vegetales reciclados y grasa animal.
- Purines de la actividad ganadera, porcina y avícola; desechos de mataderos; residuos agrícolas, agroindustriales y de mercados mayoristas; residuos vitivinícolas.

A nivel mundial se dispone de tecnología que permite el aprovechamiento de estos residuos y que deberían ser adoptados y adaptados en Chile, a una mayor tasa que la observada hasta la fecha. Actualmente, existe una serie de iniciativas a lo largo del país que producen biocombustibles.

Biocombustibles sólidos: hay tres empresas que producen *pellets* y que usan los desechos de la industria agrícola, forestal y maderera. En paralelo se están evaluando plantaciones dendroenergéticas.

Biocombustibles líquidos: el bioetanol aún no se produce a escala comercial; no obstante, experimentalmente ha sido elaborado a partir de nabo forrajero en Aysén, en un proyecto integrado ganadero-energético. En biodiésel, existen a lo menos tres empresas que iniciaron experiencias piloto: dos utilizando aceites vegetales reciclados de consumo humano, grasas animales y subproducto cárnico, y otra, con aceite de raps. Empresas mineras poseen en ejecución convenios y proyectos de investigación orientados a la obtención de biodiésel de especies arbustivas regadas con aguas recicladas o de mar, para uso en sus faenas extractivas y de producción.

Biocombustibles gaseosos: existen cinco proyectos de biodigestores con instalaciones funcionando y produciendo biogás en distintas regiones del país: Arica y Parinacota, Región Metropolitana,

Región del Libertador Bernardo O'Higgins y Bío Bío. Por otra parte, hay varios proyectos que capturan el biogás de vertederos y de las plantas de tratamiento de aguas servidas, que se utiliza como sustituto del gas natural, tanto a nivel domiciliario como industrial.

La industria forestal ha instalado una serie de plantas de cogeneración eléctrica que aprovechan los residuos (licor negro, cortezas) de sus procesos industriales, para generar vapor y electricidad, con el consecuente ahorro e independencia energética. Los excedentes son colocados en el sistema central de transmisión, lo que constituye otra línea de negocio.

Dadas las directrices de política energética, el rol subsidiario del Estado, las normas vigentes y los recursos asignados, el grado de avance de las ERNC en general es muy asimétrico entre ellas, en especial en el ámbito de los biocombustibles. Por una parte, está un pequeño grupo de grandes proyectos privados, que utilizan tecnologías probadas y maduras, como es el aprovechamiento de la biomasa urbana, junto con la gran industria forestal, que utiliza sus residuos en la autogeneración de energía con plantas de cogeneración, y los grandes proyectos eólicos. Por otro lado, existe una constelación de iniciativas, emprendimientos, estudios e investigación, que están buscando fórmulas costo-eficientes para poder despegar. Sobre estas últimas se ha focalizado la atención del Estado, generando condiciones de entorno y corrigiendo aquellas fallas de mercado que estarían entrapando su desarrollo.

En este contexto, se han podido desarrollar aquellas ERNC que han alcanzado madurez tecnológica y que son capaces de competir en el mercado eléctrico con tecnologías tradicionales de generación de este tipo de energía, y cuentan con un mercado de proveedores robusto y competitivo. Sin embargo, su aporte a la matriz energética no ha sido muy significativo: a julio de 2010 era ligeramente superior a 3%, donde la biomasa, la generación eólica y las minihidro contribuían con algo más de 1% cada una. Todo esto hace pensar que, en el ámbito de I+D+i, queda mucho espacio para desarrollar las ERNC, en especial en el sector silvoagropecuario.

En la tabla 2 se presenta el número de los proyectos en Chile relacionados con algunas de las ERNC para generar electricidad. De un total de 139 proyectos, un 13,7% corresponde a biomasa. Un 56,1% son proyectos del tipo minihidro.

Tipo	En		En		Aprobados		En trámite		Total		% Aporte	
	N°	MW	N°	MW	N°	MW	N°	MW	N°	MW	N°	MW
Minihidro	26	186	9	57	40	314	3	43	78	601	56,1	19,0
Eólico	6	167	1	20	26	1.904	2	57	35	2.148	25,2	67,8
Solar					1	9	1	28	2	37	1,4	1,2
Biogás	1	2	3	13	1	28			5	43	3,6	1,4
Biomasa	9	154	3	48	7	137			19	339	13,7	10,7
Total	42	509	16	138	75	2.392	6	128	139	3.167	100,0	100,0

Fuente: Ministerio de Energía, julio 2010.

Actualmente, el Centro de Energías Renovables (CER), organismo que se ha hecho cargo del tema de energías renovables, ha puesto uno de sus focos en examinar cuánto de las promesas de inversión (estudios y proyectos principalmente privados) es posible de concretar en potencia instalada y, lo más importante, cómo esta potencia servirá al desarrollo económico y la seguridad energética del país.

El establecimiento del mercado secundario de bonos de carbono en Chile podría constituir una palanca que impulse el desarrollo de algunos proyectos en carpeta, a partir de la generación de ingresos adicionales que viabilicen su implementación.

Cabe señalar que, en el evento de establecer la obligatoriedad de mezcla de combustibles para el transporte, las importaciones constituirían una amenaza para una potencial industria de biocombustibles en Chile, ya que podría ingresar bioetanol y biodiésel subsidiados o a precios muy competitivos desde otros países, exentos de aranceles. Chile podría tener ventajas frente a otras naciones en la producción de biocombustibles de segunda generación, dado el potencial forestal y de algas, temas que son investigados por los consorcios tecnológicos empresariales y que se deben tener presentes, al analizar la incorporación de los biocombustibles a la matriz de transporte.

CONCLUSIONES

La matriz energética chilena resulta frágil en términos de diversificación, dependencia y emisiones; sin embargo, este hecho podría constituir una oportunidad para las ERNC, frente a los requerimientos energéticos que implicará la proyección de crecimiento económico de 6% promedio anual de la economía. Este desafío demandará, en forma urgente, no sólo aumentar la capacidad instalada para producir energía, sino también que ésta se haga con fuentes más diversificadas y más seguras, con mayor sostenibilidad social y ambiental, y que otorguen mayor independencia de proveedores externos, en un equilibrio costo-eficiencia.

Las experiencias del pasado reciente respecto al abastecimiento y la volatilidad de precios internacionales del petróleo mostraron esta fragilidad de la matriz energética, convirtiendo en un imperativo nacional el trabajar con la finalidad de establecer condiciones de entorno que incentiven las inversiones en el área energética, principalmente las referidas a las ERNC. Esta urgencia fue traspasada a una agenda pública con el fin de delinear una política energética, con sus tres elementos de sustento: definición de un marco jurídico, plasmado en la ley de fomento a las ERNC; creación de una institucionalidad responsable, que es el Ministerio de Energía, y diseño de instrumentos de fomento e investigación para estos fines. Las energías convencionales no requieren de incentivos, sólo un marco regulatorio.

El sector silvoagropecuario, que representa el 3,9% del PIB nacional, en asociación con el sector alimentario, se ha fijado el desafío de convertir a Chile en potencia alimentaria y forestal, propósito que, en este contexto, se ve tensionado por dos variables exógenas a ellos:

- La limitada disponibilidad de tierras agrícolas para los múltiples usos que exige este desafío.
- Los mercados de destino de los productos silvoagropecuarios y alimentarios exigen cada vez mayores indicadores ambientales positivos, entre ellos la huella de carbono; sin embargo, la matriz energética se ha venido «carbonizando» crecientemente, es decir, iría en forma inversa a la demanda de estos sectores, restándole un factor de competitividad.

El sentido de urgencia que ha tenido la provisión de energía para sostener el crecimiento económico ha obligado a optar por tecnologías convencionales sobre la base de energías fósiles, por ser las más fáciles de implementar en el corto plazo y por contar con una amplia oferta de proveedores. Esto no ha sido un hecho trivial, porque afecta al país en relación de su adhesión a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Producto de esta situación, Chile ha pasado a ser uno de los países con mayor crecimiento proporcional en la emisión de CO₂, aunque en términos absolutos, a nivel mundial, su peso relativo es muy bajo.

En esta disyuntiva las ERNC juegan un rol importante, porque apuntan a resolver el problema en sus dos dimensiones: por una parte, proveer energía, y por otra, contribuir a la diversificación e independencia energética, en forma sostenible social y económicamente. Así lo entendieron las autoridades al poner este tema en la agenda pública y hacer de ella una propuesta de política. Sin embargo, la generación de acciones coordinadas tiene su punto de partida sólo en el año 2006, lo que hace que estas energías en el país estén bastante inmaduras. Las acciones del Estado han apuntado a desarrollar este mercado, estimulando las inversiones en ERNC, estableciendo normas, desarrollando investigación, preparando capital humano y tratando de corregir las fallas de mercado que impiden su despegue.

A la fecha, los mayores resultados se han visto en aquellos ámbitos en que la tecnología es conocida y está más madura, donde hay una oferta de proveedores y, sobre todo, existe un mercado. Los principales proyectos en operación son los que están vinculados al aprovechamiento del biogás proveniente de los residuos urbanos (vertederos y plantas de tratamiento de aguas servidas de la gran urbe); los que utilizan los desechos de la industria forestal, con plantas de cogeneración, y los que hacen un aprovechamiento de la energía eólica. Con ellos convive una constelación de iniciativas de distintas naturalezas y escalas; sin embargo, la sumatoria del conjunto de todos ellos contribuye muy poco a la matriz energética, con sólo el 3,2%.

Las líneas estratégicas de la política energética, en general, se han preservado. Los ajustes están en función de los desafíos de un crecimiento económico de 6% anual, propuesto por el Gobierno del Presidente Sebastián Piñera, con una ampliación de la participación de las ERNC en la generación eléctrica a 20% hacia el año 2020. Debe tenerse presente que estas energías por sí solas no resolverían el tema energético de largo plazo ni sostendrían el crecimiento planteado, pero contribuirían a ello.

La inserción en los mercados constituye un desafío para los productores agrícolas y agroindustriales, quienes no solamente deben someterse a las exigencias y tendencias de los consumidores nacionales y externos, a la aparición de más países competidores y a normas internacionales de comercio, sino que deben incorporar cada vez más los conceptos de trazabilidad de productos, emisiones de gases de efecto invernadero, huella de carbono y huella del agua, a los productos transados.

El sector silvoagropecuario es un importante consumidor de energía, que alcanza a cerca del 20% del total nacional del petróleo y sus derivados; por tanto, el trabajar con estándares medioambientales positivos se ha convertido en un tema de competitividad que debe incorporarse en sus procesos, tratando de mitigar los efectos de la carbonización de la matriz energética y del transporte a los mercados lejanos.

En definitiva, Chile debe resolver en forma costo-eficiente la ecuación de una necesidad urgente de generar energía para sustentar las proyecciones de crecimiento, conjuntamente con un proceso de diversificación e independencia con fuentes menos contaminantes para no perder competitividad. Para ello deberá poner la mirada en las energías renovables no convencionales, especialmente en el agro, donde la energía es un factor relevante en la estructura de costos.