

1. Introducción

La energía juega un papel cardinal en la economía mundial, y las variaciones en los precios de la energía tienen repercusiones significativas en el crecimiento económico, especialmente en los países en desarrollo importadores de petróleo. Se asiste en la actualidad a cambios fundamentales en relación con los recursos de los que se espera extraer energía en los próximos años. Tales cambios obedecen a tres preocupaciones principales:

- los altos precios de los combustibles fósiles;
- los riesgos percibidos que entraña la dependencia de los combustibles fósiles;
- el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por los combustibles fósiles.

La bioenergía ofrece la oportunidad de reducir las emisiones de dióxido de carbono por unidad de energía producida, reducir la dependencia de las importaciones de energía y, junto con otros combustibles alternativos, crear una barrera para los crecientes precios del petróleo. Según la efectividad de los marcos políticos e institucionales, se abre a los países la oportunidad de promover un desarrollo nacional y rural sostenible gracias al fomento de la bioenergía. Además, muchos países poseen extensas superficies forestadas que, mediante una ordenación sostenible, pueden producir grandes cantidades de combustibles renovables. Algunos países ya han adoptado políticas que estimulan el uso de la madera para la producción de energía.

La bioenergía se deriva de toda una gama de materias primas, a través de múltiples procedimientos diferentes. Algunos de los términos que se usan para describir los distintos tipos de bioenergía se explican en el Recuadro 1. Una lista de definiciones más completa se ofrece en el Glosario. Tradicionalmente, los combustibles leñosos, los subproductos agrícolas y el estiércol se han quemado para cocinar y calentarse (en la presente publicación, estas materias se llamarán «biomasa tradicional»). Las grandes plantas modernas, que convierten la madera y los residuos forestales en energía eléctrica, o tanto en energía eléctrica como térmica, se suelen construir en lugares adyacentes a las instalaciones de elaboración de la madera. Esta fuente de energía se considera renovable porque los árboles y plantas que han sido convertidos en energía se pueden reemplazar con nuevos árboles u otras plantas. Es importante observar que la bioenergía solo se considera renovable si el crecimiento de la biomasa excede la cosecha, y el dióxido de carbono emitido durante la producción, transporte y elaboración no supera al que ha sido capturado por la biomasa cosechada para obtener energía.

La madera como fuente de energía desempeña funciones múltiples en diferentes regiones del mundo. Muchos países en desarrollo dependen estrechamente de la madera que es fuente de energía para calentar los ambientes y cocer los alimentos, pero los recursos madereros se ven a menudo amenazados por la pérdida de la cubierta vegetal debida al aumento de la población, a la expansión agrícola y a unas

RECUADRO 1

Terminología usada en bioenergía

El término «bioenergía» se refiere a todos los tipos de energía derivados de los biocombustibles. Los biocombustibles son combustibles que se derivan de materias de origen biológico, o biomasa.

La FAO clasifica los biocombustibles según la procedencia de la biomasa usada para su producción –bosques, agricultura o biomasa urbana– y la situación del producto. Por consiguiente, los biocombustibles comprenden los combustibles leñosos, los agrocombustibles y los subproductos urbanos, y cada uno de estos grupos se divide en formas de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos que pueden usarse para la generación de calor o electricidad. Tomando el ejemplo de los combustibles leñosos, se definen los siguientes grupos principales:

- combustibles leñosos sólidos: leña (madera en bruto, astillas, serrín y pellets) y carbón vegetal;
- combustibles leñosos líquidos: licor negro (un subproducto de la industria del pulpeo) y etanol, metanol y aceite pirolítico (provenientes de la descomposición termoquímica o bioquímica de la madera);
- combustibles leñosos gaseosos: gas pirolítico (producido por la gasificación de los combustibles leñosos sólidos y líquidos).

El término «agrocombustibles» se refiere a los materiales de biomasa que derivan directamente de los cultivos destinados a la producción de combustibles y de los subproductos agrícolas, agroindustriales y animales. Los biocombustibles urbanos incluyen principalmente los productos de desecho tales como los fangos cloacales, los gases de relleno sanitario, así como los desechos sólidos urbanos.

En esta publicación, el término «biocombustible» se refiere a todos los combustibles de origen biológico, mientras que con el término «biocombustible líquido» se designan los combustibles líquidos de origen biológico. Esta definición difiere del uso común del término biocombustible en Europa, que denota los combustibles líquidos de origen biológico que se usan como fuentes de energía para el transporte: el bioetanol y el biogasóleo. Esta terminología no se adopta aquí.

Fuente: FAO, 2004

prácticas de ordenación forestal insostenibles. Los países industrializados y los países en desarrollo en rápido crecimiento consumen la mayor parte de los combustibles fósiles del mundo y recurren, a escala industrial, cada vez más a la dendroenergía. Algunos de estos países –pero no todos– han conseguido estabilizar o incrementar su superficie forestal.

En los últimos tiempos, el potencial de los biocombustibles de sustituir a los combustibles de transporte ha representado un fuerte aliciente para invertir en la producción del bioetanol y biogasóleo que se obtienen de productos vegetales. En

la actualidad, la mayoría los biocombustibles líquidos se manufacturan a partir de cultivos alimentarios, incluida la palma aceitera, la caña de azúcar, el maíz, las semillas de colza, la soja, el trigo y otros cultivos. Por lo general, el bioetanol de primera generación se produce a partir de azúcar vegetal o almidón, y el biogásóleo, de aceite vegetal. Es posible, pues, que exista competencia entre los usos finales de estos cultivos, y se ha esgrimido repetidamente el argumento de que los precios de los alimentos han subido a consecuencia de la demanda registrada por éstos y otros cultivos para la producción de energía.

Se espera que, a mediano plazo, se llegue a disponer de una tecnología que permita producir económica y competitivamente biocombustibles líquidos procedentes del material celulósico. Las materias primas que se utilizarán con más probabilidad serán la madera, los residuos agrícolas y algunas gramíneas como *Panicum virgatum* y *Miscanthus sinensis*. Es menos probable que su uso cause una subida de los precios de los alimentos, ya que tales materias primas no se utilizan para la producción alimentaria y crecen en zonas consideradas marginales para la producción de alimentos.

A corto plazo, la expansión de la producción agrícola para la obtención de bioenergía determinará muy probablemente una mayor presión sobre la tierra y será causa de un mayor número de talas. A pesar de que los diversos cultivos que se usan en la actualidad para producir biocombustibles líquidos y los nuevos cultivos que se están empleando para este propósito se adaptan a las tierras marginales, unos y otros suelen competir por las tierras hoy ocupadas por los bosques. Como los bosques almacenan grandes cantidades de carbono, su reemplazo con cultivos bioenergéticos puede traducirse en una pérdida neta de carbono terrestre. En el presente, el 17 por ciento de las emisiones mundiales de dióxido de carbono se deben a la deforestación (IPCC, 2007).

Conforme aumenta el interés por la bioenergía y se lleva a cabo una cartografía de los posibles impactos que sufrirá el sistema, han salido a la luz algunas formas de compensación de ventajas y desventajas. En artículos de investigación recientes se ha minimizado la función de los biocombustibles líquidos en la mitigación del cambio climático. La cuestión esencial consiste en saber en qué medida los combustibles líquidos reducen realmente las emisiones de dióxido de carbono en comparación con los combustibles fósiles. Dado que para el cultivo, cosecha, elaboración y transporte de los cultivos y biocombustibles se usa energía, los beneficios netos pueden en algunos casos ser pequeños, e incluso negativos en otros. Sin embargo, los biocombustibles líquidos de segunda generación encierran un potencial mayor. Contrariamente a las pautas de uso actual de los biocombustibles líquidos, el uso de madera que proviene de fuentes sostenibles para la generación de energía térmica y energía eléctrica, o para la cogeneración de ambas, resulta sumamente eficiente, tanto desde el punto de vista de la conversión energética como de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En los próximos años, el uso mundial de energía aumentará considerablemente, y los combustibles fósiles, a pesar de sus inconvenientes, seguirán siendo probablemente la fuente de energía viable más económica. Los cambios que se observarán en el futuro en las fuentes de energía dependerán probablemente, entre otros factores, de

los precios de la energía y la dependencia de las importaciones de combustibles fósiles, el costo y potencial de mitigación de las fuentes alternativas de energía y del mayor o menor compromiso respecto a la mitigación del cambio climático. También jugarán un papel importante las decisiones políticas relativas a las subvenciones agrícolas y rurales (Wolf, 2007). La evolución de la dinámica del uso de la energía, en su relación con el cambio climático, tendrá consecuencias profundas en los bosques del mundo. A claras luces, la demanda de energía es una de las cuestiones más críticas con que se enfrenta el sector forestal en el siglo XXI. Los desafíos futuros serán considerables. Si se adoptan decisiones políticas acertadas, los beneficios económicos, ambientales y sociales serán numerosos para la sociedad y para las generaciones venideras.