

Agustín Merino · Miguel Balboa

Aprovechamiento de la biomasa forestal y la conservación de los suelos

Recibido: 4 Septiembre 2004/ Aceptado: 16 Octubre 2004
© IBADER- Universidade de Santiago de Compostela 2004

Los países miembros de la Unión Europea tienen como objetivo fijado para el 2010 que el 12 % del total de la energía primaria se genere a partir de fuentes renovables, entre las que se encuentra la biomasa. En las áreas con amplios recursos forestales, como es el norte de España, se está considerando la posibilidad del aprovechamiento de la biomasa arbórea no maderable como fuente de energía, así como de materia prima para la industria de la transformación de la madera.

Además de una alternativa energética, si esta práctica resultara ambiental y económicamente viable, el aprovechamiento de los restos podría incrementar la rentabilidad de la propiedad forestal. Si se considera que los restos de corta pueden agravar los problemas de los incendios y proliferación de enfermedades, esta práctica, además, podría ayudar a gestionar las masas forestales.

Sin embargo, antes de desprendernos de los restos de corta (o del matorral, del mantillo del suelo que también podrían emplearse), debemos considerar las funciones que estos componentes desempeñan evitando la erosión o contribuyendo a mantener el contenido de materia orgánica y nutrientes en los suelos. A continuación se hace una breve exposición de los aspectos más importantes que se deben tener en cuenta para evitar la degradación del suelos en las masas forestales donde se extraigan grandes cantidades de biomasa.

Dpto. de Edafología e Química Agrícola
Escola Politécnica Superior
Campus Lugo
27002 Lugo
Universidade de Santiago de Compostela
amerino@lugo.usc.es
mibalboa@lugo.usc.es

Erosión y conservación de las aguas

La erosión del suelo constituye uno de los problemas más importantes que afecta a largo plazo la productividad de los suelos agrícolas y forestales. Este es un aspecto de especial interés en aquellos terrenos forestales de fuertes pendientes del norte de España, donde los suelos someros pueden ser considerados como un recurso no renovable.

La erosión afecta al propio sistema forestal, a través de las pérdidas de espesor y de fertilidad del suelo, que repercuten sobre la productividad. Además, este proceso también afecta a los sistemas acuáticos, que están ligados a los sistemas forestales.

Con respecto a otros usos, los sistemas forestales ofrecen la mejor protección del suelo frente a la erosión. Sin embargo, en explotaciones forestales intensivas, la pérdida de suelo está muy influenciada por el tipo de tratamiento posterior a la corta. Si los restos de corta permanecen sobre el terreno, o se elimina una fracción (p.e. ramas gruesas), la escorrentía tan sólo incrementa ligeramente (figura 1) y la tasa de erosión es muy baja incluso en fuertes pendientes.

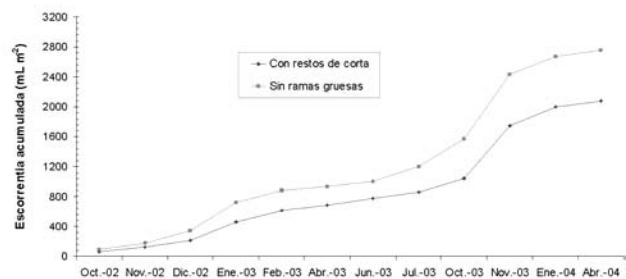


Figura 1.- Valores medios de escorrentía acumulada durante dos tratamientos de restos de corta en una ladera con pendiente de 50 % (Balboa, 2004)

Por el contrario, si la extracción de biomasa es total y, además, ésta se realiza en laderas de pendiente acusada, la erosión puede ser notable. De este modo, diferentes estudios realizados en el norte de España muestran que la eliminación total de los restos de corta forestal, como consecuencia de incendios (Benito et al., 1991) o preparaciones intensivas de terreno (Edeso et al., 1999) derivan en incrementos de la erosión durante los seis primeros meses.

Efecto sobre la estabilidad nutricional de las masas forestales

Los restos de corta y el mantillo del suelo acumulan buena parte de los nutrientes que las masas han ido asimilando durante la rotación. Su retirada, por consiguiente, implica la extracción de gran cantidad de nutrientes del sistema.

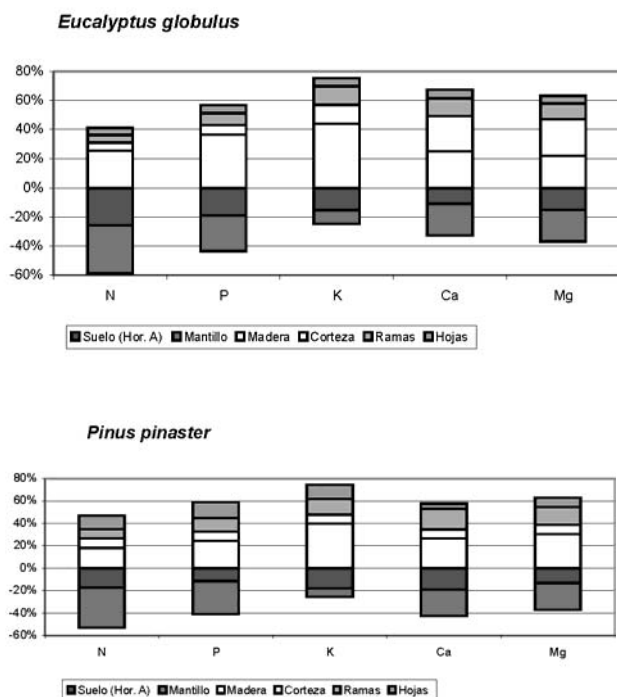


Figura 2.- Comparación de las cantidades de nutrientes acumulados en la biomasa con las cantidades disponibles a corto plazo en los suelos (mantillo y horizonte A)

El aspecto nutricional es especialmente importante en toda la Cornisa Cantábrica, donde las deficiencias nutricionales en las plantaciones son generalizadas. En estos sistemas forestales intensivos el aprovechamiento forestal supone la extracción de una cantidad grande de nutrientes (y en períodos de tiempo relativamente pequeños), si se compara con las cantidades que acumulan los suelos (Merino et al., 2003; Figura 2). Por este motivo, este tipo de masas se consideran inestables desde el punto de vista nutricional.

Dado que las fracciones más ricas en nutrientes son las ramas finas, las hojas y, en el caso del eucalipto, la corteza,

el aprovechamiento de éstas conlleva en un fuerte aumento de los nutrientes que estamos retirando del sistema (figura 2).

Esto supone que de cara a mantener la productividad a largo plazo en nuestros montes, los suelos deben recibir aportes de fertilizantes, especialmente si el aprovechamiento incluye los componentes no maderables. En este sentido, una estrategia interesante puede ser el aporte de cenizas procedentes de calderas precisamente de la biomasa forestal. Estas cenizas, además de aportar nutrientes, presentan una fuerte alcalinidad que reduce la acidez de los suelos (Solla-Gullón et al., 2003). En el caso de suelos particularmente pobres esta medida debe ir acompañada de otras estrategias selvícolas que reducen los "costes nutricionales" del aprovechamiento, como son la prolongación del turno de corta o la reducción de la densidad de plantación.

Contenido en materia orgánica

El conjunto de restos de corta de una plantación de *Eucalyptus globulus* representa el 11 % de la biomasa total del árbol. Esta cifra se eleva hasta el 20 % en las plantaciones de pinos (*Pinus radiata*, *Pinus pinaster*). Dependiendo de la especie y de la gestión selvícola, en las condiciones del norte de la península esto representa una cantidad de biomasa entre 16 y 87 t/ha. Parte de esta biomasa se incorpora al suelo como materia orgánica. Según algunos autores (Lal, 1997) hasta el 15 % del C de los restos de corta se incorpora al suelo como materia orgánica.

En algunas zonas donde el contenido de materia orgánica del suelo es reducido, la extracción de biomasa puede incrementar el problema. Este es el caso de la extracción de matorral que se practica en algunas zonas del centro y sur

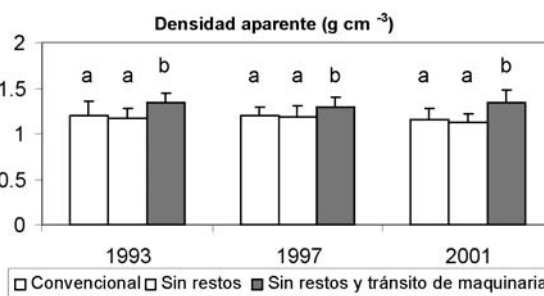


Figura 3.- Proceso de compactación de un suelo forestal arcilloso después de la retirada de restos de corta y mantillo orgánico.

de España para su uso en calderas de biomasa.

Compactación del suelo

Por otro lado, la retirada de todos los restos de corta deja el suelo expuesto directamente al peso de la maquinaria. En estas condiciones, si en la parcela se introducen vehículos de cierto peso, el suelo se compacta fácilmente. Las plantaciones se resienten de una manera importante por el

efecto de compactación, manifestando crecimientos deficientes. El efecto puede ser importante en los suelos arcillosos, especialmente, cuando se encuentran con un elevado grado de humedad, que los hace más susceptibles a la compactación.

Planificación de las labores en plantaciones donde se explota la biomasa para evitar efectos perjudiciales en los suelos

El aprovechamiento de la biomasa forestal genera unos beneficios directos e indirectos, sin embargo, los datos anteriores muestran que sin una previa planificación, esta práctica puede afectar a la conservación de los suelos. Parece lógico limitar esta práctica a las zonas de menor pendiente, esto no solo evitaría los riesgos de erosión, sino que también facilitarían la mecanización del propio aprovechamiento.

En los suelos con tendencia a compactarse, la extracción de la biomasa no debería de ser total, puesto que la presencia de estos restos amortigua el peso de la maquinaria que se emplea para esta misma labor o para posteriores.

Por último, es necesario que exista un adecuado programa de fertilización (incluso en muchas masas forestales que se gestionan convencionalmente). Y si esto no se realiza, deberían contemplarse prácticas selvícolas que reduzcan los costos nutricionales la extracción de nutrientes (incremento de la rotación, menor densidad arbórea).

Dambrine, E., Vega, J. A., Taboada, T., Rodríguez, L., Fernández, C., Macías, F., Gras, J. M. (1999). Bilans d'éléments minéraux dans de petits bassins versants forestiers de Galice (NW Espagne). *Annals of Forest Sciences*, 57, 23-38.

Edeso, J. M., Merino, A., González, M. J., Marauri, P. (1999). Soil erosion under different harvesting managements in steep forestlands from Northern Spain. *Land Degradation and Development*, 10, 79-88.

Lal, R. (1997) Residue management, conservation tillage and soil restoration for mitigating greenhouse effect by CO₂-enrichment. *Soil and Tillage Research*, 43, 81-107.

Merino, A., Rey, C., Brañas, J., Rodríguez-Soalleiro, R. (2003). Biomasa arbórea y acumulación de nutrientes en plantaciones de *Pinus radiata* D. Don de Galicia. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*, 12, 85-89.

Sanz Infante, F., Piñeiro Veiras, G. (2003). Aprovechamiento de la biomasa forestal producida por la cadena Monte-Industria. I, Situación actual y evaluación del sistema de tratamiento. *CIS-Madera*, 10, 6-25.

Solla-Gullón, F., Rodríguez-Soalleiro, R., Merino, A. (2001). Evaluación del aporte de cenizas de madera como fertilizante de un suelo ácido mediante un ensayo en laboratorio. *Investigación Agraria: Producción y Protección Vegetales*, 16, 379-393.

Bibliografía

Balboa, M., Álvarez, J. G., Rodríguez-Soalleiro, R., Merino, A. (2003). Aprovechamiento de la biomasa forestal producida por la cadena monte-industria. II, Cuantificación e implicaciones ambientales. *CIS-Madera*, 10, 27-37.

Benito, E., Soto, B., Díaz Fieros, F. (1991). Soil erosion studies in NW Spain. En: Sala, M.; Rubio, J. L.; García-Ruiz, J. M. *Soil Erosion Studies in Spain*, Geoderma Ediciones. Logroño.