

Nota de interés

Uso sustentable de pastizales naturales como fuente de bioenergía

¹Feldman, S.R.; ²Permingeat, H.P.; ¹Jozami, E.; ³Porstmann, J.C.; ⁴Podestá, F.; ⁵Montero, G.;
⁶Shocron, A.M.; ¹Sosa, L.L.; ⁷Ferreras, L.

Cátedras de: ¹Biología; ²Química biológica; ³Administración Rural; ⁵Zoología; ⁶Física; ⁷Edafología. Facultad de Ciencias Agrarias, UNR, (S2125ZAA) Zavalla ; ⁴CEFOBI, CONICET, UNR

La disponibilidad de energía a costos relativamente accesibles y estables es una condición básica para el desarrollo agrícola- industrial. Argentina tiene deficiencias en energía y hay poca oferta de biocombustibles de 2da generación, a pesar de contar con una oferta potencial.

Los biocombustibles de 2da. generación, también conocidos como lignocelulósicos, son una alternativa interesante por su alto potencial de producción y a la vez constituyen un desafío para el desarrollo de métodos industriales eficientes. En primer lugar, la razón de su abundancia: la biomasa lignocelulósica está ampliamente disponible considerando que la celulosa está presente en todas las paredes celulares de células vegetales, por lo cual es el compuesto orgánico más abundante en la naturaleza (fig. 1).

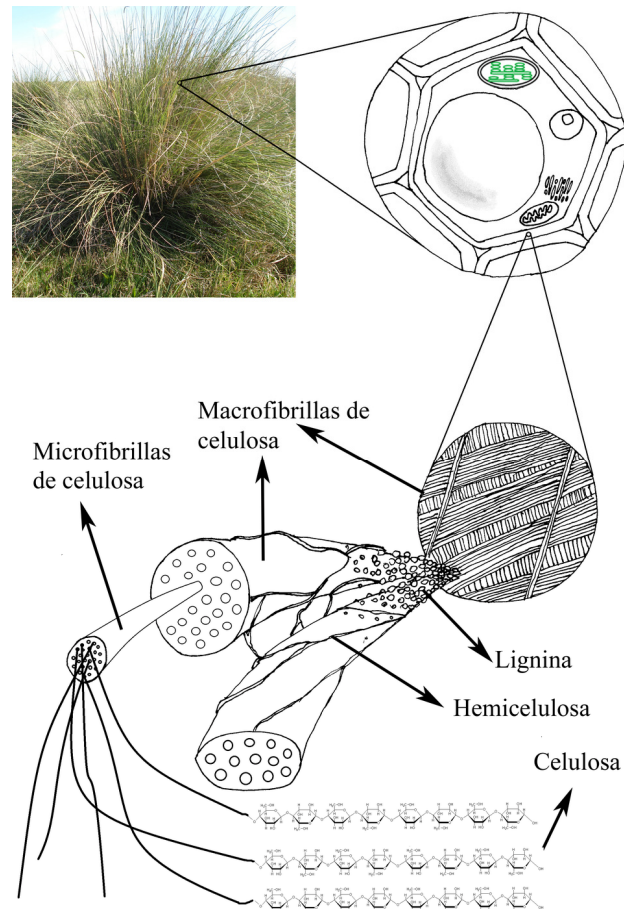


Figura 1. Organización de la pared celular de células de *Spartina argentinensis* mostrando las fibrillas de celulosa recubiertas por hemicelulosa y lignina.

Existe experiencia sobre el uso de biomasa lignocelulósica para obtener pellets que se usan para obtener energía térmica por combustión directa o para obtener bioetanol, pero están escasamente desarrollados por cuanto aún hay aspectos técnicos a resolver. Otra tecnología que está en el mercado pero muy poco desarrollada es gasificar la biomasa, lo cual implica la conversión de combustibles sólidos (ej. madera, restos de madera, residuos agrícolas, etc.) en una mezcla de gases combustibles que permiten accionar turbinas generadoras de electricidad (fig 2)

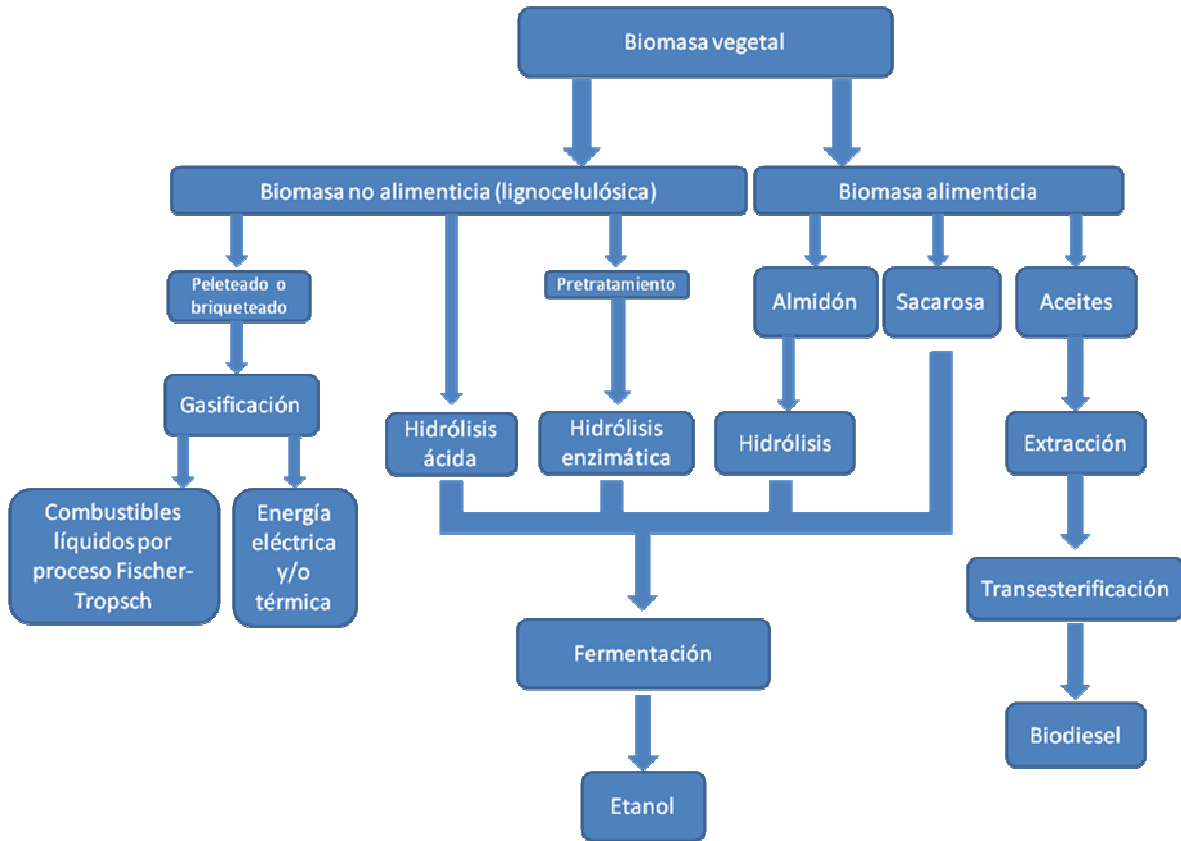


Figura 2. Uso de biomasa lignocelulósica con fines energéticos

Los cultivos energéticos incurren en costos de implantación y manejo y, en muchos casos, compiten con la producción de alimentos por el uso del suelo. El uso de rastrojos de cultivos para producción de biocombustibles implica una máxima extracción de nutrientes del suelo, lo cual lleva a la necesidad de reponerlos mediante fertilización.

En nuestro país hay grandes áreas ocupadas por pastizales de especies nativas y perennes que crecen en suelos no aptos para cultivos agrícolas, tienen alta producción en biomasa, pero al mismo tiempo muy baja si se la expresa en capacidad de oferta forrajera debido a su escasa digestibilidad. La práctica de manejo habitual incluye el uso del fuego como herramienta, puesto que rebrotan rápidamente, con mejor calidad forrajera, pero liberando a la atmósfera toneladas de carbono sin aprovechamiento energético.

Desde la Facultad de Ciencias Agrarias UNR, un equipo interdisciplinario de docentes-investigadores, planteamos el uso de estas especies nativas y perennes, con un enfoque de integración a actividades ganaderas. De esta forma se evitarán costos de implantación, se minimizará la extracción de nutrientes, no se afectará la biodiversidad y los ciclos de vida y los biocombustibles obtenidos tendrán un balance de carbono no mayor a cero. Asimismo, no se competirá por el uso del suelo con los cultivos agrícolas; no habrá efectos por el cambio en el uso del suelo (el pastizal seguirá siendo pastizal) y la productividad ganadera se incrementará por una mejor calidad forrajera del pasto que rebrota. También se prevén beneficios de índole social por aumento de la demanda de mano de obra local (corte de pasto, mayor productividad ganadera, radicación de plantas productoras de biocombustibles y energía); acceso de la población a electricidad en lugares aislados (costos iguales o menores a los actuales) y la posibilidad de utilizar este proceso para canje de bonos de carbono, si este uso de pastizales tiene balance de carbono negativo (comparando la situación actual de quemas con propuesta de corte y remoción para bienergía).

En estos momentos, se están desarrollando las siguientes líneas de trabajo:

- 1) Ajustar los métodos de cosecha, acondicionamiento y almacenamiento de pasto ya sea para obtener pellets y energía eléctrica o bioetanol, a partir de *Spartina argentinensis* y *Panicum prionitis*, con criterios de sustentabilidad, preservación de la biodiversidad y actuando como sumidero de carbono aprovechamiento de esta biomasa lignocelulósica para la obtención de bioetanol.
- 2) Búsqueda de enzimas ligninolíticas, puesto que la remoción de lignina a bajos costos y mínimo impacto ambiental es el primer paso para el proceso de obtención de bioetanol. Se están utilizando enzimas recombinantes comerciales para ensayar la digestión de la biomasa (lacasas, manganoso peroxidasa y lignina peroxidasa). La mayor exposición de la celulosa como producto de esta digestión primaria contribuirá a una mayor eficiencia de obtención de etanol celulósico. Se prevé el clonado de los genes codificantes de enzimas ligninolíticas a partir de los cultivos de hongos u organismos con capacidad ligninolítica cuyos extractos resulten más eficientes que las mismas enzimas recombinantes comerciales. Esto posibilitará el desarrollo de un protocolo de obtención del bioetanol a una escala piloto con proyecciones industriales.
- 3) Análisis técnico-económico de prefactibilidad de obtener energía eléctrica a través de gasificación acoplada a turbina e intercambiadores de calor, lo cual permite maximizar la eficiencia de conversión.

A la fecha no conocemos un proyecto de similares características que utilice un recurso lignocelulósico de baja calidad forrajera para el aprovechamiento energético, con criterios de sustentabilidad y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Este proyecto contribuirá a una transformación de áreas semipobladas, expulsoras de habitantes y dependientes de aportes extra-regionales, en áreas productivas, generadoras de fuentes de trabajo y bienes requeridos para el desarrollo, con criterios de preservación de la biodiversidad. La región que incluye a los beneficiarios directos cubre una superficie global

de 6 millones de hectáreas, con casi 400000 habitantes (densidades poblacionales entre 2 y 17 habitantes * km⁻²); aproximadamente 8300 empresas agropecuarias y 900 establecimientos industriales, la mayoría de los cuales son pequeños y medianos.

El equipo de trabajo conformado es interdisciplinario, constituido por investigadores universitarios con formación en ecología, química biológica y molecular, edafología, ingeniería eléctrica y economía, con experiencia en investigaciones de campo y de laboratorio y con publicaciones en revistas científicas internacionales. El proyecto está subsidiado por el Ministerio de Educación de la Nación (Proyectos de Vinculación Tecnológica, Capacidades Científico Tecnológicas Universitarias para el Desarrollo Energético Ingeniero Enrique Mosconi), la Fundación Ciencias Agrarias y la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNR y se está a la firma de un convenio con la Subsecretaría de Energías Renovables de la provincia de Santa Fe.