



- [Temas](#)
- [Belleza](#)
- [Empresa](#)
- [En Masculino](#)
- [Entrevistas](#)
- [Hemos estado en... salud](#)

BUSCAR

Biorrefinerías de tercera generación anti CO2 – Preguntas al investigador Juan Carlos Villar

02 octubre 2013 | [Sin comentarios](#) | Publicado en [Medio Ambiente](#), [Temas](#)



Cursos Biomasa 2013

Biomasa.CursosRenovables.es

Estudia una Profesión con Futuro. Matrícula Abiertas. Infórmate Ya!



Hablamos con Juan Carlos Villar, investigador del Departamento de Productos Forestales del INIA, que participó en una sesión de la Real Academia de Ingeniería sobre el importante papel que desempeña la biotecnología industrial como elemento de sostenibilidad.

Las biorrefinerías de tercera generación que se están impulsando ahora en la UE son más ambiciosas porque se extienden a mayor diversidad de residuos procedentes de la agricultura, ganadería, RSU, petroquímicas, papeleras... y amplían la gama de productos a obtener.

P - Puede resumir en un párrafo qué es una biorrefinería, para qué, con qué y cómo funciona?

Juan Carlos Villar – Una biorrefinería puede definirse, como su nombre ya indica, a partir de las refinerías convencionales de petróleo a las que trataría de sustituir. **En este caso, procesaría biomasa** (vegetal, animal, algas...) **mediante una serie de procesos mecánicos, térmicos, químicos o bioquímicos en los cuales esa materia prima se transformaría** para dar lugar a una amplia variedad de productos: energía, biocombustibles, biopolímeros y productos químicos de base (a partir de los que se producirían otros más complejos). En principio, esos productos serían químicamente idénticos a los que se pueden obtener a partir de materias primas fósiles, la diferencia está en su origen y en que en el concepto de biorrefinería se optimizan todos los recursos necesarios como el agua, energía, aire y la propia materia prima (se busca el residuo cero). También se puede entender la biorrefinería como la instalación en que se lleva a cabo este tipo de producción. **Las razones para implantar las biorrefinerías son varias: reducir la dependencia del petróleo y la huella de CO2, minimizar residuos agroindustriales, creación de nuevos productos o la valorización de la producción agro-forestal y consecuente fijación de población en áreas rurales.** La materia prima puede ser muy diversa e incluye residuos agrícolas, forestales o de industrias como la alimentaria o la papelera. Los procesos de transformación son amplios y se eligen de acuerdo a cada caso.

P – ¿Podría aportar datos de cuántas hay en España? ¿Qué suponen para la mejora de la sostenibilidad en los procesos industriales?

JCV – Las producciones convencionales podrían ser consideradas como biorrefinerías. **Un ejemplo de esto último es la producción de pasta de papel** (2 millones de t/año en España), donde la madera se aprovecha para extraer la celulosa que contiene, mientras el resto de componentes aportan la energía necesaria para mantener todo el proceso o se venden como subproductos: lignosulfonatos, resinas, aguarrás.

La sostenibilidad viene implícita en la propia definición de biorrefinería, **para considerarse como tal debe hacer un uso eficiente de la materia prima y del resto de recursos.** Pero hay además otras ventajas que suponen mayor sostenibilidad, así producir (eficientemente) un biocombustible a partir de los polisacáridos de los vegetales tiene menor huella de CO2 que hacerlo a partir de petróleo, pues el CO2 emitido por el biocombustible fue antes captado por las plantas para generar sus tejidos y material de reserva con lo que el balance global es más favorable. En un sentido más amplio, también es una mejora en la sostenibilidad el dar un mejor uso a residuos como la paja de cereal, las podas de olivar o los residuos forestales.

P – **¿Qué son las materias primas lignocelulósicas?** ¿Estas materias primas que utilizan son sólo residuos?

JCV – **La lignocelulosa es el material que emplean las plantas para construir sus tejidos.** Su principal componente es la celulosa, que aporta resistencia y rigidez a estos tejidos, pero que debe de estar inmersa en una matriz de hemicelulosas y lignina que actúa como “cementante” de la celulosa y de todo el conjunto. Se obtiene así un material muy eficaz que es capaz de sostener a los mayores seres vivos del planeta: árboles de hasta 100m de altura. Así pues **encontramos lignocelulosa en cualquier planta y obviamente en sus residuos como ramas, serrín o paja de cereal.** Por lo cual, el empleo de lignocelulosa en las biorrefinerías no implica necesariamente disponer de tierra de cultivo adicional para producirla, se pueden aprovechar las áreas que concentran la producción de residuos como el olivar, la vid, o los cítricos.

P – ¿Cómo se integra la industria de la celulosa con las biorrefinerías? ¿Cuál es el producto final?

JCV – No es sencillo, anteriormente dije que una fábrica de celulosa podría verse como biorrefinería y además, tras las dos últimas décadas, eso es aún más cierto, pues esta industria ha aumentado considerablemente la eficacia en el uso de sus recursos: madera, agua y energía. Pero dejando aparte este planteamiento, los procesos de aislamiento de la celulosa fueron diseñados para producir celulosa en forma de fibras y, salvo excepciones como la de los lignosulfonatos, el resto de componentes de la madera: hemicelulosas y lignina, se queman para producir energía y evitar la contaminación que produciría su vertido.

Así pues, **la integración de ambas industrias debería buscarse en la optimización de alguno de estos componentes.** Ya se han hecho estudios que extraen previamente las hemicelulosas para emplearlas no como combustible, sino como fuente de xilosa y de otros azúcares. El resultado no fue el esperado pues la madera extraída produce una celulosa de menor calidad para usos papeleros. La otra opción es el empleo de parte de la lignina, pero los avances aún son limitados. Los usos como sustitutivo del fenol en resinas o como materia prima para producir fibra de carbono están ahora recabando mucha atención. En cuanto a la producción de productos químicos a partir de la lignina, tan solo la producción de vainillina se ha llevado a la industria. En buena medida, la complejidad y heterogeneidad de la lignina impide que se puedan obtener otros productos de ella con razonable rendimiento y pureza.

P – ¿Qué importancia tiene, en términos económicos y de eficiencia, **la utilización de residuos como materia prima de las biorrefinerías?**

JCV – Enorme. Recordemos que hace solo unos años **el “boom” de los biocombustibles supuso que cultivos como el maíz tuvieron una demanda tan elevada, por parte de las biorrefinerías, que causaron la subida en el precio de los alimentos.** En países como México, donde el maíz tiene un papel destacado en la alimentación, la alarma fue considerable. En segundo lugar, producir biocombustibles a partir de cultivos expresamente dedicados a ello requeriría una enorme extensión de terreno cultivable que afectaría nuevamente a la producción de alimentos. El uso de un residuo agro-forestal no tiene ese impacto puesto que esa materia prima se produce, independientemente de que se dedique o no a las biorrefinerías. Y si se utiliza el residuo, se aumenta el valor añadido del cultivo a la vez que su transformación (el residuo no puede transportarse muy lejos del lugar de producción) crearía industria y empleo en las zonas rurales dedicadas a la agricultura.



P – **¿Qué papel cumplen las biorrefinerías en el programa de la UE** para reducir la contaminación y los efectos de las emisiones de CO₂?

JCV – **Si las biorrefinerías logran reemplazar, y no solo eventualmente, a las industrias basadas en materias primas fósiles ya habría un balance favorable en cuanto a las emisiones de CO₂.** Esto es así porque las plantas, principales materias primas de las biorrefinerías, actúan como sumideros del CO₂ que luego emitirá a la atmósfera, por ejemplo, un biocombustible. Respecto al efecto sobre otro tipo de contaminantes atmosféricos, los derivados de azufre y nitrógeno procedentes de la combustión de derivados del petróleo causan problemas de contaminación y salud que podrían paliarse con su sustitución progresiva por bio-combustibles

P – **¿Por qué y para qué la UE impulsa las biorrefinerías de tercera generación?**
¿Cuál es la diferencia con las actuales?

JCV – Las de primera generación pueden considerarse como los casos menos sofisticados de aprovechamiento: conversión de azúcares a etanol (caña de azúcar) o de aceites a bio-diesel (palma, jatrofa,...). Como buscan materias primas concentradas en una sustancia, son también poco eficaces en cuanto a aportar diversificación en los productos y plantean problemas (o amenazas) tales como el consumo de cultivos para alimentos, deterioro del suelo y consecuente uso de fertilizantes y problemas derivados de monocultivos extensos.

Las de segunda generación se centran en la lignocelulosa como materia prima y tienen ya, de entrada, tres componentes que aprovechar: celulosa, hemicelulosa y lignina. La diversificación de los productos es mayor pero también lo es el problema que se crea para fraccionar la lignocelulosa en sus tres componentes principales. Sus principales ventajas son la abundancia de lignocelulosa y la no competencia con la producción de alimentos. Como desventajas la dificultad para fraccionar la lignocelulosa en sus tres componentes (a un coste asumible). Están también muy centradas en los polisacáridos (celulosa y hemicelulosas) para su sacarificación a azúcares y posterior fermentación. Hay bastante investigación por desarrollar para aprovechar la lignina (15-30% de total).

Las biorrefinerías de tercera generación son, siguiendo esta escala de complejidad, las más ambiciosas porque se extienden a una mayor diversidad

de residuos procedentes de la: agricultura, ganadería, RSU, petroquímicas, papeleras... amplían, consecuentemente, la gama de productos a obtener. Las ventajas de este tipo de biorrefinería son la posibilidad de utilizar casi cualquier residuo orgánico, la no competencia con las formas anteriores de biorrefinería y la producción de una forma limpia de energía. Pirólisis, gasificación o combustión son formas de aprovechamiento de estos residuos para obtener tanto energía como productos químicos.

P – ¿**Podría explicarnos los tres ejemplos de materias primas** (paja de cereal, madera de especies frondosas y madera de especies coníferas) utilizadas en procesos de aprovechamiento?

JCV – **Estos ejemplos ilustran la forma en que alguna característica de la materia prima condiciona claramente su destino en un esquema de biorrefinerías. La paja de cereal** es un residuo agrícola, poco denso, que habrá que compactar y del que el uso más inmediato es aprovechar sus polisacáridos para producir azúcares y de ahí la fermentación a etanol (por ejemplo). Pero también sirve de ejemplo para entender que el uso de residuos agrícolas tiene también repercusión para el propio cultivo (retirar residuos del campo afecta a su productividad) y que su empleo no tiene un coste ambiental cero (el fertilizante extra tiene su coste ambiental).

Las maderas frondosas (eucalipto) se integran en la industria de celulosa (la principal industria por volumen de recursos y principal consumidora de eucalipto). He tenido experiencias propias en un intento de aprovechar las hemicelulosas de forma distinta (hoy se queman) con repercusiones de esta alternativa (de extraer las hemicelulosas de la madera) sobre la calidad de la celulosa final. Hubo ventajas e inconvenientes.

Las maderas coníferas generalmente responden peor que las maderas frondosas o que los materiales herbáceos a algunos tratamientos. Su composición química tiene un papel decisivo en este diferente comportamiento. Mi propuesta para estas maderas es un tratamiento ya experimentado para producir pasta de papel (Organosolv), pero replanteado como forma de tratamiento para fraccionar en celulosa, hemicelulosa y lignina. A las ventajas evidentes de este tratamiento se contraponen algunos inconvenientes que pueden constituirse en verdaderos “cuellos de botella” si el proceso global no se diseñara adecuadamente.

Departamento de Prensa de la RAI, Madrid, 24-09-2013
Paloma Larena

prensarai@raing.es

Páginas de origen de las imágenes:
expobioenergia.com
biogefor.com

Related posts

- [Las lunas mágicas no existen](#)
- [Cómo ahorrar hasta un 20% en la factura de la luz](#)