

Biocombustibles

Flujos de Materiales y Productividad de Recursos en América Latina



El informe “Tendencias del flujo de materiales y productividad de recursos en América Latina”, publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en colaboración con la Organización de Investigaciones Científicas e Industriales del Commonwealth (CSIRO, por sus siglas en inglés) muestra que desde 1970, en contra de las tendencias globales, América Latina se ha vuelto menos eficiente en la conversión de sus recursos primarios en ingresos. De continuar la tendencia actual, las presiones ambientales crecerán a un ritmo mayor que el crecimiento económico. Por lo tanto, aumentar la eficiencia en el uso de los recursos juega un rol fundamental en el logro de una mayor sostenibilidad ambiental, manteniendo competitividad. Así mismo, esta puede ser una herramienta poderosa para contribuir a la reducción de la pobreza y desigualdad.

Las conclusiones del informe se fundamentan en la primera base de datos sobre flujos de materiales que ha sido específicamente creada para abarcar la mayor parte de los países de América Latina¹, empleando metodologías normalizadas de contabilidad de flujos de materiales, con la finalidad de establecer pruebas empíricas de la productividad de los recursos en América Latina. Este resumen de política solo menciona los aspectos socioeconómicos del desarrollo relacionados con las industrias extractivas que dominan las economías nacionales de muchos de los países de América Latina. Sin embargo, estos aspectos son una cuestión muy delicada que merece seria consideración.

Para recordar

- **A lo largo del período 1970-2008 el total de las exportaciones netas de materias primas de origen vegetal aumentó más de tres veces en la región debido en gran parte al sector de los biocombustibles de Brasil y de Argentina.**
- **El crecimiento del sector de los biocombustibles, entre otros factores, resulta en una continua extracción y uso de cultivos mucho mayor de lo que se podría esperar en América Latina dado el nivel de desarrollo de sus países.**
- **Los biocombustibles son diferentes entre sí en cuanto a sus impactos sobre el clima, la seguridad energética y los ecosistemas dependiendo de los procesos utilizados específicos para su producción.**
- **La experiencia regional demuestra que los marcos regulatorios juegan un papel central en la conformación del mercado interno de biocombustibles y que deben ser acompañados por medidas de eficiencia energética.**

Los biocombustibles (bioetanol y biodiesel), que son producidos a partir del procesamiento de plantas, microorganismos y desechos orgánicos, son de gran importancia en la discusión actual sobre la problemática energética y ambiental en la región. Algunos países de América Latina están entre los mayores productores de biocombustible y bioenergía del mundo. Esto se debe, en parte, a su gran actividad agrícola y por otro lado, a la disponibilidad de tierras de buena calidad y de un relativo bajo costo de cultivo. Además de suministrar a sus propios mercados internos, gran parte de los biocombustibles está destinada a la exportación. De hecho, a lo largo del período 1970-2008 el total de las exportaciones netas de biocombustibles aumentó más de tres veces en la región. Este fenómeno se debe en gran parte al incremento de la producción en Brasil (en base a caña de azúcar principalmente) y en Argentina (en base a soja y maíz principalmente) la producción de biocombustibles. Se espera que en las próximas décadas el mercado continúe expandiéndose, impulsado por el precio del petróleo y el apoyo gubernamental al desarrollo de la industria energética.



Un vistazo a los biocombustibles en América Latina

La contabilidad de flujos de materiales (Cuadro 1) se enfoca en las actividades de extracción y consumo de recursos naturales como factores claves del impacto ambiental de una economía. El análisis de los flujos de biomasa es útil para comprender el desarrollo de los biocombustibles en los últimos 40 años.

En América Latina, el consumo de biomasa se ha casi triplicado entre 1970 y 2008. Mientras la región empezó la década de 1970 con un consumo de 1308 millones de toneladas de biomasa, en el 2008 se utilizaron 3650 millones de toneladas, siendo los cultivos primarios la principal fuente (Tabla 1). En este aumento predomina la enorme expansión de la producción azucarera brasileña, que en gran parte se utiliza para la producción de biocombustibles como el etanol.

Si bien en términos absolutos se observa un crecimiento del consumo de biomasa en la región, en términos relativos la tendencia ha sido a la inversa: el porcentaje de biomasa respecto al consumo doméstico de materiales (CDM) total ha disminuido (Figura 1 y 2). La reducción de la biomasa en el CDM total es típica de una transición de economías agrarias a economías industrializadas. Sin embargo, la reducción del porcentaje de biomasa en la economía ha sido más lenta en América Latina que en otras regiones del mundo (por ejemplo Asia y Pacífico) dados los grandes territorios y las políticas favorables al desarrollo del sector de los biocombustibles, entre otros.

Cuadro 1. Midiendo el impacto ambiental

El uso de recursos naturales en América Latina está impulsado por varios factores. Para comprender mejor cómo se ha desarrollado este y qué trayectoria podría tomar en el futuro, resulta útil definir y analizar las principales fuerzas motrices independientemente.

Un marco analítico muy utilizado para lograr esto es la ecuación *IPAT*, propuesta por Ehrlich, P.R. y Holdren (1971):

$$I = P * A * T$$

Donde

(*I*) es el impacto sobre el medio ambiente, que puede definirse como una presión extractiva, en este caso el consumo doméstico de materiales (CDM);

(*P*) es la población;

(*A*) es la afluencia, o el nivel de riqueza de dicha población (PIB/cápita); y

(*T*) "Coeficiente tecnológico" o "intensidad de materiales": es la eficiencia con la cual una economía puede convertir materiales primarios en PIB (CDM/PIB).

	1970	1990	2008	2008/1970
Cultivos primarios (por ej. cereales, raíces y tubérculos, nueces, frutas, etc.)	440	754	1305	3.0
Residuos de cosechas	364	595	1152	3.2
Biomasa de pastoreo	359	571	901	2.5
Madera	145	198	293	2.0
Total	1308	2118	3650	2.8

Tabla 1. Total de cambios en el CDM de biomasa en América Latina, desglosado en 4 subcategorías de biomasa, durante el período 1970-2008. Las cantidades se expresan en millones de toneladas.

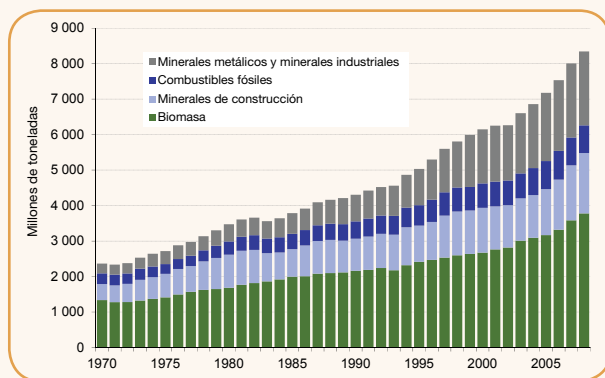


Figura 1. Consumo doméstico de materiales en América Latina, por categoría principal de materiales

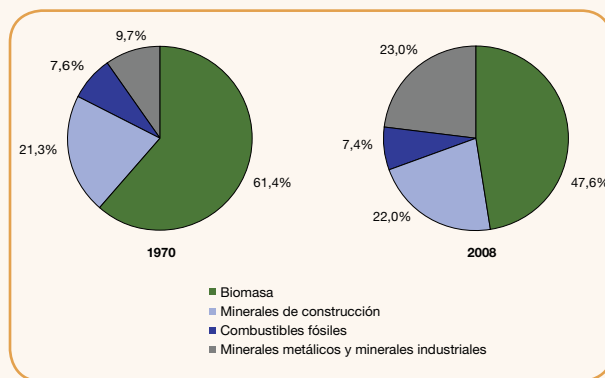


Figura 2. Variación porcentual de las principales categorías de materiales en el consumo doméstico de América Latina

Factores de desarrollo del sector de los biocombustibles en América Latina desde 1970

Fomentada por un alto potencial agrícola y tierras de buena calidad, la producción de biocombustibles tiene una larga tradición en numerosos países latinoamericanos. Sin embargo, su uso sistemático y articulado como sector de la economía se materializó por primera vez en Brasil a partir de la década de los 1970 en respuesta al primer shock petrolero. En las décadas posteriores, varios países de la región (principalmente los del Mercosur y México) aprobaron normativas fijando una mezcla obligatoria de biocombustible con combustibles fósiles. Combinado al crecimiento poblacional y el aumento del nivel de riqueza, el marco regulatorio favorable contribuyó a crear y/o expandir el mercado interno

de biocombustibles en varios países de la región.

Pese al interés de sustituir combustibles importados, el desempeño del sector en los países de la región también muestra un potencial importante de la producción destinada al mercado externo, siendo Argentina y Brasil los principales exportadores. El comercio internacional de etanol y biodiesel empezó siendo pequeño, pero crece rápidamente en países como Brasil, que alcanzaron un récord de aproximadamente 5000 millones de litros de exportación de etanol como combustible en 2008 (UNEP and International Panel for Sustainable Development, 2009).

Otras consideraciones

Los diferentes tipos de biocombustibles pueden tener diferentes impactos sobre el clima, la seguridad energética y los ecosistemas, de acuerdo a los siguientes factores, entre otros:

- Los modos de producción (por ejemplo, cultivo en áreas deforestadas o en terrenos abandonados),
- La eficiencia energética (energía obtenida por litros de biodiesel o por hectárea),
- La competencia de monocultivos de caña y grano para biocombustibles con su cultivo para alimento

Según (CEPAL, 2008), el marco regulatorio del sector de los biocombustibles en América Latina ha omitido muy a menudo el examen de los impactos que el desarrollo de este sector podría tener, tanto en el sector agrícola como en el uso de los recursos naturales y el bienestar social, con repercusiones en los precios de los alimentos y en la reducción de la pobreza. Dado que la principal fuente de biomasa son cultivos utilizados tradicionalmente como alimento o forraje (por ejemplo, la caña de azúcar, el girasol, la soja y la colza), un aumento en la producción de los biocombustibles podría redundar en un incremento en el precio de los alimentos.

Esto demuestra que la formulación de políticas públicas para el sector de los biocombustibles es un proceso complejo y multidimensional.

Cuadro 2. Flujos de biomasa en Brasil y Argentina

Brasil

En 1970, el consumo doméstico de materiales de Brasil era de 6,4 toneladas per cápita - cercano a los promedios mundiales - y creció a una tasa del 2,3% anual, de modo que en 2008 alcanzó 15,3 toneladas per cápita, alrededor del 50% más que el promedio mundial (Figura 3a). Mientras que los países en transición agraria-industrial experimentan normalmente una reducción en la proporción de biomasa en el CDM, en el caso de Brasil, un 70% de dicho incremento puede atribuirse a la biomasa. Ello derivó en que el porcentaje de la biomasa en el CDM total de Brasil se mantuvo prácticamente invariable entre 1970 y 2008, debido principalmente a su producción de azúcar y materia prima para biocombustibles a una escala suficientemente alta para satisfacer una fracción importante de las demandas de transporte local, y ayudar a convertir a Brasil en el mayor exportador de etanol del mundo. En 2009 la industria brasilera de etanol entró en crisis debido a la crisis económica internacional de 2008, entre otros factores. Por primera vez desde 1990, Brasil tuvo que importar bioetanol de maíz de los Estados Unidos. El uso de etanol en el transporte decreció de 55% en 2008 a 35% en 2012 (Angelo 2010)

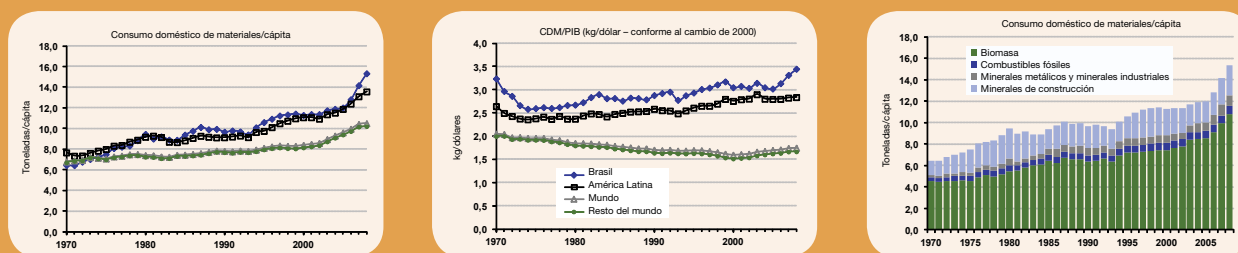


Figura 3a, 3b, 3c. Resumen gráfico de flujos e intensidad de materiales en Brasil

Desde la perspectiva política, el gobierno brasileño, el sector privado y otros actores han estado atentos al debate sobre la competencia “alimentos-combustibles-recursos forestales”. Salvaguardias sociales y ambientales fueron desarrolladas para responder a estas preocupaciones; por ejemplo, la creación del “sello de combustible social”, el cual estableció que al menos 40% de la producción provenga de pequeños agricultores para así aumentar sus ganancias.

Argentina

Argentina comenzó el período 1970–2008 con un consumo de materiales (CDM) per cápita 75% superior al promedio regional. Sin embargo, durante las tres primeras décadas del periodo, se llevó a cabo un proceso de convergencia del CDM per cápita de Argentina hacia el promedio regional (Figura 4a). El trayecto errático del CDM per cápita es reflejo de la inestabilidad del componente de biomasa, lo cual es aún más evidente en la balanza comercial física, donde la biomasa constituye la mayoría de las exportaciones netas de Argentina en todos los años (Figura 4c). Las exportaciones netas de biomasa de Argentina han crecido, en proporción, mucho más rápidamente que el consumo doméstico de biomasa. La creciente importancia de las exportaciones agrícolas (entre las que se destacan los productos derivados de la soja) puede explicar que Argentina, pese a tener un nivel de desarrollo alto en la región, mantiene tasas más típicas de un país en fase muy reciente de transición hacia una economía industrial en las distintas categorías de materiales.

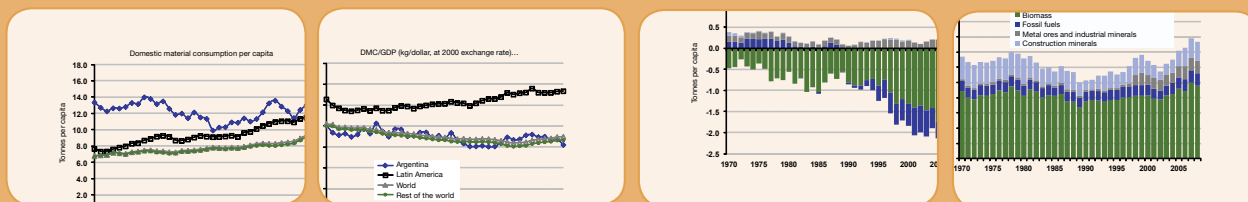


Figura 4a, 4b, 4c, 4d. Resumen gráfico de flujos e intensidad de materiales en Argentina

Continúa en la siguiente página

Continuación Flujos de biomasa en Brasil y Argentina

En busca de revertir su oferta total de energía basada en el 90% de combustibles fósiles, el gobierno argentino dictó en 2006 un marco regulatorio específico para fomentar la producción y el uso de biocombustibles en su territorio (PNUMA 2011). Además, Argentina se ha convertido en uno de los principales exportadores mundiales de biodiesel apoyado por su gran competitividad en la producción de soja. Sin embargo, los logros de Argentina en el sector del biocombustible de exportación podrían verse cuestionados si el marco regulatorio y las autoridades no prestan mayor atención a los requisitos de los mercados externos, que muchas veces exigen certificaciones de impacto ambiental y el uso de tecnologías de “segunda generación”, que no compitan con cultivos alimenticios.

Opciones de política

El desarrollo energético mediante la producción de biocombustibles conlleva varios desafíos para los países de la región según las características de cada país y el tipo de biocombustible. La experiencia muestra que lo que es común a todos los países es la necesidad de avanzar en la investigación y en la consideración de opciones tecnológicas que permitan superar los dilemas entre biocombustibles y protección ambiental y/o entre biocombustibles y producción alimentaria.

Además, las consideraciones necesitan enfocarse de manera proactiva en la sostenibilidad del sector a largo plazo, tomando en cuenta los crecientes requisitos ambientales y tecnológicos para que sus biocombustibles accedan a mercados exteriores. De hecho, a menudo los países importadores (por ejemplo, Estados Unidos y la Unión Europea) exigen certificaciones de impacto ambiental y el uso de tecnologías de “segunda generación” (es decir combustibles producidos a partir de materias primas que no son fuentes alimenticias). Las repuestas a estas demandas pueden requerir mucho tiempo y dinero, dado que la competitividad requiere la generación de instituciones, de conocimiento y de actitudes proactivas y visiones de largo plazo. Sin embargo,

el no responder a estos requisitos puede tener repercusiones graves en materia de competitividad y empleo, como en términos de impactos ambientales y sociales en el mediano plazo. El proyecto Babethanol, una investigación conjunta en la que participan trece instituciones de once países diferentes de Europa y América Latina y que tiene como objetivo desarrollar un proceso innovador y sostenible de producción de bioetanol de segunda generación a partir de residuos agrícolas y forestales, ofrece un valioso ejemplo de la incorporación de estas preocupaciones (CIEMAT 2013).

También se destaca el papel central que desarrollan los marcos regulatorios en la formación del mercado interno de biocombustibles. Dicho mercado surge por una decisión de política energética que establece una mezcla obligatoria con los combustibles fósiles y normativas sobre adaptación de vehículos. Según (Almonte, H., 2012), mientras se observan importantes avances en materia regulatoria en los países de América del Sur, los países de América Central exportan etanol sin disponer de instrumentos regulatorios para el mercado interno. En adición a la mezcla obligatoria de combustibles, la importancia del rol regulador del estado pasa por (i) la reducción de las



barreras de índole económica, (ii) la institucionalidad relacionada a las energías renovables, incluyendo biocombustibles, (iii) la reducción de las barreras financieras, entre ellas la disponibilidad de crédito de fomento y la disminución de los costos de transacción y, (iv) superar las barreras sociales.

Finalmente, se debe destacar que el apoyo regulatorio a la oferta de biocombustibles debe ser acompañado por una mayor eficiencia en el consumo de energía. Por lo tanto, la promoción de medidas de ahorro de energía debería ser prioritaria en la región.

Cuadro 2. Biocombustibles y sostenibilidad

Varios aspectos relacionados a la producción de biocombustibles son relevantes para la evaluación de su sostenibilidad. Entre ellos se destacan:

- a) Cambios directos e indirectos en el uso del suelo;
- b) Beneficios socioeconómicos generados;
- c) Potenciales impactos sobre la disponibilidad y calidad del agua;
- d) Impacto del uso de fertilizantes y agroquímicos en la producción de biomasa;
- e) Balances netos de carbono positivos;
- f) Pérdida de biodiversidad;
- g) Uso eficiente de la biomasa y biocombustibles.

Referencias

- Altamonte, H. (2012). Biocombustibles en América Latina: la perspectiva de CEPAL. Presentación. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Angelo, C. (2012). Growth of ethanol fuel stalls in Brazil. *Nature* 491: 446 – 447
- CEPAL (2008). Biocombustibles líquidos para transporte en América Latina y el Caribe. Colección documentos de proyectos. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 187 p.
- CIEMAT (2013). Proyecto internacional BABETHANOL. Página Oficial. En Línea: <http://www.ciemat.es/portal.do?IDM=61&NM=2&identificador=197>
- Ehrlich P.R. y Holdren, J.P. (1971). Impact of Population Growth. *Science*, 171, 1212 - 1217
- IEA (2010). Sustainable Production of Second Generation Biofuels. Online: www.iea.org/papers/2010/second_generation_biofuels.pdf
- PNUMA (2011). Eficiencia en el uso de los recursos en América Latina: Perspectivas e implicancias económicas. Red Mercosur PNUMA/Red Mercosur.
- PNUMA (2012). GEO-5: Perspectivas del Medio Ambiente Mundial.
- PNUMA (2013). Tendencias del flujo de materiales y productividad de recursos en América Latina. Disponible en http://www.pnuma.org/MFA_espanol%20low%20res.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe

Esta nota de política se basa en las publicaciones del PNUMA “Tendencias del flujo de materiales y productividad de recursos en América Latina”, escrito por Heinz Schandl y Jim West de la Organización de Investigaciones Científicas e Industriales del Commonwealth (CSIRO, por sus siglas en inglés), así como “Eficiencia de recursos en América Latina: perspectivas e implicancias económicas”.

Equipo de producción para este boletín: Charles Davies, Suzanne Howard, Maia Leclerc y Andrea Salinas

Agradecimiento especial a Luisa Madruga por su revisión al texto

Diciembre 2013