

DESARROLLO PRODUCTIVO

Bioeconomía: nuevas oportunidades para la agricultura



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Rural21
The International Journal for Rural Development

DESARROLLO PRODUCTIVO

Bioeconomía: nuevas oportunidades para la agricultura



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Rural21
The International Journal for Rural Development

Este documento es una traducción no oficial, autorizada por el Comité Editorial, de la sección “Focus” del *Rural 21: The International Journal for Rural Development*, vol. 48, N° 3 de 2012 (págs. 6-27). La traducción estuvo a cargo de Maureen Hitschfeld y la preparación del documento fue coordinada por Adrián G. Rodríguez, Jefe de la Unidad de Desarrollo Agrícola, de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN 1020-5179

LC/L.4032

Copyright © Naciones Unidas, junio de 2015. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

S.15-00414

Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
Introducción	7
I. Bioeconomía y desarrollo sostenible —dimensiones	11
<i>Joachim von Braun</i>	11
A. ¿Cuáles son los retos a los que nos enfrentamos?	11
B. Los factores impulsores.....	12
C. Tendencias internacionales	12
D. Potencialidades.....	13
E. La política de seguridad alimentaria en el contexto de la bioeconomía.....	13
II. Estrategias de bioeconomía alrededor del mundo	15
<i>Katja Albrecht; Stefanie Ettl</i>	15
A. Características principales de las estrategias de la bioeconomía.....	15
B. Estrategias individuales en más detalle	16
1. La Comisión Europea.....	16
2. La estrategia de Estados Unidos	16
3. Las estrategias de la bioeconomía en Alemania.....	17
4. Rusia	18
5. Argentina.....	18
6. India	18
7. Malasia.....	19
C. ¿Qué papel tiene la seguridad alimentaria en las estrategias de bioeconomía?.....	19
III. Investigación: cooperación global para soluciones optimizadas a nivel local	21
<i>Henk van Liempt</i>	21
A. La estrategia de investigación de BMBF	21
B. Bioeconomía como un concepto global	22
1. GlobE - la seguridad alimentaria a través de la agricultura sostenible en África.....	22
2. Bioeconomía Internacional - colaboraciones de investigación entre socios iguales.....	23
C. Mirando hacia el futuro.....	23

IV. El enfoque de red de valor —para que el sur también pueda beneficiarse de la bioeconomía	25
<i>Detlef Virchow, Tina Beuchelt, Manfred Denich; Tim K. Loos; Marlene Hoppe; Arnim Kuhn</i>	25
A. El viejo dilema: la biomasa sólo se vuelve valiosa a través del procesamiento.....	26
B. Ampliando el enfoque: de las cadenas de valor a las redes de valor.....	27
V. Diseño de la bioeconomía para la seguridad alimentaria	31
<i>Rafaël Schneider</i>	31
A. La dimensión global a menudo es subestimada.....	32
B. Desarrollo de una bioeconomía en favor de los pobres.....	32
C. Tener en cuenta el derecho humano a la alimentación.....	32
D. La introducción de normas mínimas para la biomasa.....	33
E. El establecimiento de la seguridad alimentaria como un criterio vinculante para la sostenibilidad.....	33
VI. Entrevistas	35
A. "Para hacer que el cambio suceda, la clave está en trabajar juntos en alianzas" Entrevista a Marcel Marcel Wubbolts.....	35
1. ¿Por qué operar en el ámbito de la bioeconomía?.....	35
2. Productos de base biológica.....	35
3. Desarrollo de la demanda de productos de base biológica.....	36
4. El proyecto Industrias de base biológica de la Unión Europea.....	36
5. La importancia del apoyo político para la bioeconomía.....	37
6. El origen de las materias primas.....	37
7. Las críticas a la bioeconomía.....	37
B. Más que simples mediadores. Entrevista a Marlene Hope, Evelyn Tetxner, Günter Gäbler.....	38
1. Génesis de la empresa.....	38
2. Mediación entre la agricultura y la industria.....	38
3. Proyectos en África.....	39
4. Recursos prometedores y oportunidades de ingreso.....	40
5. Perspectivas para el uso de la biomasa.....	40
VII. La Asociación Global de Bioenergía (GBEP): trabajar juntos para el desarrollo sostenible	43
<i>Maria Michela Morese</i>	43
A. Los indicadores de sostenibilidad para la bioenergía de GBEP.....	43
B. Las actividades de desarrollo de capacidades.....	44
C. El camino a seguir.....	44
Serie Desarrollo Productivo: números publicados	45

Cuadros

Cuadro 1	Selección de estrategias y acciones relacionadas con la bioeconomía.....	20
----------	--	----

Recuadros

Recuadro 1	¿Qué entendemos por "bioeconomía"?.....	17
Recuadro 2	Red de valor basada en biomasa para África.....	29

Diagramas

Diagrama 1	Red de valor de biomasa simplificada.....	28
------------	---	----

Resumen

Pese a su relevancia potencial para América Latina y el Caribe (ALC), el concepto de bioeconomía ha recibido poca atención en las políticas públicas de los países de la región. Además, se percibe la existencia de un vacío de literatura en español sobre el tema, que limita el conocimiento del tema y de sus alcances como marco de referencia para las políticas de desarrollo e innovación. Esta publicación busca llenar ese vacío. El documento incluye la traducción de los artículos contenidos en la sección Focus del número especial sobre bioeconomía publicado por la revista *Rural 21, The International Journal for Rural Development* (Vol. 48, No. 3 / 2014, pp. 6- 27). Los artículos abarcan temas relativos al origen del concepto, las estrategias de bioeconomía alrededor del mundo, la investigación y la cooperación, el desarrollo de redes de valor basadas en la biomasa, los criterios para el desarrollo de estrategias de bioeconomía pro-pobres, así como al rol del sector privado.

Introducción

El concepto de bioeconomía empezó a tomar fuerza en la agenda política de la Unión Europea a mediados de la década del 2000, con la celebración de dos conferencias. La primera, en Bruselas, "*New perspectives in the knowledge-based bio-economy: "Transforming life sciences knowledge into new, sustainable, eco-efficient and competitive products"*", en septiembre de 2005, organizada por Comisión Europea, en colaboración con la Presidencia del Reino Unido de la Unión Europea. Y la segunda en Colonia, "*En Route to the Knowledge-Based Bio-Economy*", bajo la Presidencia alemana del Consejo de la Unión Europea. Estos dos eventos posicionaron el concepto de una "bioeconomía basada en el conocimiento" en el ámbito de la política pública de la europea.

El documento presentado en la conferencia de Colonia (conocido como "the Cologne Paper") presenta una visión para una "bioeconomía basada en el conocimiento en el 2030", a partir de las deliberaciones de de varios grupos de trabajo que se reunieron entre enero y marzo de 2007. El documento define la bioeconomía como la "transformación del conocimiento en las ciencias de la vida en nuevos productos sostenibles , eco- eficientes y competitivos", destacando en ello el rol de la biotecnología. Se identifican potenciales en cuatro grandes áreas: a) bioproductos y bioprocesos; b) bioenergía; c) alimentación y nutrición; y d) biomedicina.

El proceso en la Unión Europea se consolida con la publicación, en 2010, del documento blanco "La bioeconomía Europea en 2030" (*The European Bioeconomy en 2030*) y con el lanzamiento de la "Estrategia Europea de Bioeconomía, en febrero de 2012, bajo el título de "Innovación para el crecimiento sostenible: una bioeconomía para Europa" (*Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*).

La incorporación del concepto en las discusiones sobre políticas de desarrollo e innovación tiene su origen en Europa; sin embargo, durante los últimos años varios países no europeos también ha desarrollado estrategias orientadas al desarrollo de la bioeconomía, incluyendo a Estados Unidos y Canadá.

Pese a su relevancia potencial para América Latina y el Caribe (ALC), el concepto de bioeconomía ha recibido poca atención en las políticas públicas de los países de la región. Lo más cercano son estrategias sobre bionergía, en donde destaca el caso de Brasil; o estrategias sobre biotecnología, como en Argentina y Chile. Además, se percibe la existencia de un vacío de literatura en

español sobre el tema, que limita el conocimiento del tema y de sus alcances como marco de referencia para las políticas de desarrollo e innovación.

La publicación de este número de la Serie Desarrollo Productivo y Empresarial busca llenar ese vacío. El documento incluye la traducción de los artículos publicados en la sección *Focus* del número especial sobre bioeconomía publicado por la revista *Rural 21, The International Journal for Rural Development* (Vol. 48, No. 3 / 2014, pp. 6- 27).

El primer artículo, *Bioeconomía y desarrollo sostenible* (pp. 11-14), escrito por Joaquin von Braum, presidente del Consejo del Gobierno Alemán sobre Bioeconomía, introduce el concepto de bioeconomía, destacando cómo se ha desarrollado, cuáles han sido los factores que lo han impulsado, dónde están los potenciales y qué riesgos puede implicar, sobre todo en términos de seguridad alimentaria y de desarrollo local.

En el segundo artículo, *Estrategias de bioeconomía alrededor del mundo* (pp. 15-20), Katja Albrecht y Stefanie Ettlting revisan algunas de las estrategias sobre bioeconomía que se han desarrollado durante los últimos años, destacando sus principales características y el rol que en ellas se le asigna a la seguridad alimentaria. El artículo ofrece información sobre las estrategias de bioeconomía de la Comisión Europea, de los Estados Unidos, Alemania, Russia, India y Malasia. En el caso de América Latina se hace referencia al Plan Nacional Argentina Innovadora 2020, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina.

En el tercer artículo, *Investigación: cooperación global para soluciones optimizadas a nivel local* (pp. 21-24), Henk van Liempt, Jefe de la División de Bioeconomía del Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania (BMBF), se refiere a la estrategia de investigación de ese ministerio, en el marco de la “Estrategia Nacional de Investigación Bioeconomía 2030” del Gobierno Alemán, y presenta dos iniciativas de colaboración de gobierno alemán fuera de Europa, desarrolladas en colaboración con actores locales. La primera, denominada *GlobE – seguridad alimentaria a través de la agricultura sostenible en África*, busca determinar necesidades regionales y abordar retos existentes a partir de una comprensión compartida de los problemas y de un enfoque orientado a las necesidades. La segunda iniciativa, *Bioeconomía Internacional, colaboraciones de investigación entre socios iguales*, es una iniciativa de colaboración con socios de países no europeos en proyectos de investigación y desarrollo que abordan cuestiones centrales de la estrategia general de bioeconomía.

En el cuarto artículo, *El enfoque de red de valor - para que el sur también pueda beneficiarse de la bioeconomía* (pp. 25-30), investigadores de varias universidades alemanas discuten las limitaciones del concepto cadena de valor para enfrentar la transformación de la agricultura de proveedor de alimentos a ser también un proveedor y procesador de biomasa. En su lugar se propone el concepto de “red de valor basada en la biomasa” (*biomass-based value web*), que utiliza la perspectiva de red como un marco multidimensional para entender las interrelaciones y vínculos entre los muchos segmentos de las cadenas de valor involucradas en la producción de biomasa y su transformación en diferentes productos.

En el quinto artículo, *Diseño de la bioeconomía para la seguridad alimentaria* (pp. 31-34), Rafael Schneider discute elementos a considerar en la elaboración de estrategias de bioeconomía que puedan contribuir efectivamente a la reducción de la pobreza sin afectar la seguridad alimentaria. Destaca la importancia de tener en cuenta el derecho humano a la alimentación, introducir estándares mínimos para la producción de biomasa y el establecimiento de la seguridad alimentaria como un criterio vinculantes para la sostenibilidad.

En la sección VI (pp. 35-42) se presentan dos entrevistas con actores privados involucrados en iniciativas de bioeconomía. La primera a Marcel Wubbots, Oficial Tecnológico Jefe de Royal DSM, una empresa multinacional biotecnológica basada en Holanda, que trabaja en la interfase entre agricultura y energía. Y la segunda a un equipo de profesionales de C.S.P – Consulting and Services for plant-based raw material GmbH, basada en Dresden, Alemania, que trabajan como mediadores en la identificación de ofertas y demandas de recursos para la producción de biomateriales.

Finalmente, en la sección VII (pp. 43-44), Maria Michela Morese presenta una reseña de GBEP, una Asociación Global de Bionergía que ha desarrollado indicadores de sostenibilidad y trabaja en el fortalecimiento de capacidades para el desarrollo sostenible de la bioenergía.

En la literatura en inglés (y en los artículos originales incluidos en este documento) se identifican los términos *bioeconomy* (o *bio-economy*) y *bio-based economy*. Aunque a menudo se toman como equivalentes, el primero tiene un uso más general y se traduce aquí como *bioeconomía*, mientras que el segundo se refiere a una economía basada en la utilización de los recursos biológicos, i.e. enfatiza el uso de recursos biológicos en la economía. Este segundo término se traduce como *economía de base biológica*.

I. Bioeconomía y desarrollo sostenible —dimensiones

*Joachim von Braun*¹

Crecimiento económico con sostenibilidad del medio ambiente —esa es la promesa de la bioeconomía. En este artículo se describe el potencial de este enfoque, los posibles riesgos y también los pasos que se deben tomar si este potencial se quiere desarrollar en países en vías de desarrollo.

El Consejo de Bioeconomía del gobierno alemán define la bioeconomía como "la producción y el uso de los recursos biológicos basándose en el conocimiento, para proporcionar productos, procesos y servicios en todos los sectores económicos, en el marco de un sistema económico sostenible." La visión de una bioeconomía sostenible es la "biologización" integral de la economía, con nuevos procesos industriales de base biológica, productos (por ejemplo bioplásticos, materiales de construcción, etc.) y cambios en el comportamiento de los consumidores. En última instancia se trata de una estrategia de crecimiento sostenible que crea una armonía ecológica y económica. La biomasa es un recurso importante para esto: tendrá que ser producida en mayores cantidades y procesada de manera más eficiente. Esto provee empleo y oportunidades de creación de valor para los países en desarrollo. Una estrategia de bioeconomía requerirá innovación tecnológica e institucional, en un sentido amplio. Aunque esto tendrá que adoptar formas muy diversas en países industrializados y en países en desarrollo, el aprendizaje global y el intercambio de innovaciones bioeconómicas se convertirán en un aspecto cada vez más importante, en particular, para evitar efectos adversos en la seguridad alimentaria.

A. ¿Cuáles son los retos a los que nos enfrentamos?

El crecimiento de la población mundial, el cambio climático y la necesidad de proteger el medio ambiente plantean importantes desafíos. El futuro de la humanidad depende en gran medida del acceso confiable y

¹ Director, Centro de Investigaciones para el Desarrollo (ZEF) y Presidente del Consejo de Bioeconomía del gobierno alemán, Bonn, Alemania (jvonbraun@uni-bonn.de).

seguro a los alimentos, energía, agua y materias primas. Para proteger el acceso a estos recursos por parte de las generaciones futuras, la producción y el consumo deben modificarse de forma que sean ecológica y socialmente sostenibles —que no puede ser sino que alimentándose a partir de fuentes renovables. Aquí es donde entra la bioeconomía. Si la bioeconomía se quiere desarrollar, se debe crear un entorno adecuado a nivel nacional e internacional. En particular, el entorno propicio debe cubrir la producción, uso y comercialización de la biomasa, asegurando que los procesos pertinentes sean sostenibles y justos. En vista de una creciente demanda, los conflictos de objetivos pueden surgir. Sin embargo, lo atractivo del concepto de la bioeconomía es que la producción y el consumo ecológicamente sostenibles son recompensados con oportunidades tecnológicas y económicas. Surgen nuevas complementariedades, como también competencias. Por ejemplo, en una bioeconomía diseñada inapropiadamente la seguridad alimentaria podría verse afectada, mientras que la eficiencia económica y la sostenibilidad podrían incrementarse. Lo que se necesita es, por lo tanto, una consideración holística de las sinergias entre la producción de biomasa, las nuevas tecnologías para su procesamiento, y nuevos enlaces dentro y entre las cadenas de valor, en particular en relación con la fabricación de biocombustibles y productos químicos de base biológica, y el uso de los desechos de productos biológicos en las industrias químicas y de materiales de construcción. Los riesgos de la bioeconomía deben ser contrarrestados con una mayor inversión en investigación, tecnología y desarrollo de mercados.

B. Los factores impulsores

Los combustibles fósiles han constituido los cimientos del crecimiento económico y han formado la base del desarrollo desde la revolución industrial. Hoy en día, la bioeconomía se trata de mucho más que la sustitución de los recursos energéticos. Sus oportunidades se encuentran en el refinamiento de productos, dando origen a líneas de productos completamente nuevas para el consumidor final, y en nuevos procesos eficientes.

La visión de la bioeconomía es, por lo tanto, la de un uso eficiente de los recursos de base biológica, de nuevas oportunidades tecnológicas y de modificación de patrones de consumo, especialmente en países ricos. Una política bioeconómica coordinada y a largo plazo que considere cambios emergentes en los precios, fomente la innovación tecnológica y desarrolle demanda, es un factor clave de la bioeconomía. Los nuevos productos vienen con la promesa de ser más naturales, más saludables y más sostenibles. Ellos están siendo desarrollados por numerosos fabricantes de bienes de consumo que promueven productos, procesos y embalajes de base biológica. Además, el cambio climático hace la inversión en bioeconomía atractiva: en primer lugar, porque es necesario poner el suministro de energía en un nuevo nivel, que incluya biomasa en cierta medida; en segundo lugar, debido a la necesidad de contrarrestar el riesgo inminente de baja en las cosechas; y en tercer lugar, porque en el futuro los mercados de derechos de emisión de gases de efecto invernadero podrían aumentar el incentivo a reservas de biomasa que capturen carbono para de-carbonizar la atmósfera.

C. Tendencias internacionales

La bioeconomía no es un ejemplo de “excitación repentina” (sudden hype), pues se ha desarrollado gradualmente. El concepto fue definido por primera vez en 1997 por Juan Enríquez-Cabot y Rodrigo Martínez. Organizaciones internacionales importantes, como la OCDE y la Unión Europea se apresuraron en reconocer el potencial de la bioeconomía. En Europa, la idea de una economía de base biológica ha sido objeto de debate desde finales de los noventa. El concepto de una bioeconomía basada en el conocimiento se introdujo oficialmente en 2005 por Janez Potočnik, en ese entonces Comisario Europeo de Medio Ambiente.

Bajo la presidencia de Alemania en el Consejo de la Unión Europea se desarrolló más con la Declaración de Colonia. Bajo el título "En ruta a la economía de base biológica" (*En route to the bio-based economy*) la atención se desplazó a los alimentos, los biomateriales, los bioprocesos, la bioenergía y la biomedicina. La Unión Europea y Alemania —como pionero a nivel nacional— adoptaron claras estrategias para promover la bioeconomía (ver también los artículos en las secciones II y III). En 2009, el gobierno alemán convocó un consejo de expertos políticos y científicos, el Consejo de Bioeconomía,

que asesora a los formuladores de leyes sobre temas relacionados a la bioeconomía. En la últimos cinco años un gran número de países —la mayoría de ellos naciones industrializadas, pero incluyendo algunos en vías de industrialización— han elaborado estrategias de bioeconomía y las han incorporado en sus políticas científicas y económicas a nivel nacional (ver páginas 15-20). Todos los G7 y muchos de los estados del G20 están ahora incluyendo la bioeconomía en sus estrategias económicas. Los argumentos clave en este debate son los siguientes:

- La bioeconomía es impulsada por los cambios en los precios de los recursos y los factores de producción (tierra y trabajo; energía) y por las estructuras de precios asociadas, así como por oportunidades tecnológicas y modificación de preferencias de los consumidores.
- La bioeconomía ofrece oportunidades de empleo, generación de ingresos e inversión en la agricultura en todo el mundo. Al mismo tiempo, sin embargo, hay un riesgo de exacerbar la escasez de biomasa. Los productos a base de biomasa compiten con el suministro de alimentos. Esto podría tener efectos adversos particularmente en los pobres a menos que las nuevas tecnologías aseguren que las posibles carencias sean compensadas o, si es posible, sobrecompensadas, o al menos que se amplíen los mecanismos sociales de protección.

D. Potencialidades

La bioeconomía permite que el crecimiento económico se combine con la sostenibilidad ecológica. Es por eso un elemento central de los conceptos de sostenibilidad, tales como la "economía verde". Se estima que un cambio sistemático a biomasa cultivada y procesos biológicos de producción podría reducir las emisiones de CO₂ en Europa por hasta 2,5 mil millones de toneladas por año. Unos 13 mil millones de toneladas de biomasa están disponibles a nivel global. Alrededor del 60 por ciento de ésta se utiliza en alimentación animal, el 15 por ciento en alimentos y el 25 por ciento para energía o como materia prima industrial. Los productos industriales de base biológica más importantes son (actualmente) químicos especializados, plásticos y materiales compuestos, agentes tensioactivos, lacas y pinturas, lubricantes, papel y celulosa, materiales de construcción, muebles y productos farmacéuticos. Los productos energéticos más importantes son el biogás y los biocombustibles. Se espera que el progreso tecnológico, especialmente en las ciencias de la vida, conduzca al desarrollo de nuevos productos que combinen la sostenibilidad y el aumento de la utilidad para el consumidor. Importantes empresas en la bioeconomía son Novozymes (biotecnología, Dinamarca), DSM (productos químicos, Países Bajos), Cargill y DuPont (productos químicos, EE.UU.), y también las grandes empresas de alimentos (Nestlé, Suiza). En Alemania empresas químicas, tales como BASF, Süd-Chemie, Evonik y Symrise (aromas) y Continental (piezas de automóviles) se destacan en el área.

La innovación es a menudo impulsada por pequeñas y medianas empresas de biotecnología orientadas a la investigación. En Alemania un 12,5 por ciento de la fuerza de trabajo depende de las empresas que pueden clasificarse como parte de la bioeconomía. Estas generan alrededor de 7,6 por ciento del valor agregado bruto en Alemania. Un 12 por ciento de la creación de valor de la bioeconomía se lleva a cabo en el sector primario (agricultura y silvicultura), el 52 por ciento en el sector secundario (procesamiento) y el 36 por ciento en el sector terciario (comercio y servicios). Las áreas clave incluyen la industria de la energía —el 7,6 por ciento del consumo de energía se genera a partir de biomasa cultivada— y la industria química: el 13 por ciento de los recursos tratados en este sector son de base biológica. Muchos productos biológicos ya están en el mercado o en preparación. La bioeconomía abarca todos los sectores, penetrando toda la economía: en este sentido, es comparable a las tecnologías de la información y la comunicación. Esto significa que hay un gran número de cadenas de valor entrelazadas con biomasa como punto de partida; la tarea es optimizar la red de creación de valor.

E. La política de seguridad alimentaria en el contexto de la bioeconomía

La incertidumbre en la situación alimentaria y nutricional pone en peligro las perspectivas de los pobres, especialmente en los países de bajos ingresos. La bioeconomía debe por sobre todo, promover la

seguridad alimentaria. Las ventajas y desventajas de la bioeconomía en relación a la seguridad alimentaria deben ser considerados desde al menos dos ángulos: primero, la competencia en los mercados relacionados y el consiguiente impacto en los precios; y en segundo lugar las sinergias que se derivan de la utilización de la tecnología relacionada a la bioeconomía y la seguridad alimentaria, y que afectan a la situación de los ingresos de los pobres.

Es probable que la demanda de biomasa aumente no sólo como resultado del crecimiento de la población mundial, pero también por de la creciente demanda de biomasa para uso a nivel industrial y como materiales. La bioeconomía altera el equilibrio de la situación alimentaria mundial: lo hace tanto en la oferta como en la demanda y por lo tanto puede afectar a la seguridad alimentaria. Tomando esto en consideración, ha habido mucho debate sobre las soluciones para el problema de competencia entre "alimento/combustible/forraje". Las siguientes prioridades de uso, las "5F" (en inglés), son generalmente aceptadas²: alimento, forraje, fibras, combustibles, bosques. En otras palabras, la biomasa debe utilizarse primero para alimentar personas antes de utilizarse como alimento para animales, como materia prima para la industria o para la energía en forma de combustible. Siempre que sea posible, el uso debe ser en cascada, siguiendo la secuencia 5F de prioridades. Se necesitan nuevos conceptos científicos para permitir que se resuelvan los conflictos de objetivos que se plantean con la ayuda de la tecnología, la innovación organizativa y el comercio.

Los vínculos entre los biocombustibles y la seguridad alimentaria son evidentes no sólo en las tendencias del mercado de materias primas, con el aumento de los precios de los productos agrícolas como los cereales, sino también en los mercados de la tierra y el agua. El fuerte aumento de las adquisiciones de tierras, en parte debido al propósito de producir biocombustibles, demuestra que la fuerte demanda de biomasa se ha convertido en un asunto internacional. En el a menudo poco transparente mercado de propiedad de la tierra, en el que el poder suele ser más importante que la eficiencia, se debe hacer más para proteger los derechos de los propietarios de escasos recursos en las relaciones con los inversionistas, especialmente en el caso de los pequeños agricultores y los pastores nómades.

El vínculo con la seguridad alimentaria muestra que las nuevas áreas clave de la bioeconomía están surgiendo en términos de influir el desarrollo de mercados y el progreso tecnológico. Por ejemplo, los cultivos de azúcar y el maíz no permitirán suficiente producción de bioetanol para cumplir los objetivos climáticos y energéticos. Las esperanzas están puestas en el uso de la biomasa lignocelulósica que no es apta para consumo humano ni animal en sitios que no se pueden utilizar para la producción de alimentos. Sin embargo, el desarrollo de procesos de extracción eficientes para lignocelulosa tomará algún tiempo.

El algodón es actualmente la fibra más comúnmente utilizada. Sin embargo, el cultivo de algodón requiere grandes cantidades agua y fertilizantes. En muchos lugares, las fibras de lino y de cáñamo podrían ser producidas más eficientemente. El fitomejoramiento juega un papel clave en el desarrollo de una bioeconomía sostenible. Se puede, por ejemplo, aumentar la eficiencia de la producción agrícola y ampliar el rango natural de los recursos —como en el caso de nuevos aceites vegetales que contengan perfiles de ácidos grasos diferentes, que puedan simplificar el refinamiento y modificación química en la industria aceitera. En este contexto la biotecnología es un método clave para lograr objetivos como mejorar la calidad del producto, aumentar la producción, entregar mayor resistencia a enfermedades u obtener mayor utilidad de subproductos.

Visto como un todo, la bioeconomía cambia la situación de competencia en relación a alimentos, tierra y agua. Sistemas de bioeconomía que no ponen presión sobre la seguridad alimentaria requieren nuevos tipos de biomasa, sistemas de recuperación de varios niveles e innovación en toda la cadena de valor. El creciente mercado de la biomasa y su base agrícola requiere un entorno confiable para la producción y procesamiento sostenibles.

² Se refiere a Food, Feed, Fibers, Fuel, Forest (NT).

II. Estrategias de bioeconomía alrededor del mundo

Katja Albrecht³ y Stefanie Ettling⁴

Durante los dos últimos años, numerosos países han comenzado a desarrollar estrategias de bioeconomía relativamente integrales. El siguiente artículo analiza las diferencias entre los diversos conceptos y, en particular, el papel que asignan a la seguridad alimentaria.

Publicada en 2009, la estrategia de la OCDE "La Bioeconomía 2030: Diseñando una Agenda Política" dio un importante estímulo para el desarrollo de estrategias nacionales y regionales sobre bioeconomía. En 2010, el Ministerio de Educación e Investigación de Alemania publicó "La Estrategia Nacional de Investigación Bioeconomía: Nuestra ruta hacia una economía de base biológica", que luego fue complementado en 2013 por la "Estrategia de Política Nacional de Bioeconomía" de Alemania. En 2012, la Comisión Europea publicó su comunicación sobre "Innovación para el Crecimiento Sostenible: Una bioeconomía para Europa", mientras que Estados Unidos publicó su Plan Nacional de Bioeconomía en el mismo año. Hay muchos más países que han propuesto desde entonces estrategias de bioeconomía (ver página 20).

A. Características principales de las estrategias de la bioeconomía

Un número de países están promoviendo sectores de biotecnología individuales pero aún no han desarrollado una estrategia de bioeconomía integral. Estos incluyen el sector de la biotecnología roja (productos farmacéuticos y medicina personalizada), el sector de la biotecnología verde (plantas transgénicas y clonación animal) y el sector de la biotecnología blanca o industrial, que hace uso de materias primas renovables para elaborar bioplásticos y biocombustibles, entre otros productos.

Para la mayoría de los países, el desarrollo de la bioeconomía o de sectores específicos de biotecnología promete innovación, crecimiento económico y creación de empleo. En algunos casos, el

³ Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn, Alemania (katja.albrecht@giz.de).

⁴ Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn, Alemania (stefanie.ettling@giz.de).

objetivo es beneficiar a las zonas rurales permitiéndoles suministrar y procesar materias primas renovables. Varios países también justifican el desarrollo de la bioeconomía con la necesidad de reducir su dependencia del petróleo, así como con su voluntad de luchar contra el cambio climático. A través de procesos de producción más eficientes y el secuestro de carbono en los productos de origen biológico, se dice que la bioeconomía lleva a una reducción de los impactos negativos que la economía tiene sobre el medio ambiente. El desarrollo de la biotecnología de los alimentos y la innovación en el sector médico son considerados como una contribución positiva a la mejora de la salud de los ciudadanos. Además, la cuestión de la seguridad alimentaria se aborda en un número de estrategias. Para lograr la seguridad alimentaria de sus ciudadanos, un país necesita asegurarse de que haya suficientes alimentos de calidad y diversidad adecuados disponibles y accesibles para todas las personas en todo momento, incluso en tiempos de crisis. Como la bioeconomía crea una demanda adicional de materias primas renovables, en consecuencia, el uso de las tierras agrícolas y otros insumos, puede tener múltiples impactos en la seguridad alimentaria.

Los instrumentos utilizados para promover la bioeconomía son similares en muchas estrategias. La mayoría de los países concentran las inversiones en investigación y desarrollo en el ámbito de las ciencias de la vida. Por otra parte, su objetivo es ayudar a la transferencia de la innovación desde el laboratorio hacia el mercado, a menudo mediante la creación de agrupaciones entre el mundo académico y empresarial, con las empresas involucradas siendo apoyadas por la reducción fiscal o por financiamiento de riesgos, y mediante la formación de asociaciones público-privadas. De igual importancia en estas estrategias es la formación de especialistas, ofreciendo planes de estudios establecidos en cooperación con empresas. Algunas estrategias también anticipan reformas legales y regulatorias para apoyar la bioeconomía. Las estrategias alemanas y de la Unión Europea hacen hincapié en la necesidad de un compromiso más fuerte de las partes interesadas y del intercambio de información con la ciudadanía.

B. Estrategias individuales en más detalle

1. La Comisión Europea

La comunicación de la Comisión Europea sobre "Innovación para el Crecimiento Sostenible: Una Bioeconomía para Europa" puede ser considerada como una estrategia muy amplia. Incluye los sectores de producción primaria, los sectores tradicionales de procesamiento de la madera, así como también los sectores químicos y bioenergéticos, haciendo uso de la biotecnología. Las nuevas tecnologías que se destacan en la comunicación son la biotecnología, la nanotecnología y tecnologías de información y de comunicación (TIC).

La estrategia europea hace varias referencias al desafío de garantizar la seguridad alimentaria mundial. Reconoce que una creciente demanda de biomasa y usos que compiten por ella pueden ser problemáticos para la seguridad alimentaria. La necesidad de alimentar a una población creciente y la necesidad de gestionar los recursos naturales de una forma sostenible y mitigar el cambio climático genera compromisos que requieren un enfoque estratégico e integral. Las medidas propuestas incluyen la intensificación sostenible de la producción agrícola a nivel mundial, la utilización de los desechos como recursos, y un cambio radical en los patrones de consumo en la UE. Un Panel de Bioeconomía ha sido creado con el objetivo de mejorar la coherencia entre las políticas, iniciativas y sectores económicos, y la creación de un diálogo abierto sobre el proceso de investigación detrás de la bioeconomía. Un Observatorio de Bioeconomía también se ha creado para evaluar el progreso y el impacto de la bioeconomía.

2. La estrategia de Estados Unidos

El Plan Nacional de Bioeconomía de los Estados Unidos de América entiende la bioeconomía como "una actividad económica que está alimentada por la investigación y la innovación en las ciencias biológicas". Las tecnologías de interés específico aquí son la ingeniería genética, la secuenciación del ADN, la manipulación de biomoléculas y el uso de microorganismos o enzimas industriales, así como la ingeniería directa de microorganismos y plantas. De manera similar a la estrategia de la UE, la estrategia

de Estados Unidos expresa su deseo de sustituir los productos petroquímicos por productos de base biológica y de este modo mitigar el cambio climático.

La estrategia de Estados Unidos reconoce que, en los próximos años, una población creciente requerirá más alimentos, mientras que al mismo tiempo la disponibilidad de tierra cultivable disminuirá. La solución a esto es el aumento de los rendimientos de los cultivos mediante una combinación de técnicas de cultivo y biotecnología. Se dice que el aumento de los rendimientos ya se ha logrado a través del control de plagas mediante la biotecnología. Un objetivo adicional es mejorar la resistencia a las enfermedades y mejorar el valor nutritivo de los alimentos. Por otra parte, la estrategia tiene una dimensión de política de desarrollo, en referencia a las actividades de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Junto con la Fundación Bill y Melinda Gates, la agencia apoya la investigación agrícola diseñada para beneficiar a los pequeños agricultores de los países en desarrollo.

3. Las estrategias de la bioeconomía en Alemania

La Estrategia Nacional de Investigación alemana y la Estrategia de Política Nacional sobre Bioeconomía cubren todos los sectores que desarrollan, producen, procesan o utilizan recursos biológicos.

La estrategia de investigación se centra en comprender mejor los elementos y estructuras de los sistemas biológicos, como plantas/algas, enzimas y microorganismos. La biotecnología se aplica ahora en muchos sectores diversos: en el sector médico, en la industria (química fina y bioplásticos), en la economía agrícola (pesticidas, aditivos para alimentación animal) y en los servicios ambientales (purificación de aguas residuales). Un tema fuerte en la estrategia es la necesidad de fortalecer la investigación interdisciplinaria (véase también el artículo en las páginas 21-24).

Recuadro 1 ¿Qué entendemos por "bioeconomía"?

Las estrategias usan tanto el término "bioeconomía" como el de "economía de base biológica", y estos términos se usan indistintamente. La bioeconomía se caracteriza por actividades económicas que derivan de actividades científicas y de investigación que están vinculadas a diferentes formas de biotecnología. Transforma el conocimiento de ciencias de la vida, es decir, el estudio científico de los organismos vivos, en productos sostenibles, eco-eficientes y competitivos. "De base biológica" se refiere al material primario del que se originan los productos. La "economía de base biológica" por lo general incluye a todos los sectores que desarrollan, producen, procesan o usan plantas, animales o microorganismos. Las estrategias que utilizan el término "de base biológica" cubren todos los sectores que usan biomasa, desde los sectores de producción primaria, como la agricultura y la silvicultura, pasando por los sectores tradicionales que utilizan biomasa, como la construcción a base de madera, hasta los sectores modernos que hacen uso de la biotecnología. Una industria de base biológica sustituiría en gran medida las materias primas de origen fósil por materias primas renovables.

El término economía verde se utiliza a veces en estrecha relación con la bioeconomía. De acuerdo con el Programa Ambiental de las Naciones Unidas, "una economía verde es aquella que resulta en la mejora del bienestar humano y la equidad social, mientras que reduce significativamente los riesgos ambientales y escasos ecológicos." La bioeconomía y la economía verde comparten una serie de características, tales como la eficiencia y la baja liberación de dióxido de carbono de los recursos, pero no son completamente congruentes. La economía verde puede hacer uso de productos de base biológica, pero no se limitan a estos. Las energías renovables, como la eólica y la solar, también pueden ser importantes contribuyentes a la economía verde que, sin ser de base biológica.

Ambos documentos estratégicos alemanes se refieren a la seguridad alimentaria como una prioridad. Al igual que la estrategia de la Comisión Europea, la Estrategia Política hace hincapié en las ventajas y desventajas que pueden aparecer entre una serie de objetivos: asegurar la alimentación, la sustitución de materias primas de origen fósil, la protección del clima mediante el uso eficiente de materias primas renovables, la conservación de la biodiversidad y la fertilidad del suelo, y la garantía y

creación de empleo. Conflictos pueden aparecer debido a las demandas en competencia por el uso de la tierra para la producción de alimentos, forraje y materiales primas renovables para energía e industria. Se hace hincapié en que la importación de biomasa a Alemania no debe crear consecuencias sociales, económicas ni ambientales negativas en los países productores. Una serie de medidas apoyadas a nivel internacional apuntan a la intensificación de la producción agrícola, a la reducción de los residuos de alimentos, al uso de desechos y productos intermedios, y al cambio de los patrones de consumo.

4. Rusia

El Programa Estatal de Coordinación "Bio 2020" fue trazado bajo el patrocinio de la Secretaría de Desarrollo Económico de la Federación Rusa con la participación de una amplia gama de otros ministerios, agencias y academias. La bioeconomía abarca todos los sectores económicos que utilizan recursos renovables, entre ellos el sector médico, la agricultura y procesamiento de alimentos, la silvicultura y la pesca, así como la protección medio ambiental. En consonancia con otras estrategias, las ciencias de la vida son consideradas como la base para el diseño de nuevos materiales, el aumento creciente de productividad agrícola y la protección del medio ambiente.

Al igual que en la estrategia de la UE, las tecnologías de especial interés son las tecnologías de información y la nanotecnología. Un número de escuelas estarán involucradas en los esfuerzos de investigación relevantes en diversos campos, y se han formado tres plataformas tecnológicas: "Medicina para el futuro", "Bioindustria y Recursos Biológicos - BioTech 2030" y "Bioenergía". Estas plataformas tienen como objetivo la armonización de los intereses de las diversas partes interesadas.

La estrategia rusa menciona que la Federación Rusa tiene una disponibilidad casi ilimitada de recursos de materias primas renovables. Esta es probablemente la razón por la que la seguridad alimentaria no es una preocupación. El único aspecto relacionado con la seguridad alimentaria es la inocuidad de los alimentos (*food safety*). La estrategia considera la aplicación de la biotecnología en los sectores agrícolas y de alimentos como un enfoque para potenciar la inocuidad de los alimentos.

5. Argentina

Argentina no ha desarrollado una estrategia separada de bioeconomía, aunque algunos sectores que aplican biotecnología quedan bajo el plan nacional "*Argentina Innovadora 2020*". El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación argentino define la bioeconomía como una economía que utiliza la biomasa de una forma integrada y sostenible para el procesamiento de alimentos, biocombustibles, energía térmica, productos químicos y otros materiales. Teniendo un fuerte sector agrícola, Argentina pone el énfasis de la biotecnología en la agricultura y el procesamiento de alimentos, aunque la biotecnología roja (vacunas y biosimilares) también juegan un papel importante.

El objetivo es lograr la mejora genética de las plantas comestibles, así como avances tecnológicos en el procesamiento de alimentos con el fin de aumentar la cantidad y la calidad nutricional de los productos alimenticios. Argentina busca aumentar sus exportaciones de alimentos y, además, desarrollar diversos productos industriales biológicos. El foco aquí es la bioenergía, biopolímeros y componentes químicos. Argentina ya es uno de los mayores productores de soja, maíz y algodón modificados genéticamente. También es activo en papas y otros cultivos alimentarios modificados genéticamente. En los últimos años ha surgido cierta preocupación pública por el uso a gran escala de herbicidas relacionado con los alimentos modificados genéticamente.

6. India

El Ministerio de Ciencia y Tecnología de la India elaboró una Estrategia Nacional de Desarrollo de Biotecnología en 2007, que se actualizó en 2014. Se utiliza el término "bioeconomía", que se entiende como "traducir el conocimiento de ciencias de la vida en productos socialmente relevantes ecológicos y competitivos". Se aplica la biotecnología en la agricultura, la salud, la energía, el medio ambiente y la bio-manufactura. El sector de la biotecnología roja domina el mercado de la biotecnología de la India y se especializa en la producción de vacunas y diagnósticos.

De manera interesante, el documento de la estrategia de 2014 contiene un capítulo completo sobre Seguridad Alimentaria y Nutricional, que se trata en gran medida de la (bio) fortificación de los cultivos de alimentos para hacer frente a las deficiencias de micronutrientes, como la deficiencia de hierro. La idea es desarrollar productos alimenticios especiales que pueden hacer frente a la desnutrición infantil moderada y aguda. También se espera que nuevas técnicas de procesamiento, incluyendo las aplicaciones nanotecnología, extiendan la vida útil de los alimentos.

India está cultivando variedades de algodón genéticamente modificados en once millones de hectáreas de tierra. Continúa con sus ensayos de cultivo de arroz, mostaza, caucho, sorgo y maní, aunque los productos alimenticios modificados genéticamente no están actualmente autorizados para su cultivo comercial. El país está planeando nuevas investigaciones sobre cultivos transgénicos capaces de resistir estreses bióticos y abióticos. India tiene como objetivo utilizar un 20 por ciento de biodiesel en su mezcla de combustible para el año 2025, pero busca evitar un conflicto entre la producción de alimentos y de combustibles. La investigación sobre el cultivo de la jatrofa en suelos degradados está todavía en curso, aunque este trabajo no está incluido en la actual Estrategia de Biotecnología. Por el contrario, la estrategia destaca el etanol lignocelulósico producido a partir de residuos agrícolas y forestales, así como biocombustibles a partir de algas.

7. Malasia

En Malasia, una Política Nacional de Biotecnología se redactó en el año 2005. Se trata de una política a largo plazo hasta el año 2020 y que se divide en fases individuales. El objetivo es transformar Malasia en una economía de altos ingresos, inclusiva y sostenible. Esto condujo a la creación de un Programa de Transformación de Bioeconomía en 2012. Se trata de una plataforma proporcionada por el gobierno para el sector privado para maximizar las oportunidades comerciales basadas en la biotecnología. La política también estableció BiotechCorp (*Malaysian Biotechnology Corporation*), un centro único para biotecnología, así como tres centros de investigación nacionales.

El sector agrícola contribuye de manera significativa a la economía nacional en Malasia. Insumos agrícolas de base biológica, aditivos para alimentación animal, variedades de alimentos de alto valor y el desarrollo de una nueva ganadería y la acuicultura juegan un papel importante. Sin embargo, hasta la fecha no hay cultivos modificados genéticamente que estén autorizados para fines comerciales. Malasia es el segundo mayor productor de aceite de palma. Mientras que la demanda de aceite de palma está aumentando, Malasia está tratando de detener la conversión de tierras para la producción de aceite de palma. Así que la investigación se ha concentrado más en el aumento de los rendimientos. En 2013, un equipo de investigadores descifró el genoma completo de la palma aceitera *Elaeis guineensis*, que ayuda a seleccionar la variedad más productiva en una etapa temprana de crecimiento. Además, los residuos de la producción de aceite de palma se transforman en etanol celulósico

C. ¿Qué papel tiene la seguridad alimentaria en las estrategias de bioeconomía?

Las estrategias de bioeconomía abordan la seguridad alimentaria de diferentes maneras. En la mayoría de los casos, la biotecnología es considerada como un camino prometedor para aumentar los rendimientos, mejorar la inocuidad de los alimentos y la calidad nutricional de los alimentos. Estos aspectos son frecuentemente considerados suficientes para hacer una contribución a la seguridad alimentaria, prestando poca atención a cambios en los patrones de consumo y la eficiencia en el uso de los recursos. Sin embargo, en algunas estrategias, el aumento de la demanda de biomasa no alimentaria se nombra explícitamente como una amenaza potencial para la seguridad alimentaria. En la India, por ejemplo, la política de apoyo a los biocombustibles considera los posibles conflictos de uso del suelo.

El incremento del uso de la tierra y otros recursos naturales, así como la modificación generalizada de las plantas para el beneficio humano significan una intervención significativa en organismos vivos con probables impactos sobre la biodiversidad (natural) y el funcionamiento de los ecosistemas. Sin embargo, la mayoría de las estrategias destacan los potenciales beneficios para los seres

humanos y el medio ambiente en la mayor medida posible, haciendo sólo una breve mención de los riesgos de seguridad ligados a la modificación de los organismos biológicos.

Cuadro 1
Selección de estrategias y acciones relacionadas con la bioeconomía^a

País	Nombre de la estrategia o documento
Alemania	National Policy Strategy on Bioeconomy (2013) National Research Strategy BioEconomy 2030 (2010)
Argentina	Plan Nacional Argentina Innovadora 2020 (2012)
Austria	Bioeconomy Background Paper (2013)
Australia	Bioenergy – Strategic Plan 2012-2015
Brasil	Política para el desarrollo biotecnológico (2007)
Canadá	Blueprint beyond Moose and Mountains (2011)
Comisión Europea	A Bioeconomy for Europe (2012)
Dinamarca	Agreement on Green Growth (2009)
Estados Unidos	National Bioeconomy Blueprint (2012)
Finlandia	Finnish Bioeconomy Strategy – Sustainable Growth from Bioeconomy (2014)
Gran Bretaña	UK Bioenergy Strategy (2011)
Holanda	Bio-based Economy 2010-2015
India	National Biotechnology Development Strategy (2007/2014)
Irlanda	Delivering our Green Potential (2012)
Japón	Biomass Industrialization Strategy (2013) Biomass Utilization Plan (2009)
Malasia	National Biotechnology Policy (2005) Bioeconomy Initiative and National Biomass Strategy 2020 (2011)
Rusia	Bioindustry and Bioresources – BioTech 2030 (2012)
Sudáfrica	South Africa – the Bioeconomy Strategy (2013)
Suecia	Research and Innovation Strategy for Bio-based Economy (2011)

^a Se mantienen los nombres en inglés para facilitarle al lector la localización de los documentos originales, si ello fuera de su interés.

III. Investigación: cooperación global para soluciones optimizadas a nivel local

*Henk van Liempt*⁵

La producción bioeconómica sostenible implica que la biomasa se procese, refine y transforme directamente donde crece. Al mismo tiempo, uno de los principales objetivos de la bioeconomía es hacer frente a los desafíos globales. Por consiguiente, el Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania está promoviendo, además de iniciativas nacionales y europeas, proyectos en países fuera de Europa que planean, en colaboración con los actores locales, encontrar soluciones optimizadas a nivel local.

Las regiones rurales son la clave para el cambio estructural en dirección de una economía de base biológica. Por un lado, las regiones rurales son de importancia crítica en términos de crecer biomasa suficiente para abastecer a la población con alimentos y materias primas renovables. Por otro lado, la bioeconomía ofrece a las regiones rurales oportunidades para establecer nuevas industrias, creando así nuevos ingresos y estabilizando los mercados de alimentos. Para apoyar la visión de un sistema económico de base biológica sostenible, el Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania (BMBF) fomenta actividades investigación cuidadosamente elegidas. Con este fin, ha puesto en marcha una serie de iniciativas de financiamiento patrocinadas por la "Estrategia Nacional de Investigación BioEconomía 2030" del gobierno alemán.

A. La estrategia de investigación de BMBF

Asegurar el suministro de alimentos en todo el mundo tiene la máxima prioridad en una bioeconomía sostenible. Para asegurarse de que suficiente comida se produzca en el futuro no sólo tenemos que aumentar la producción agrícola, sino que también evitar las pérdidas posteriores a la cosecha, que requiere consideración de toda la cadena de valor —desde el agricultor hasta el consumidor. Es de suma

⁵ Jefe de las División de Bioeconomía Ministerio Federal de Educación e Investigación (BMBF), Berlín, Alemania (henkvan.liempt@bmbf.bund.de.).

importancia que los aumentos en la producción agrícola se logren de manera sostenible, es decir, en línea con los imperativos de la protección del medio ambiente, la mitigación del cambio climático, la disponibilidad de recursos y la conservación de la biodiversidad. La cuestión de la sostenibilidad es de particular interés para las zonas rurales en las que es vital para salvaguardar los recursos naturales.

La cantidad de alimento es, sin embargo, sólo un aspecto del tema de la seguridad alimentaria. Los consumidores también esperan calidad: que la comida sea saludable, segura y asequible. Los hábitos alimenticios están siendo moldeados por los cambios demográficos y las condiciones económicas, especialmente en países en desarrollo y países en industrialización con estilos y condiciones de vida que cambian rápidamente. Una dieta sana supone que se produzcan alimentos sanos y seguros que cumplan con las expectativas del individuo.

Además de suministrar a la población alimentos suficientes y sanos, las zonas rurales también deben ser proveedores de materias primas renovables para uso industrial y para la generación de energía. Podemos hacer productos de base biológica que no sólo alivien las presiones sobre el medio ambiente, la naturaleza y el clima, sino que también ayuden a reducir nuestra dependencia de los combustibles fósiles. Para superar potenciales conflictos entre el uso de plantas para la alimentación y su uso como materia prima para la industria, la investigación está ahora, por ejemplo, buscando la forma de aprovechar los componentes no comestibles de las plantas como fuente de materias primas. Una solución podría ser lo que se llama un uso múltiple o en cascada de biomasa. Una vez más, hay que considerar aquí el tratamiento de forma sostenible de los recursos naturales como el suelo, el agua y los nutrientes.

La bioeconomía sólo puede ser implementada con la participación activa de la sociedad y con la debida atención a todos los aspectos de la transformación industrial que conlleva. Por lo tanto, en el plan de acción del BMBF ("Wegweiser Bioökonomie") para la segunda mitad de su estrategia de investigación, el ministerio ha elaborado cuatro directrices. En primer lugar, tenemos que construir una mayor experiencia en el enfoque sistémico de la bioeconomía, que integre las ciencias naturales, de ingeniería y sociales. En segundo lugar, el BMBF quiere establecer una cultura de comunicación y de responsabilidad abiertas, y fomentar un discurso participativo, reuniendo a los actores de las esferas de la investigación, la industria, la sociedad y el gobierno. En tercer lugar, la estrategia de bioeconomía necesita fuertes raíces en la industria, y para ello estamos tratando de crear los espacios inteligentes para la innovación necesaria para el desarrollo de productos, métodos y servicios de base biológica. Y por último, pero no menos importante, se debe considerar la entrega de incentivos para que más personas entren en el campo y satisfagan la necesidad de especialistas y recursos humanos calificados para una economía de base biológica.

B. Bioeconomía como un concepto global

La bioeconomía es una respuesta a los principales desafíos globales del siglo 21 —la necesidad de alimentar a la creciente población mundial en condiciones de cambio climático acelerado y desaparición de los recursos naturales y la necesidad de alejarse de nuestra dependencia de los combustibles fósiles. Por lo tanto, la bioeconomía sólo puede llevarse a cabo dentro de un contexto global y a través de la cooperación internacional. Colaboración en investigación y desarrollo es vital si queremos para explotar las sinergias que existen, sobre todo entre el mundo industrializado y las economías en desarrollo y emergentes. Estos socios de ambas partes del mundo pueden contribuir con sus capacidades específicas, dando lugar a oportunidades de experiencias complementarias e intercambio de *know-how*. Es por ello que nuestra estrategia de investigación de bioeconomía es una estrategia de investigación nacional con una fuerte orientación internacional.

1. GlobE - la seguridad alimentaria a través de la agricultura sostenible en África

En vista de estos requerimientos, el BMBF ha lanzado una iniciativa de investigación titulada "GlobE - Asegurar el Suministro Global de Alimentos". A partir de un análisis de las necesidades regionales en África, los proyectos "GlobE" identifican y abordan temas de investigación en todos los niveles del sistema de producción de alimentos. La integración y la cooperación con las instituciones de

investigación de las diferentes regiones de África es un aspecto esencial de la iniciativa. Esta colaboración nos permite determinar las necesidades regionales y abordar los retos existentes en base a una comprensión compartida y un enfoque orientado a las necesidades. Gracias a este programa de financiamiento somos capaces de construir puentes entre los países en desarrollo y los industrializados, entre las técnicas de cultivo tradicionales y sistemas de cultivos altamente desarrollados, sin desplazar el conocimiento ni la experiencia de los países en desarrollo. Por el contrario, nuestra idea es fomentar el intercambio científico recíproco en beneficio tanto de los socios africanos y los alemanes.

La seguridad alimentaria mundial requiere que apoyemos los esfuerzos de las distintas regiones del mundo para establecer un sistema agrícola eficiente y sostenible en los lugares donde los suministros de alimentos son más vulnerables. Esto se aplica sobre todo a partes del continente africano. Debido a una serie de factores hay zonas rurales de muchos países africanos donde las cosechas son con frecuencia demasiado bajas para la agricultura viable y sostenible. Algunos de los temas básicos para la investigación llevada a cabo bajo de esta iniciativa de financiamiento incluyen, por tanto, desarrollar métodos de cultivo apropiados, reduciendo las pérdidas en la cosecha y posteriores ésta, y la creación de una mayor capacidad de recuperación de la producción agrícola en respuesta a determinados factores que generan estrés.

2. Bioeconomía Internacional - colaboraciones de investigación entre socios iguales

"Bioökonomie Internacional" es una iniciativa de base más amplia. Se trata de una estrecha colaboración con socios de países no europeos que trabajan con nosotros en igualdad de condiciones. Estos proyectos de investigación y desarrollo abordan temas centrales de la estrategia general de bioeconomía. Las asociaciones con el sur se han forjado en países asiáticos, como Malasia y Vietnam, así como en Argentina, Chile y Brasil en América del Sur. Cada socio tiene competencias, recursos e infraestructuras especiales para contribuir, de manera que importantes sinergias pueden ser generadas entre países. Para simplificar los procedimientos con potenciales socios del proyecto, el BMBF trabaja estrechamente con los ministerios de educación e investigación en algunos de los países socios. El esquema de "Bioökonomie Internacional" puede, en principio, financiar proyectos de cualquier campo dentro de la estrategia de investigación de la bioeconomía de BMBF, pero tendemos a establecer prioridades, en acuerdo con los distintos países, que coincidan con sus capacidades y necesidades específicas. Por ejemplo, la cooperación con Argentina se centra principalmente en las áreas de la agricultura y la producción de biomasa sostenible, mientras que en el caso de la investigación en Brasil en la explotación industrial de materias primas renovables es particularmente importante.

C. Mirando hacia el futuro

Al final del periodo de financiamiento se analizará por evaluación externa el grado en que los objetivos estratégicos y las iniciativas individuales de financiamiento de la estrategia de investigación del gobierno contribuyeron a la economía sostenible de base biológica deseada. El conocimiento y la experiencia adquirida a partir de la investigación y el diálogo social más amplio proporcionarán las bases para un futuro programa de financiamiento que ayudará a asegurar el crecimiento de base biológica sostenible en Alemania.

IV. El enfoque de red de valor —para que el sur también pueda beneficiarse de la bioeconomía

**Detlef Virchow, Tina Beuchelt, Manfred Denich⁶,
Tim K. Loos⁷, Marlene Hoppe⁸ y Arnim Kuhn⁹**

La creciente demanda de biomasa está transformando la agricultura de ser un sector alimentario a un complejo sector de suministro y procesamiento de biomasa, del cual los países del sur podrían beneficiarse. Nuevas perspectivas podrían surgir para que ellos vayan más allá de su rol de proveedores de materias primas puras. Sin embargo, un enfoque de cadena de valor es insuficiente en este contexto. La red de valor basada en biomasa parece ofrecer un enfoque alternativo.

La demanda creciente de biomasa a nivel mundial, como productos agrícolas primarios y como materia prima para diversas formas de uso, ha comenzado a cambiar la producción agrícola y la estructura de precios a nivel global. Algunos estudios concluyen que la alta demanda de biocombustibles en los Estados Unidos y la Unión Europea fue el factor crucial para el surgimiento de la crisis de precios de los alimentos en 2007/8.

Sin embargo, siguiendo a la bioenergía, la demanda de biomasa para otros usos ha aumentado: la sustitución de los productos a base de petróleo por productos basados en biomasa en diversas áreas industriales está en su fase experimental —no todavía en producción en masa. Por ejemplo, el mercado de plástico a partir de biomasa está creciendo. La compañía Coca-Cola ya está utilizando el 30 por ciento de plástico PET basado en biomasa, mientras que Toyota y otras marcas de automóviles han comenzado a reemplazar el plástico a base de petróleo por bioplásticos para sus automóviles. Este aumento en la demanda global de biomasa es una oportunidad para muchas economías de bajos ingresos basadas en la

⁶ Centro de Investigaciones para el Desarrollo (ZEF) de la Universidad de Bonn, Alemania

⁷ Centro de Seguridad de Alimentos (FSC) de la Universidad de Hohenheim, Alemania

⁸ C.S.P. GmbH, Dresden, Alemania

⁹ Universidad de Bonn, Alemania

agricultura para diversificar su economía. Sin embargo, prevalece el cuestionamiento que la mayor y más diversificada producción de materias primas de biomasa de cultivos no alimentarios competirá con la producción nacional de alimentos y mantendrá a estos países como meros proveedores de materias primas. Tres estrategias pueden contrarrestar estas preocupaciones:

- Los países involucrados tienen que establecer la prioridad de garantizar o mejorar el estado de la seguridad alimentaria a nivel nacional, regional y local mientras aprovechan la emergente bioeconomía a nivel mundial. Para lograr esto, el foco debe estar en cultivos de alta demanda de trabajo que generen empleo durante su producción y procesamiento. Otro enfoque es que se asegure que la producción de todos los tipos de biomasa (alimentos, forraje, combustible, fibra, etc.), ya sea exportada o utilizada a nivel nacional, no esté en conflicto con la seguridad alimentaria ni de la nutrición, preferentemente en combinación con un monitoreo global del impacto del uso de la biomasa no alimentaria en la seguridad alimentaria.
- Las economías predominantemente agrarias se beneficiarán significativamente más de la creciente demanda de biomasa si las partes principales de agregación de valor a las materias primas de biomasa se llevan a cabo a nivel nacional en un sector de procesamiento que sea intensivo en mano de obra.
- Para evitar una presión excesiva sobre la producción de recursos naturales, un aumento sostenible de la productividad tiene que ser parte de la bioeconomía emergente, en parte a través de la intensificación sostenible de la producción de biomasa, pero también a través de mejoras de la eficiencia en todas las actividades requeridas después de la cosecha, el procesamiento y el comercio.

A. El viejo dilema: la biomasa sólo se vuelve valiosa a través del procesamiento

Dónde y cuánto valor se agrega a los productos basados en la biomasa es un viejo debate dentro de la comunidad de desarrollo. Incluso hoy en día, la mayoría los países predominantemente agrícolas de bajos ingresos no están aprovechando plenamente las oportunidades de transformación de sus productos basados en biomasa exportados a otros países.

La industria de **flores de corte en África del Este** es un buen ejemplo de cómo la adición de valor a través del procesamiento (sobre todo manejo en este caso) puede tener lugar en el país productor de biomasa. Debido a los altos requisitos de mano de obra en el proceso, las comunidades locales se benefician por las ganancias de los trabajadores contratados localmente.

El **café** es un ejemplo de lo difícil que es la adición de valor a través del tueste de café fresco para la exportación en la mayoría de los países productores. Las preferencias nacionales en cuanto al tipo de café tostado son demasiado diferentes de un país a otro, y el café tostado no se puede almacenar por mucho tiempo. Sin embargo, respecto al café soluble (instantáneo), varios países productores como India, Brasil, Tailandia y Ecuador procesan el café a nivel nacional comercializan hasta el 60 por ciento de sus exportaciones de café totales como café instantáneo.

La producción y procesamiento de algodón muestra una imagen más diversa: la India, con la mayor superficie cultivada de **algodón** (alrededor del 30% de la superficie mundial de producción de algodón), ha tenido durante mucho tiempo una fuerte industria textil que emplea hasta 50 millones de personas en el procesamiento y comercialización del algodón, además de cerca de seis millones de agricultores en la producción de algodón. La producción de algodón de África Occidental se ha expandido en la última década, sin el desarrollo de una industria textil nacional significativa.

La adición de valor crucial y más importante en la cadena de valor internacional de bioenergía está ocurriendo en los países importadores de biomasa para su utilización como bioenergía. Los países exportadores de biomasa no mejoran significativamente su biomasa antes de exportar. Esta tendencia mejorará muy probablemente con la tercera y cuarta generación de fuentes de energía biológicas y especialmente con las tecnologías más avanzadas de procesamiento como biorrefinerías, que pueden

usar de manera eficiente materias primas vegetales para el procesamiento, así como para fines energéticos, especialmente porque se pueden utilizar materiales residuales de diversas fuentes. Por ejemplo, "biorrefinerías forestales integradas" se pueden añadir a una planta de celulosa existente, como se ha puesto en marcha en los Estados Unidos. Además de la pulpa y el papel, el complejo también produce energía renovable (calor, electricidad y combustibles líquidos) y productos biológicos como químicos especiales y otros materiales de alto valor a partir de diversas fuentes forestales, materiales agrícolas de bajo costo y residuos. Ya en la actualidad, las plantas de celulosa modernas han sentado las bases de tal eficiencia tecnológica que son productores netos de energía. El concepto de biorrefinerías se encuentra todavía en sus primeros pasos. A pesar de que se ha entendido el potencial económico de las biorrefinerías, la concepción y la tecnología de una refinería de biomasa tienen que ser calculadas de forma muy precisa previo a su implementación. Incluyendo un suministro continuo de biomasa para ser procesada y un mercado bien establecido para los productos elaborados.

Sin embargo, mientras más sofisticada la tecnología, más alta es la inversión necesaria en investigación y creación de la planta, y por lo tanto es menos probable que los países de bajos ingresos, productores de biomasa sean capaces de incorporar estas tecnologías y niveles de procesamiento en sus procesos de adición de valor de convertir la biomasa bruta en materiales de alto valor. Razones para la limitada adición de valor en el procesamiento de la biomasa en países de agrarios de bajos ingresos, son la falta de infraestructura técnica, de trabajadores calificados, y de instrumentos financieros (nacionales), así como una subestimación del valor potencial de los productos de biomasa.

B. Ampliando el enfoque: de las cadenas de valor a las redes de valor

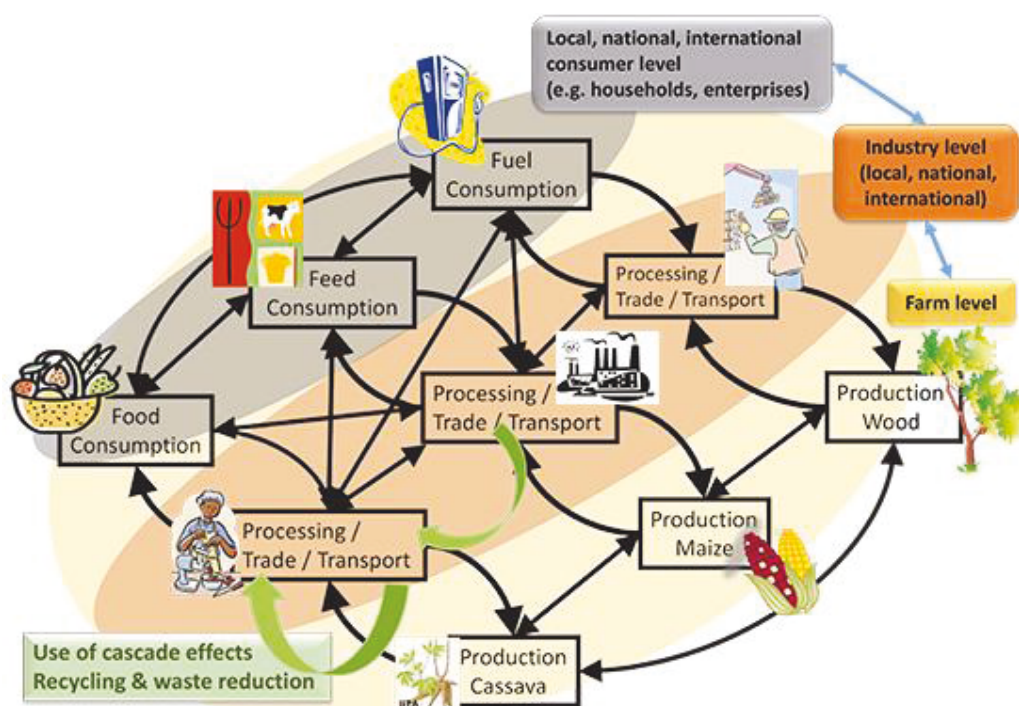
La complejidad de las cadenas de valor de productos agrícolas está aumentando significativamente. Una bioeconomía en desarrollo —sobre todo por el lado de la demanda por diferentes tipos de biomasa, que se extenderán a impactos a nivel del manejo, procesamiento y comercialización— llevará a una diversidad aumentada de actividades. El ejemplo mencionado de una moderna planta de celulosa demuestra la complejidad creciente. Esta biorrefinería ajustará tanto la cantidad (y calidad) de las diversas fuentes de biomasa como insumo, así como la producción, dependiendo de la disponibilidad de biomasa y de la exigencia de los productos, así como también a los precios de interés, optimizando de esta forma los beneficios de la planta.

La creciente demanda de alimentos y biomasa no utilizada para producir alimentos transforma la agricultura de un sector de alimentos a un sector proveedor y procesador de biomasa en el que la utilización de diferentes cultivos de materias primas y productos intermedios es más flexible de lo que era en el pasado. Parte de este desarrollo dará lugar a cadenas de valor fusionadas sobre todo a nivel de la transformación y el comercio, el reciclaje y efectos en cascada para utilizar y reutilizar la biomasa en un grado muy alto ("cero residuos"). Por lo tanto, ya no es suficiente analizar el sistema siguiendo el enfoque de cadena de valor convencional más (aislado y) lineal, basado principalmente en productos. Se necesitan perspectivas analíticas que cubran las complejas vías de biomasa que incluyen pero van más allá del concepto de análisis de la cadena de valor. Aquí el concepto holístico de red de valor basado en la biomasa se transforma en decisivo.

Un enfoque de red de valor basado en la biomasa utiliza una 'perspectiva de red' como un marco multidimensional para entender la interrelación y los vínculos entre varias cadenas de valor y la forma en que son determinadas. En lugar de representar la vía de un solo producto y por lo tanto estar en una línea más orientada a la industria, el enfoque de red toma múltiples productos que son y pueden ser derivados de una materia prima de biomasa y, respectivamente, mira a toda la gama de productos producidos en granjas familiares, las diferentes cadenas de valor de los hogares participantes y cómo están y podrían estar vinculados. La perspectiva de red ayuda a explorar las sinergias entre estas cadenas de valor, a identificar ineficiencias y a establecer potenciales aumentos de productividad sostenibles en la red de valor basada en biomasa de un sistema definido local, nacional o internacional. Esto incluye el análisis de los procesos de reciclaje existentes y potenciales, y en utilización en cascada durante la fase de procesamiento de biomasa, lo que abre nuevas oportunidades para capturar mayor valor añadido

localmente. Las cascadas de uso y la interconexión de las cadenas de valor son fundamentales para aumentar la eficiencia de los recursos y del sector, para reducir las posibles esferas de competencia entre los usos y hacer uso del potencial de innovación.

Diagrama 1
Red de valor de biomasa simplificada



Fuente: Virchow et al., 2014.

La perspectiva de red también ayuda a identificar mejor quién participa y se beneficia de las redes de valor (por ejemplo, los hombres o las mujeres, los pequeños o grandes productores/fabricantes, los actores nacionales o internacionales) y quién no lo hace, en cuales actividades y procesos, y cómo los actores cooperan y se relacionan entre ellos. Esto ayuda a identificar las conexiones que faltan y los actores necesarios, las lagunas de la información, y las limitaciones de capacidad, así como las cuestiones de gobernanza y las relaciones de poder. El enfoque analítico también contribuye a identificar ganancias y distribuciones de beneficios entre los diferentes actores y participantes de la red. Por lo tanto, las oportunidades se pueden detectar respecto a cómo y dónde se podría captar más valor en los países productores pobres, cómo la distribución de alimentos podría ser mayor y dónde el acceso a los alimentos se puede aumentar a través de creación de trabajos y la generación de ingresos.

El aumento de las actividades domésticas de la industria de procesamiento para productos de biomasa requiere el compromiso político de los gobiernos, así como el apoyo internacional. La infraestructura técnica y física, una fuerza de trabajo calificada, e instrumentos financieros son parte de la solución. Mayor investigación e inversión en tecnologías de procesamiento intensivas en mano de obra, e incluso de ahorro de capital para las materias primas de biomasa son importantes en los países en desarrollo. A largo plazo, un procesamiento local sostenible y la adición de valor también requerirán que la demanda y los mercados internos se desarrollen.

Recuadro 2

Red de valor basada en biomasa para África

El proyecto "Mejorar la seguridad alimentaria en África mediante el aumento del sistema de productividad de redes de valor basadas en biomasa" de BiomassWeb ofrece conceptos para aumentar la disponibilidad y el acceso a la alimentación en África subsahariana mientras se responde a la creciente demanda de biomasa no alimentaria. El proyecto de investigación identifica redes de valor basadas en biomasa y estudia determinados puntos de entrada para aumentar la productividad del sistema en general. Esto incluye innovaciones agronómicas, tecnológicas e institucionales ejemplares en la producción, procesamiento y utilización de bienes basados en biomasa para comercializar biomasa alimentaria y no alimentaria de mayor valor. El concepto se basa en enfoques en sistemas de innovación, participación de las partes interesadas, actividades de investigación y desarrollo de acuerdo a la demanda. La región de la investigación es la productiva franja de sabana sudanesa (Ghana, Nigeria) y las tierras altas de África oriental (Etiopía). "Modelos" específicos de redes de valor serán estudiados en base a yuca, maíz, banana/plátano/ensete y la biomasa derivada de la vegetación natural y los sistemas agroforestales. El proyecto está financiado por la iniciativa GlobE de BMBF (ver páginas 14-15).

Para más información: www.biomassweb.org.

Los bioeconomías emergentes pueden ayudar a países de bajos ingresos predominantemente agrarios a generar empleo e ingresos en el sector de producción, procesamiento y comercio de biomasa, en particular en las zonas rurales. Los principales retos son identificar formas para que los países pobres y los productores pobres tomen ventaja de estas oportunidades, qué tipos de biomasa, procesamiento y tecnologías ofrecen una oportunidad real para los productores y procesadores de biomasa de estos países y cómo, al mismo tiempo, la seguridad alimentaria se puede mejorar y reducir la pobreza. Existen vacíos de conocimiento, donde las respectivas cadenas de valor y redes de valor necesitan ajustes y apoyo para garantizar que el valor añadido no sólo se quede en los países productores, sino que también contribuyan a mejorar los medios de subsistencia de los agricultores familiares, a fomentar las pequeñas y medianas procesadoras y a generar oportunidades de empleo.

V. Diseño de la bioeconomía para la seguridad alimentaria

Rafaël Schneider¹⁰

Estrategias de bioeconomía pueden contribuir a la reducción de la pobreza —condición de que se diseñen prudentemente. Reglamentos vinculantes son necesarios garantizando que el derecho humano a una alimentación adecuada no se vea amenazado. Estándares de sostenibilidad sólo tienen sentido si la primacía de la seguridad alimentaria no sólo está integrada formalmente en ellos, sino que también está apoyada por criterios comprobables.

Hace unos años, la Unión Europea y los Estados Unidos de América dieron un paso crucial hacia la bioeconomía con la decisión de introducir y promover los biocombustibles. Este objetivo político ha dado lugar a un amplio debate público sobre "la comida antes del combustible". Mientras que los políticos, las asociaciones de bioenergía y organizaciones medioambientales y de desarrollo todavía están esforzándose para alcanzar un compromiso sobre la cuota de biocombustibles, la utilización de biomasa se ha incrementado casi desapercibidamente en otros sectores. Aquí, los posibles impactos en la seguridad alimentaria mundial rara vez se examinan. Por ejemplo las botellas de bioplásticos hechas de caña de azúcar. O los bio-tarugos a base de aceite de ricino. Ni se ha planteado la pregunta de cómo nuestras vacas van a pastar en el futuro cuando el caucho se obtenga a partir de leche de diente de león para nuestros neumáticos de invierno. Por supuesto que queremos decir adiós a una economía centrada en el ambientalmente nocivo uso de recursos fósiles. El uso de la biomasa es un elemento importante de un modo ecológicamente sostenible de la economía - no sólo en el sector de la energía. Pero al igual que con los biocombustibles, para cualquier uso de la biomasa con fines no alimentarios, es esencial hacer una evaluación óptimamente rigurosa de los impactos globales y garantizar la primacía de la seguridad alimentaria. Con este fin, una perspectiva de futuro y líneas directrices políticas vinculantes son tan importantes como la acción empresarial prudente.

¹⁰ Director Adjunto de Políticas y Relaciones Exteriores, Deutsche Welthungerhilfe e.V. Bonn, Alemania (rafael.schneider@welthungerhilfe.de).

A. La dimensión global a menudo es subestimada

Hoy en día, uno de cada tres seres humanos está todavía sufriendo de hambre - 842 millones de personas en todo el mundo. Al menos el 70 por ciento de ellos viven de la agricultura en las regiones rurales de los países en desarrollo. Mediante la transición de la economía fósil a la bioeconomía, estas regiones, que están especialmente golpeadas por la pobreza y el hambre, ganarán gran importancia. Junto con el agua, la radiación solar, el calor y la mano de obra barata, sus suelos fértiles ofrecen condiciones ideales para el cultivo de la producción de biomasa. Sin el uso de estos recursos, la aplicación de las estrategias de bioeconomía europeas y alemanas es difícilmente concebible. Ya en la actualidad, las tierras de cultivo de Europa no son suficientes, y la UE requiere un 25 millones de hectáreas de superficie agraria en el extranjero adicionales para cubrir su demanda de productos agrícolas (Noleppa, v. Witzke y Carlsburg 2013). Esto corresponde al área de Gran Bretaña. La transición hacia la bioeconomía va a aumentar aún más la demanda de productos agrícolas, y en los países en vías de desarrollo, en particular, tendrá un enorme impacto en la producción agrícola basada en pequeñas explotaciones.

La puesta en práctica de los exagerados objetivos de biocombustibles nos ha demostrado que a pesar de las disposiciones legales ambientales, los cultivos de combustible no sólo exacerban la explotación excesiva de la naturaleza, sino que indirectamente han desencadenado un grave mal desarrollo social. En muchos lugares, la apropiación de tierras en los países en desarrollo y los fuertes aumentos en los precios de los alimentos están sumiendo a los pobres en el hambre. En la política de biocombustibles, los impactos sociales han sido particularmente eclipsados por mucho tiempo. Esta es una de las razones por las que los biocombustibles están experimentando un bajo nivel de aceptación en la sociedad. Lo que cuenta ahora es aprender de estas decisiones y desarrollos equivocados y diseñar la producción de biomasa, especialmente en los países en desarrollo, de manera que aseguren una contribución a la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza.

B. Desarrollo de una bioeconomía en favor de los pobres

Las estrategias de bioeconomía prudentemente concebidas pueden contribuir a la reducción de la pobreza, tanto a nivel global como local. Pueden hacerlo a nivel global porque en la Unión Europea o los Estados Unidos, por ejemplo, se acumularían menos excedentes agrícolas que se venden a los países más pobres a precios inferiores al costo (*dumping*), situación que reduce la rentabilidad de los cultivos en pequeña escala. Además, la bioeconomía puede contribuir a la lucha contra el calentamiento global, lo que es particularmente importante para los pequeños agricultores. Ellos viven en las regiones que están especialmente golpeadas duramente por las consecuencias del cambio climático, sin haberlo causado. Por último, el uso moderno de biomasa apunta a alternativas a las que los países en desarrollo pueden optar para saltarse la etapa de la economía fósil.

Sin embargo, es particularmente importante aprovechar la demanda de biomasa para reducir la pobreza en las regiones rurales pobres. En todo el mundo, más de 400 millones de pequeñas explotaciones pueden ser integradas en la producción de biomasa. Esto es precisamente lo que ha fallado en la producción de biocombustibles. La elevada demanda ha resultado en una expansión de las plantaciones y se ha excluido en gran medida la agricultura rural. Lo que se necesita es una política de bioeconomía que promueva un aumento suave en la demanda de biomasa. Los pequeños agricultores deben tener tiempo para reorganizarse, por ejemplo, en agrupaciones de productores y cooperativas. Los métodos de cultivo y el acceso al mercado deben ser mejorados. Estos procesos necesitan tiempo, el tiempo necesario para desarrollar las pequeñas explotaciones empobrecidas hacia las explotaciones cuya producción sea económicamente viable, y social y ecológicamente sostenible.

C. Tener en cuenta el derecho humano a la alimentación

Ya en 2004, las Naciones Unidas acordaron directrices para el derecho a la alimentación adecuada conteniendo un párrafo sobre "Cooperación internacional y medidas unilaterales", que también dice que:

"Se insta encarecidamente a los estados a tomar medidas con miras a evitar, y abstenerse de cualquier medida unilateral que no esté conforme con el Derecho internacional ni la Carta de las Naciones Unidas que impida el pleno cumplimiento del desarrollo económico y el social de las poblaciones de los países afectados y que impida su avance progresiva hacia el derecho a una alimentación adecuada".

Un compromiso puede derivarse de esta apelación, el cual es apoyado por todos los miembros de la ONU, no sólo para examinar los posibles impactos nacionales al usar biomasa con fines no alimentarios, sino también evaluar los efectos que podrían tener sobre otros países. Ese compromiso es la introducción de una "evaluación del impacto de las políticas sobre seguridad alimentaria global" podría asegurar que las posibles consecuencias deseables e indeseables de las políticas para la seguridad alimentaria mundial fueran discutidas explícitamente durante los procesos de deliberación parlamentaria y de toma de decisiones políticas, antes de tomar decisiones. En Alemania, esto significaría, por ejemplo, que el procedimiento actual de evaluación de impacto legislativo se extendiera con un componente de "responsabilidad internacional", con un foco especial en las posibles consecuencias sobre la seguridad alimentaria. Por otra parte, tomar en cuenta la dimensión global en la evaluación del impacto legislativo llevaría a mayor congruencia entre los campos de política local y extranjera.

D. La introducción de normas mínimas para la biomasa

Las estrategias de bioeconomía de la Unión Europea (2012) y del Gobierno Federal de Alemania (2013) aseguran que la prioridad de la seguridad alimentaria se tenga en cuenta. Hasta ahora, sin embargo, no se han introducido normas ni puntos de referencia basados científicamente los cuales permitirían evaluar si el derecho humano a la alimentación se toma en cuenta en la producción y uso de biomasa. Hasta el momento, sólo se han creado disposiciones para la certificación de biomasa utilizada como combustible, es decir el aceite de palma certificado tiene que ser cargado en el tanque de gasolina, mientras que el aceite no certificado es para consumo como alimentos (por ejemplo, la margarina) o para la piel (por ejemplo, cosméticos). Además, los criterios de biocombustibles casi no consideran los aspectos sociales. Una legislación adecuada es necesaria, pero actualmente no se está planeando ni a nivel nacional ni a nivel europeo.

La transición hacia la bioeconomía contribuye a la clara división entre la biomasa que se utiliza para la alimentación, el forraje, la energía o la industria, ya que los mercados están cada vez más superpuestos. Es por esto que se requiere un estándar de biomasa a nivel global que regule la producción de todos los tipos de biomasa para sus diversas áreas de uso (alimentos y forraje, energía y materiales) entre países y a nivel intersectorial. Aquí, tanto los criterios ecológicos y económicos y, sobre todo, los de sostenibilidad social, tienen que integrarse. Sólo entonces se puede garantizar que el uso no alimentario de la biomasa no ponga en peligro el derecho humano a la alimentación. Al introducir normas se tiene que garantizar al mismo tiempo que estas no se conviertan en un obstáculo al desarrollo. Dos riesgos se deben tener en cuenta, en particular:

- Si el cultivo de biomasa cumple estrictos criterios de sostenibilidad sin hacer una contribución al desarrollo local en el contexto de la cadena de producción en su conjunto, la situación objetiva de la pobreza y el hambre es aceptada. En el peor de los casos, la pobreza es a la vez tolerada y legitimada.
- Si la demanda de la producción de biomasa con respecto a las normas ambientales y sociales son demasiado altos, los pequeños agricultores serán excluidos sistemáticamente debido a su bajo potencial de inversión y no podrán beneficiarse de la bioeconomía emergente.

E. El establecimiento de la seguridad alimentaria como un criterio vinculante para la sostenibilidad

Hasta ahora, sólo unas pocas propuestas han sido hechas respecto a la evaluación de la seguridad alimentaria en el uso de la biomasa. La Mesa Redonda sobre Biomateriales Sostenibles (RSB) ha

propuesto una guía para la evaluación de la seguridad alimentaria, así como criterios para el mejoramiento de la situación alimentaria local (2012). Sin embargo, debido a sus métodos de evaluación extremadamente complejos, esta completa guía no ha encontrado un uso significativo en la práctica. Como tampoco los manuales emitidos por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO-BEFSCI) ni la Asociación Global de Bioenergía (GBEP) se han aplicado en la práctica. Por otra parte, las normas existentes tienden a ser más aplicables para las empresas de gran escala (incluidas plantaciones) y no consideran las opciones que tienen los pequeños productores para su aplicación, por lo que existe el peligro de exclusión de los pequeños productores de manera sistemática. La demanda de criterios de seguridad alimentaria manejables ha sido discutida desde varios ángulos en el contexto de la "Iniciativa de suministro sostenible de materias primas para el uso industrial de la biomasa" (INRO) del gobierno federal alemán. Autoridades gubernamentales y organismos de certificación, instituciones de investigación, organizaciones no gubernamentales ambientales y de desarrollo, y, en particular, empresas han criticado esta omisión en los distintos estándares y sistemas de certificación.

El Centro para el Desarrollo de la Investigación (ZEF) de la Universidad de Bonn en Alemania y Welthungerhilfe se han puesto como meta llenar este vacío y el desarrollar criterios científicamente sólidos para la seguridad alimentaria basado en el derecho humano a la alimentación y los cuatro pilares de seguridad alimentaria (disponibilidad, la estabilidad del suministro, el acceso y utilización). En la práctica, esto significa considerar y aplicar las Directrices Voluntarias sobre el Derecho Humano a la Alimentación Adecuada.

El objetivo del proyecto es proporcionar estándares manejables

- que contribuyan a las mejoras continuas en la situación alimentaria local; esto se logra, en particular, mejorando la situación de renta en las regiones de cultivo, lo que también incluye la venta de biomasa,
- que ofrezcan a los pequeños agricultores y las fincas de tamaño medio la oportunidad de responder a las exigencias crecientes paso a paso,
- que comprometan empresas de gran escala para actuar como motores del desarrollo,
- cuya implementación sea lo suficientemente flexible para ser capaces de actuar de acuerdo con las condiciones locales, sin suavizar los estándares que se deben alcanzar,
- que generen progreso y desarrollo socioeconómico.

La producción de biomasa tiene que cumplir con las prioridades de las personas en las regiones en donde ésta se cultiva y contribuir al nivel de vida adecuado en el largo plazo. En un contexto interdisciplinario, los criterios de desarrollo deben ser elaborados considerando estándares de la ciencia, la sociedad civil, la política y también de negocios. El objetivo no es introducir los criterios más exigentes de un día para otro, pero ser capaces de implementar niveles sociales sucesivamente más altos.

Cada vez son más los productos no alimenticios que se producen con materias primas agrícolas. La política de biocombustibles no ha logrado mantener el equilibrio entre el uso no alimentario de la biomasa y la creación de la seguridad alimentaria mundial. Pero es precisamente este equilibrio el que se necesita para que la transición a la bioeconomía sea sostenible. El grado en que se tome en cuenta el derecho humano a una alimentación adecuada en cuenta tanto en el diseño de políticas como en la acción empresarial va a ser crucial respecto a si las estrategias de la bioeconomía impedirán el acceso a los alimentos para los pobres o, en el caso favorable, contribuirán a la lucha contra la pobreza.

VI. Entrevistas

A. "Para hacer que el cambio suceda, la clave está en trabajar juntos en alianzas" Entrevista a Marcel Marcel Wubbolts

Marcel Wubbolts es Oficial Tecnológico Jefe de Royal DSM, una empresa multinacional biotecnológica basada en Holanda, que trabaja en la interfase entre agricultura y energía.

1. ¿Por qué operar en el ámbito de la bioeconomía?

Sr. Wubbolts, ¿por qué su empresa opera en el ámbito de la bioeconomía?

Para el año 2050, se prevé que la población mundial podría llegar a los nueve mil millones de personas. Será cada vez más difícil satisfacer las necesidades de alimentación, forraje, energía y materiales para tantas personas a partir de este único planeta. Con el fin de no poner en peligro la prosperidad de las generaciones futuras, DSM está convencido de que hoy debemos empezar a encontrar alternativas para nuestra histórica dependencia en el petróleo y otros recursos fósiles, con su significativo impacto sobre el medio ambiente, y hacer la transición a fuentes de energía, bloques de construcción químicos y materiales renovables. Cambiar nuestro sistema económico a uno a base de plantas, en lugar de confiar en los —finitos— recursos fósiles, ofrecerá seguridad energética, menores emisiones de carbono, crecimiento económico sostenible y disponibilidad de recursos. Se abren oportunidades para la agricultura sostenible que proporcione alimentos, forraje, energía y materiales. La ambición de DSM es tomar una posición de liderazgo en una nueva economía de base biológica, ayudando a darnos cuenta de la completa sostenibilidad y potencial comercial de los biocombustibles y productos químicos y materiales de base biológica. Creemos que podemos crear vidas más para la gente de hoy y de las próximas generaciones.

2. Productos de base biológica

¿Cuáles son los productos de base biológica más importantes en su gama de artículos?

DSM es una empresa pionera en biotecnología que ha ido adquiriendo conocimiento y experiencia en esta área desde la década de 1870. En nuestro trabajo, operamos como interfaz entre la energía y la agricultura - las dos industrias más grandes del mundo. En esta intersección fundamental

hemos llegado a especializarnos en la transformación de material primas vegetales en químicos y materiales de todos tipos, y a adaptar la conversión de nuevas tierras a biomasa (lignocelulósica).

Estamos decididos a reducir la dependencia mundial de los combustibles fósiles y del petróleo, y con el fin de hacerlo, también colaboramos con los destacados bio-emprendedores e industrias. DSM es un actor de tecnología completa en este sector, sirviendo a las necesidades de los futuros operadores-propietarios de biorrefinerías. Ofrecemos un cóctel de enzimas diseñado para descomponer (hemi) celulosa a partir de residuos agrícolas a azúcares simples C5 y C6. También se incluye una levadura recombinante patentada, capaz de co-fermentar la mezcla de azúcar para la producción de bio-etanol celulósico, y los avanzados microorganismos para la producción de diesel microbiano. En el campo de los productos químicos y materiales de base biológica, DSM trabaja a lo largo de la cadena de valor con los proveedores de materias primas (agricultura), los titulares (derivados del petróleo) y/o usuarios intermedios. Para estos clientes, hemos desarrollado una nueva ruta de fermentación a bajo pH para producir Biosuccinio, una versión alternativa de alta calidad y base biológica para los productos químicos fósiles convencionales, tales como el ácido succínico y el ácido adípico con un mejor impacto medioambiental. Este producto es fabricado y comercializado por una empresa conjunta que se ha creado con nuestro socio de negocios Roquette.

Además de Biosuccinio, DSM está explorando nuevas rutas de base biológica para otras moléculas plataforma. Otro producto interesante es la poliamida verde EcoPaXX, con un contenido de base biológica de alrededor de un 70 por ciento. Se trata de un termoplástico de ingeniería de alto rendimiento y que es muy adecuado para una amplia gama de aplicaciones, entre otras, la automotriz. Su combinación de resistencia y rigidez, junto con su alta resistencia química y al calor, lo hace ideal para las exigentes aplicaciones de los componentes bajo el capó. Con EcoPaXX, estamos trayendo una nueva dimensión al automovilismo verde en forma de un material de base biológica verdaderamente sostenible. Su mezcla de propiedades le permite a EcoPaXX competir (y en algunos casos superar a) con no sólo metales, sino también con otros plásticos. Varias aplicaciones interesantes han sido recientemente comercializadas. Por ejemplo, Mercedes-Benz eligió EcoPaXX para la cubierta del motor de la última versión de su coche familiar pequeño A-Class, y el separador de vapor de combustible de Ferrari y Maserati también es en base a EcoPaXX.

3. Desarrollo de la demanda de productos de base biológica

¿Cómo cree que se va a desarrollar la demanda de productos de base biológica?

En unos cuantos años, todos estaremos usando una mezcla de recursos naturales, renovables para nuestras necesidades de energía - pensando en biocombustibles, pero también en energía eólica, solar y geotérmica como fuentes de energía. Para nuestros materiales, vamos a ser capaces de confiar en recursos renovables de base biológica en gran medida. Debido a todo esto, la presión sobre el medio ambiente será menor, y vamos a pasar a un futuro más brillante, con nueve mil millones de personas sanas en un planeta saludable. Para que esta transición tenga éxito, necesitamos un enfoque mundial en el que las partes interesadas de todo el mundo trabajen en conjunto y donde los responsables políticos apoyen el uso de los recursos renovables de energía, materiales y productos químicos - además de los alimentos y forraje - y donde los responsables políticos comiencen a desincentivar el uso incesante de productos finitos a base de fósiles para los que las alternativas sostenibles se hagan disponibles.

Actualmente estamos involucrados en un número de asociaciones y empresas mixtas, las que traemos a nuestra plataforma única de tecnologías de conversión. Nuestros socios aportan su propia experiencia en logística, procesamiento y distribución en el mercado de biomasa. Los desafíos que perseguimos para hacer realidad los cambios son enormes, y una empresa, institución o país no pueden hacer esto por su cuenta. La clave es trabajar juntos en colaboración para generar el cambio.

4. El proyecto Industrias de base biológica de la Unión Europea

Una de estas asociaciones es el proyecto Industrias de Base Biológica (BBI) PPP con la Unión Europea. ¿Qué espera de su membresía en esta iniciativa?

El BBI es una nueva asociación público-privada dedicada a romper la dependencia europea de los combustibles fósiles convirtiendo biomasa y desechos en productos de uso diario más verdes.

Tecnologías innovadoras y avanzadas biorrefinerías están en el corazón de esta iniciativa, que se centra en la implementación y la creación de nuevos mercados para los productos de origen biológico, tales como alimentos, forraje, productos químicos, materiales y combustibles. Soy Presidente del Consorcio de Industrias de base biológica, la parte privada en el PPP, y vice-presidente de la junta directiva del PPP. Como el socio privado en este nuevo esfuerzo, estamos entusiasmados por haber sido capaces de traducir las ambiciones de múltiples sectores en una visión coherente; y ahora, en acciones concretas que ponen a la sostenibilidad en el centro de todas las actividades de negocio. Sin esta asociación con la Unión Europea, las industrias de todos los sectores no habrían corrido el riesgo de invertir en este sector emergente en Europa. El BBI es un logro como tal, pero sólo el comienzo de un proyecto a largo plazo donde la combinación de instrumentos de financiamiento europeos, nacionales y regionales será fundamental para desarrollar todo su potencial.

5. La importancia del apoyo político para la bioeconomía

Han elegido los políticos el camino correcto en cuanto a la bioeconomía, o ¿cree usted que hay cosas para ponerse al día?

Al mirar el mercado global, Brasil y los Estados Unidos tienen políticas establecidas —y ya es desde hace años— que realmente pretenden acelerar la transición de una economía fósil a una de base biológica. Otras regiones se están poniendo al día o por lo menos intentándolo. La Unión Europea publicó su estrategia “Innovación para Crecimiento Sostenible: Una Bioeconomía para Europa” en 2012. Un paso en la dirección correcta que se refleja también en la asociación BBI-UE. Los próximos movimientos tienen que ser la instauración de políticas que ayuden a crear demanda del mercado. En este sentido, la industria de los Estados Unidos fue capaz de acelerar la evolución de los biocombustibles cuando el gobierno de Estados Unidos introdujo el Estándar de combustibles renovables (RFS). El RFS es un programa federal de Estados Unidos que ordena que el combustible para transporte que se vende en ese país contenga un volumen mínimo de combustibles renovables. Aumentando la cantidad cada año, ascendiendo a 36 mil millones de galones en 2022. Cada categoría de combustible renovable en el programa RFS debe emitir niveles más bajos de gases de efecto invernadero en comparación con el combustible derivado del petróleo que reemplaza.

6. El origen de las materias primas

¿Obtiene usted la materia prima para sus productos de base biológica exclusivamente de Europa?

La biomasa está disponible en todo el mundo, y compramos las materias primas para nuestros productos de base biológica a nivel local —cerca de nuestros centros de producción. Un ejemplo es el bio-etanol celulósico: Nuestra empresa conjunta con el productor de etanol de Estados Unidos Poet tiene la intención de proporcionar a terceros globalmente un paquete integrado de tecnología que convierte residuos del cultivo de maíz en bio-etanol celulósico, así como también a la otras 26 plantas de etanol de maíz existentes en la red de Poet. Nuestra operación conjunta Poet-DSM proporciona la materia prima para el Proyecto Liberty - una planta de etanol celulósico a escala comercial en Iowa, EE.UU. para la cual los preparativos para la puesta en marcha han comenzado este verano¹¹, en un radio de aproximadamente 30 millas alrededor de la instalación. La planta está diseñada para producir aproximadamente 25 millones de galones por año.

7. Las críticas a la bioeconomía

Los críticos de la bioeconomía están preocupados por los impactos negativos sobre la seguridad alimentaria. ¿Usted ve este conflicto también?

El futuro es acerca de los alimentos y del combustible. El proyecto Liberty es un ejemplo de esto: se hará uso de mazorcas de maíz, hojas, cáscara, y un poco de tallo que pasa a través de la cosechadora. El proceso utiliza alrededor del 25 por ciento de los residuos de maíz disponibles, dejando el 75 por ciento en el suelo para control de la erosión, reemplazo de nutrientes y otras prácticas importantes de

¹¹ 2014 (NT).

gestión agrícola. Mirando hacia el futuro de la energía renovable, está claro que el compuesto orgánico más abundante del mundo, la celulosa, es más prometedor. Esta constituye la estructura celular de los árboles, la hierba y todas las cosas orgánicas. La planta va a compartir la infraestructura con la biorrefinería adyacente a Poet en Emmetsburg, Iowa. Las carreteras, terrenos y otros recursos serán compartidos, y el co-producto del proceso del etanol celulósico será energía, suficiente para abastecer a Liberty y enviará el exceso a la planta adyacente a base de granos de maíz.

Si nos fijamos en el ejemplo de base biológica EcoPaXX, nos complace compartir que los tres grados de la poliamida 410 EcoPaXX de DSM han recibido la etiqueta de “Producto Certificado de Origen Biológico”, otorgado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Los distintos grados de este termoplástico de ingeniería de alto rendimiento tienen un contenido de base biológica demostrada de alrededor del 70 por ciento. Esto es porque el polímero incorpora bloques de construcción derivados de aceite de ricino obtenido a partir de plantas que crecen en regiones tropicales y que no se utilizan como productos alimentarios. Por otra parte, EcoPaXX ha demostrado ser 100 por ciento neutral con respecto a las emisiones de carbono desde el origen hasta el destino, lo que significa que el dióxido de carbono que se genera durante el proceso de producción del polímero está completamente compensado por la cantidad de dióxido de carbono absorbido en el fase de crecimiento de las semillas de ricino.

B. Más que simples mediadores. Entrevista a Marlene Hope, Evelin Tetzner, Günter Gäbler

Marlene Hope, Evelin Tetzner, Günter Gäbler trabajan para C.S.P —Consulting and Services for plant—based raw material GmbH, basada en Dresden, Alemania, una empresa que trabaja en la identificación de ofertas y demandas de recursos para la producción de biomateriales.

1. Génesis de la empresa

Ms Tetzner, Sr. Gäbler, ¿de dónde sacaron la idea para su empresa?

G. Gäbler: Casi en todo el mundo vemos que los agricultores que cultivan los recursos renovables no se acercan a las grandes industrias por su propia iniciativa. En la mayoría de los casos —por lo menos en Europa y los Estados Unidos— son grandes distribuidores quienes actúan como intermediarios, ya sea forzando las expectativas de precios de los fabricantes a los productores, o especulando con las materias primas. Por otro lado están los representantes industriales que no saben nada acerca de agricultura, y que no están interesados en cuestiones de cultivo ni cosecha. Lo que quieren es tener los recursos entregados puntualmente para que se puedan integrar a sus programas de producción —durante todo el año. Por diversas razones, la industria de procesamiento no está preparada para el uso de grandes cantidades de materias primas de origen vegetal. Por lo tanto, en C.S.P. tratamos de ser el enlace entre los agricultores y la industria —con todos los desafíos y problemas que esto conlleva.

¿Qué están pensando en particular?

G. Gäbler: Los fabricantes no se sumarán a menos que se les asegure el suministro, que es a menudo más valorado que la estabilidad de precios. Ellos están acostumbrados a ver fluctuación de precios. Pero cuando tienen convertidas sus instalaciones para la fabricación de nuevos productos, no es aceptable que un recurso no esté disponible. Esta es la razón por la que decidimos operar a escala global desde el principio. Si se tiene una sola cosecha cada año —como aquí en Europa— y si esto no se logra debido al mal tiempo o porque un competidor fue más rápido, las exigencias por el recurso pueden aparecer muy rápidamente. Se necesitan alternativas dentro del año para compensar las pérdidas.

2. Mediación entre la agricultura y la industria

Ustedes actúan como mediadores entre la agricultura y la industria, ¿Dónde exactamente comienza y termina su trabajo?

Gäbler: Comienza con los sistemas de cultivo. Cuando se utiliza biomasa, especialmente en un contexto internacional, el objetivo es encontrar plantas y métodos de cultivo que no tengan un impacto negativo en las poblaciones locales —especialmente en términos de seguridad alimentaria. En su lugar, buscamos soluciones que amplíen la gama— plantas que puedan ser procesadas industrialmente, pero

que al mismo tiempo, mejoren la fertilidad del suelo con su masa radicular residual. Y permitir a la población generar un ingreso adicional. Es por esto que también participamos en proyectos colaborativos de investigación como la BiomassWeb. Nuestros conocimientos de ingeniería y tecnología son también necesarios. Cuando se trata del transporte de biomasa se tiene que elegir entre dos males. El material seco sin comprimir implica transportar una gran cantidad de aire, mientras que la masa fresca contiene una gran proporción de agua, que termina costando más que la propia materia prima. Por otra parte, la biomasa es altamente perecedera. En consecuencia tenemos que encontrar procesos para compactar y almacenar dichas materias primas. Como esto suele ir acompañado por deshidratación, el tema de la energía entra automáticamente en juego. Nuestro objetivo central es crear círculos sostenibles a través de los cuales una gran parte de las necesidades energéticas puedan ser satisfechas por los residuos y desechos que surjan en los mismos procesos. Para esto hay tecnologías eficaces que se pueden utilizar de manera local y descentralizada, que sean adecuadas a las condiciones locales específicas. Siempre tratamos de utilizar los residuos en el primer nivel de la cascada de recuperación, cumpliendo así con las demandas de calor y electricidad de una instalación o finca. Modelar tales ciclos efectivamente —y por lo tanto sosteniblemente— es el centro del trabajo de nuestra empresa.

3. Proyectos en África

Ustedes también gestionan sus propios proyectos en África. ¿Creen que ese continente podría beneficiarse de la tendencia actual hacia la bioeconomía?

Gäbler: Absolutamente. En muchos países africanos está de moda construir con hormigón - considerando sólo aquellos que pueden permitírselo porque el cemento es caro. Pero si la construcción en concreto no cumple con altos estándares, la calidad del aire dentro de la casa suele ser reducida; el hormigón aísla tan bien que puede formarse rápidamente moho. El método tradicional de la construcción utiliza ladrillos de tierra, pero estos no son en absoluto duraderos, especialmente en climas tropicales. En 2010 tuvimos la oportunidad, más o menos por casualidad, de discutir sobre esta materia con la entonces ministra de construcción de Ghana. El estilo de construcción de ladrillos de barro, tradicional en muchos países de Asia y África, tiene ventajas significativas —demostradas científicamente— en términos de calidad del aire interior: el aire y la condensación pueden difundir bien a través de las paredes; además, las fibras vegetales mineralizadas mejoran la estabilidad de ladrillo. Y dependiendo de la proporción de fibra, los elementos estructurales pesan mucho menos que el hormigón y, a menudo menos que los ladrillos típicos. Esto hace una gran diferencia, especialmente en zonas rurales en las que toda la familia participa habitualmente en la construcción de una casa.

¿Fueron capaces de convencer a la ministra?

Tetzner: Primero que todo, tuvimos que demostrarle que el proceso realmente funcionaba. Así que repentinamente estuvimos enfrentados a la tarea de buscar los materiales adecuados y hacer un prototipo. Entre otras cosas utilizamos frondas de palma de aceite, una gran de las cuales surgen como desechos. Al principio agregamos virutas de madera y aserrín, pero la ministra nos pidió que no lo hiciéramos. Hace unos años, el gobierno de Ghana había comenzado un programa de reforestación para su selva. Ella temía que el abrir nuevas fuentes de ingresos para los molinos de la madera mediante la creación de demanda de virutas de madera fuera contraproducente. Es vital que estas condiciones regionales se tengan en cuenta a la hora planificar nuevos proyectos.

¿Creen que exista una apertura general hacia este tipo de proyectos?

M. Hoppe: Siempre hay un gran interés por este tipo de ejemplos cuando se presentan en conferencias y talleres. Sin embargo, en nuestro conocimiento sólo han sido casos aislados hasta el momento. Se podría utilizar un gran número de diferentes recursos de origen vegetal, y se están probando muchos enfoques. En última instancia, es vital para investigar cuidadosamente el efecto que la fibra tiene sobre el material de construcción, la forma en que se comporta y cómo se debe procesar. Todavía se requiere mucha investigación y desarrollo, sobre todo si tenemos la intención de utilizarlo ampliamente - en los programas de construcción de viviendas, por ejemplo.

E. Tetzner: Un ingeniero civil en la Universidad de Dar es Salaam en Tanzania ha desarrollado bloques huecos mediante la incorporación de las botellas de plástico vacías en combinación con otros materiales. Este es un enfoque interesante que también podría ayudar a tratar el problema de los

residuos. Abundan las ideas diferentes, pero hasta ahora ninguna se está aplicando a gran escala. Además de la investigación, está la cuestión de la transferibilidad, incluso de un pueblo a otro. Naturalmente, la población local debe estar convencida de las ventajas de cualquier nueva tecnología que se aparte de sus tradiciones. Además, en África, no es el caso de comprar ladrillos estandarizados en una tienda de materiales de construcción. El productor adapta la mezcla a la cantidad de dinero que el cliente tiene.

M. Hoppe: También es importante definir en cada caso dónde se utilizarán los ladrillos, ¿en la ciudad o en las zonas rurales? ¿Qué materiales y tecnología están a la mano? ¿Cómo pueden ser procesados los materiales y cuáles son las opciones disponibles?

E. Tetzner: Hasta ahora siempre hemos logrado interesar a los responsables políticos en nuestros proyectos. Ellos a menudo están dispuestos a recibir apoyo para sus numerosos planes de vivienda. Pero no hay suficiente gente dispuesta a poner en práctica estos proyectos con nosotros. Pocas medianas empresas alemanas están preparadas para venir a África. Y a nivel local estamos confrontado con la presión (*lobby*) de la industria cementera, que no acoge necesariamente este tipo de innovaciones.

Además de los materiales de construcción - en qué otras áreas son activos?

Gäbler: Todo depende de los requerimientos de nuestros socios. En la mayoría de los casos nos encontramos con futuros socios en eventos especiales. Cuando parece que se necesita una materia prima específica de una cualidad determinada, podemos determinar, en base a nuestra experiencia, de donde podría venir. Algunas compañías excluyen determinados países o regiones y tenemos que adaptar nuestras recomendaciones de acuerdo a ello. Esto es a menudo el caso con África y en particular con Sudán; el embargo financiero impuesto por los Estados Unidos mantiene lejos a las empresas, a pesar de la inmensa riqueza de recursos de Sudán.

4. Recursos prometedores y oportunidades de ingreso

¿Existen ciertos recursos que considere especialmente prometedores?

Gäbler: Actualmente vemos un gran potencial en fibras vegetales como el cáñamo, el lino, la ortiga, el plátano, la piña, el yute y el sisal. Las fibras largas son casi siempre adecuadas para telas —definitivamente para la fabricación de cuerda— y las cortas para paño grueso y suave (*fleece*), como relleno o fibras de refuerzo para gránulos de moldeo por inyección. Desde telas hasta forros de freno, la gama de aplicaciones es enorme.

¿Qué pasa con las oportunidades de ingresos para los países en desarrollo?

Tetzner: Actualmente estamos trabajando en un itinerario para una compañía africana que está interesada en la fabricación de fibra de plátano, un producto de desecho de la producción del banano, para tela. Junto a la Universidad de Zittau (Estado Federado de Sajonia, Alemania), hemos encontrado un método de extracción de la fibra utilizando tecnología relativamente simple. Con esta tecnología, incluso los pequeños agricultores podrían producir fibra de calidad confiable, lo que les permitiría suministrar directamente a grandes empresas que demandan consistencia de calidad. Además, el proceso de producción genera un residuo, una suspensión, que puede ser utilizado en pequeñas instalaciones de biogás, que a su vez podrían generar la energía necesaria para secado o para impulsar motores. Esta cascada de procesos entrega toda una serie de recursos de alta calidad. Y lo más prometedor en lo que respecta a los pequeños productores es que, efectivamente, pueden producir recursos equivalentes en las más pequeñas parcelas de tierra, de una manera descentralizada.

5. Perspectivas para el uso de la biomasa

Todo esto suena muy prometedor. Con las correspondientes estrategias nacionales, ¿podemos esperar un auge en el uso de la biomasa en los próximos años?

Gäbler: Todavía tenemos un largo camino por recorrer. Creemos que muchas de las estrategias se conciben en la mesa de negociación y hacen caso omiso de las duras realidades. Si la manufactura se convirtiera a la bioeconomía, se necesitarían masas de materias primas, que requerirían miles de hectáreas de tierras cultivables. Esta fuerte demanda de tierras no se puede cumplir en absoluto en Alemania o en Europa; este aspecto, sin embargo, a menudo no se tiene en cuenta en las estrategias.

E. Tetzner: En Europa promovemos la agricultura y otros sectores completamente por separado. Hay pocas posibilidades de participación de los agricultores en proyectos de bioeconomía financiados públicamente. Pero son los agricultores los que tienen que realizar ensayos en sus tierras, enfrentarse con las exigencias puestas a los recursos y ver si el proyecto puede funcionar. Además, las disposiciones de la política agrícola son tan restrictivas que a menudo se interponen en el camino de los proyectos. Conocemos, por ejemplo, el caso de una biorrefinería en Alemania que tiene dificultades para garantizar el suministro de hierba, porque la gestión de los pastizales es muy estrictamente regulada dentro de la UE. Las políticas globales de financiamiento deben ser más equilibradas y más flexibles porque sino excluyen regiones y sectores enteros.

G. Gäbler: También es difícil tener que tratar con diversos sectores y tipos de industrias. El sector energético es relativamente sencillo, ya que los niveles individuales están claramente definidos. Pero cuando se trata de la utilización de material de plantas, tenemos que lidiar con socios que tienen competencias y responsabilidades muy dispares. Es prácticamente imposible encontrar soluciones globales cuando se involucran varios sectores. El resultado es que las grandes empresas industriales dejan estos proyectos de lado. Trabajan exclusivamente con sus propios recursos o se excluyen por completo.

Aparte de estas condiciones generales —¿Cómo se diferencia su trabajo de ocuparse de las materias primas "convencionales"?

E. Tetzner: El contacto con los agricultores es extremadamente importante: puede crear o quebrar un proyecto. Debemos ser capaces de confiar en nuestros socios locales haciendo sus materias primas disponibles para nosotros a largo plazo - incluso si estos son "sólo" residuos. Esto requiere planificación y cooperación desde el principio, ya que estos proyectos pueden tener un plazo de ejecución de tres a cinco años. Al mismo tiempo tenemos una enorme responsabilidad especialmente hacia los pequeños productores. No es suficiente garantizarles un buen precio, porque esto podría animarles a convertir la totalidad de su producción a pesar de que podrían verse obligados a comprar alimentos más tarde, cuando los precios tal vez se hayan disparado. Los agricultores deben tener la posibilidad de seguir produciendo para sus necesidades cotidianas. Además, tratamos de encontrar soluciones que les permitan trabajar con los equipos y tecnologías que estén disponibles a nivel local.

VII. La Asociación Global de Bioenergía (GBEP): trabajar juntos para el desarrollo sostenible

*Maria Michela Morese*¹²

La Asociación Global de Bioenergía (GBEP) es una iniciativa internacional creada en 2006 para poner en práctica los compromisos asumidos por el G8 en 2005 en el Plan de Acción de Gleneagles para apoyar "el despliegue de la biomasa y los biocombustibles, particularmente en los países en desarrollo donde el uso de la biomasa es prevalente". Este plan recibió el apoyo de los Ministros de Agricultura del G20 en el Plan de Acción de París (Junio de 2011), así como de los Líderes del G20 en el 2013 en la Declaración de San Petersburgo. Actualmente, la GBEP reúne a 37 socios y 39 observadores de gobiernos, organizaciones internacionales, así como también representantes de la sociedad privada y civil en un compromiso conjunto para avanzar en la bioenergía para el desarrollo sostenible, la mitigación del cambio climático y la seguridad alimentaria y energética.

A. Los indicadores de sostenibilidad para la bioenergía de GBEP

La producción y uso de bioenergía está creciendo en muchas partes del mundo, debido a que los países tratan de diversificar sus fuentes de energía de una manera que ayude a promover el desarrollo sostenible. La bioenergía moderna puede proporcionar múltiples beneficios, incluyendo la promoción del desarrollo económico rural, aumentando el ingreso familiar, mitigando el cambio climático y entregando acceso a servicios energéticos modernos. Por otro lado, la bioenergía también puede estar asociada con desafíos, como la pérdida de biodiversidad, la deforestación y la presión adicional sobre los recursos de agua y tierra. GBEP ha desarrollado un conjunto voluntario de 24 indicadores de sostenibilidad basados en la ciencia con el objetivo de orientar el análisis de bioenergía a nivel nacional y para informar la toma de decisiones para facilitar el desarrollo sostenible de la bioenergía. "Los Indicadores de Sostenibilidad de Bioenergía de la Asociación Global de la Bioenergía", publicada en

¹² Secretaria Ejecutiva de GBEP, Roma, Italia (GBEP-Secretariat@fao.org).

diciembre de 2011, proporcionan un recurso invaluable para ayudar a los países a evaluar y desarrollar la producción y el uso sostenible de la bioenergía.

Estos indicadores se están probando en varios países con el fin de establecer su factibilidad y mejorar su funcionalidad como herramienta para apoyar la formulación de políticas hacia el desarrollo sostenible de la bioenergía. Por mencionar algunos ejemplos, la Organización para la Agricultura y la Alimentación de la ONU (FAO) está implementando los indicadores en Colombia e Indonesia, con el apoyo del Gobierno de Alemania. El objetivo del proyecto es evaluar y mejorar la capacidad de estos dos países para medir los indicadores GBEP y utilizarlos para informar la formulación de políticas y a otras partes interesadas en los países hacia un desarrollo sostenible de la bioenergía. El proyecto, que está llegando a su fin en septiembre 2014, también ofrece lecciones sobre cómo aplicar los indicadores como herramienta para el desarrollo sostenible y mejorar su aplicación.

En 2012, un estudio piloto fue desarrollado por el Gobierno de Ghana, con el apoyo del Gobierno holandés. El estudio proporcionó información muy útil sobre la disponibilidad y calidad de datos del país en relación a la medición de los indicadores. Además, muchos otros países han implementado, están implementando o se han comprometido a implementar los indicadores GBEP.

B. Las actividades de desarrollo de capacidades

GBEP está trabajando actualmente en actividades y proyectos de desarrollo de capacidades para la bioenergía sostenible, incluyendo la aplicación de sus indicadores de sostenibilidad y el marco metodológico sobre gases de efecto invernadero (GHG) en las emisiones. Estas actividades tienen como objetivo crear conciencia sobre los potenciales beneficios de la bioenergía moderna sostenible a través de múltiples medios, incluyendo talleres, viajes de estudio y otras formas de presentar las prácticas sostenibles y evaluar los recursos. En este contexto, GBEP se centró en la región de la Comunidad Económica de Estados África Occidental (ECOWAS) y ha organizado, entre otras cosas, un Foro Regional de Bioenergía en Bamako, Mali en 2012, para iniciar un diálogo regional y aprendizaje entre pares para apoyar a los Estados miembros de la ECOWAS en el desarrollo de la Estrategia de Bioenergía de la ECOWAS, que fue aprobado por los Ministros de Energía de la ECOWAS en octubre de 2012. En los últimos dos años, la Asociación ha organizado dos Semanas de la Bioenergía, una en Brasil y otra en Mozambique, que consistieron en sesiones de entrenamiento sobre temas específicos relacionados con la bioenergía sostenible, donde se discutieron marcos de políticas eficaces, teniendo en cuenta la labor de GBEP sobre los indicadores de sostenibilidad. Estas semanas permitieron un productivo debate entre los actores públicos y privados sobre las principales oportunidades y desafíos de la producción y el uso de la bioenergía, en América Latina y África.

C. El camino a seguir

Una asociación voluntaria de países desarrollados y en desarrollo y organizaciones internacionales como GBEP es un vehículo eficaz e innovador para el progreso coordinado hacia un desarrollo sostenible con bajas emisiones de carbono. La Asociación continuará promoviendo el diálogo de alto nivel sobre políticas de bioenergía y facilitando la cooperación internacional en materia de bioenergía moderna de manera de hacer realidad las oportunidades y enfrentar los desafíos que trae.



NACIONES UNIDAS

Serie**CEPAL****Desarrollo Productivo****Números publicados**

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en

www.cepal.org/publicaciones

200. Bioeconomía: nuevas oportunidades para la agricultura (LC/L.4032), 2015.
199. Compendio de prácticas estadísticas sobre las tecnologías de la información y las comunicaciones en América Latina y el Caribe, (LC/L.3957), 2015.
198. What kind of microfoundations? Notes on the evolutionary approach, Mario Cimoli, Gabriel Porcile (LC/3955), 2015.
197. Cambio estructural y crecimiento, Mario Cimoli, João Basilio Pereima Neto y Gabriel Porcile (LC/L.3956), 2015.
196. Foreign direct investment and welfare, *Olaf J. de Groot* (LC/L.3800), 2014.
195. Chinese foreign direct investment in Latin America and the Caribbean, Taotao Chen and Miguel Pérez Ludeña (LC/L.3785), 2014.
194. Tecnología, heterogeneidad y crecimiento: una caja de herramientas estructuralistas, Mario Cimoli, Gabriel Porcile (LC/L.3736), 2013.
193. The public debate about agrobiotechnology in Latin American countries: A comparative study of Argentina, Brazil and Mexico. Renata Campos Motta (LC/L.3591), 2013.
192. The top 20 multinationals in Chile in 2010: retail, forestry and transport lead the international expansion. Miguel Pérez Ludeña (LC/L.3399), 2011.
191. Crecimiento en base a los recursos naturales. Tragedia de los comunes y el futuro de la industria salmonera chilena. Jorge Katz, Mishiko Lizuka y Samuel Muñoz (LC/L.3307-P), N° de venta S.11.II.G.28, (US\$10.00), 2011.
190. Transmisión de precios en los mercados del maíz y arroz en América Latina, Laure Dutoit, Karla Hernández y Cristóbal Urrutia (LC/L.3271-P), N° venta S.10.II.G.77 (US\$10.00), 2010.
189. Evolución en las estrategias de expansión internacional del sector turísticos vacacional: el papel de las empresas españolas en Latinoamérica, Ana Ramón (LC/L.3134.P), N° venta S.09.II.G.109 (US\$10.00), 2010.
188. Arbitraje internacional basado en cláusulas de solución de controversias entre los inversionistas y el estado en acuerdos internacionales de inversión: desafíos para América Latina y el Caribe, Michael Mortimore (LC/L.3049-P) N° de venta S.09. II. G.51 (US\$10.00), 2009.
187. Theory and Practice of Industrial Policy. Evidence from the Latin American Experience, Wilson Peres, Annalisa Primi (LC/L.3013-P) N° de venta E.09.II.G.34 (US\$10.00), 2009.
186. Aglomeraciones productivas locales en Brasil, formación de recursos humanos y resultados de la experiencia CEPAL/SEBRAE, Francisco Teixeira, Carlo Ferraro (LC/L.3005-P) N° de venta S.09.II.G.13 (US\$10.00), 2009.

200

DESARROLLO PRODUCTIVO



COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN
www.cepal.org