



Claves Alimentarias de la Bioeconomía

Hacia un Futuro Sustentable



El agotamiento de los suelos, el cambio climático, la escasez hídrica, las desigualdades sociales y el insensato desperdicio de alimentos, que llega a más de 1.700 millones de toneladas cada año, incentivan la aplicación de este

nuevo concepto que busca eliminar los tradicionales paradigmas de producción lineal insensible, y reemplazarlos por una perspectiva más ética y sustentable del desarrollo, enfocada a la supervivencia del planeta y sus especies.

El cambio climático, el crecimiento de la población, la contaminación de los océanos, la sobreexplotación de los recursos naturales y la excesiva acumulación de desechos, especialmente los que provienen de la industria agroalimentaria, han generado un escenario cada vez más crítico no sólo para el medioambiente sino también para toda la humanidad.

Los diagnósticos son diversos, pero graves. Incluso las voces científicas más alarmadas llegan a plantear que en el corto lapso de una generación, la Tierra será un planeta inhabitable por la falta de alimentos, el colapso del clima y el agotamiento de los suelos. Sin embargo, más allá de las voces apocalípticas, el denominador común dentro del actual escenario social y productivo plantea la certeza de que las materias primas alimentarias se están agotando, y que si la cultura productiva lineal mantiene su actual tasa de “de-



Los avances científicos en los campos de las tecnologías biológica, digital y otras, están expandiendo las fronteras de las posibilidades de innovación con objetivos sostenibles.

sarrollo predatorio” (produciendo y desechando con la misma intensidad, y sin mitigaciones sensatas), cada vez será más difícil cumplir la meta de alimentar en forma segura y saludable a los más de 9.500 millones de seres humanos que se estima compartirán el espacio planetario hacia 2050. Frente a esta compleja realidad que exige medidas concretas e inmediatas, surge un nuevo concepto técnico y científico que permite enfrentar la presente crisis con nuevas herramientas de acción más ética y eficiente: la Bioeconomía.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, la Bioeconomía es la producción, utilización y conservación de los recursos biológicos, mediante estrategias que incorporen los conocimientos relacionados como ciencia, tecnología e innovación, para proporcionar información, productos, procesos y servicios a todos los sectores económicos, con el objetivo de avanzar hacia una economía sostenible.

La misma entidad propone que el desarrollo de la Bioeconomía a nivel mun-

dial está impulsado por tres grandes fuerzas:

- Las aspiraciones de la sociedad y de un buen gobierno hacia el desarrollo sostenible, para mejorar la salud y el bienestar humanos.
- Las necesidades y oportunidades de valorización y protección de los recursos biológicos, incluidos los residuos, en todos los sectores relacionados con agricultura, silvicultura, pesca, bioenergía y manejo del agua y alimentos.
- Los avances científicos en los campos de las tecnologías biológica, digital y otras, expandiendo las fronteras de las posibilidades de innovación con objetivos sostenibles.

Según explican los expertos de FAO, la naturaleza transversal de esta disciplina brinda oportunidades únicas para abordar de manera integral importantes desafíos sociales hoy interconectados, como reducir y eliminar la dependencia de recursos fósiles altamente contaminantes, combatir la escasez de

recursos naturales, en especial suelos y agua, enfrentar activamente el cambio climático y luchar por la seguridad alimentaria. Estos objetivos se aúnan mancomunadamente hacia la necesidad de conseguir un desarrollo económico sostenible.

Sin embargo, alcanzar estas metas no es fácil. Para los expertos de FAO esto no solo implica garantizar la seguridad alimentaria de la población, sino también abordar en forma decisiva las contingencias derivadas del cambio climático y gestionar los recursos naturales de manera sostenible, manejando la competencia entre los diferentes usos de las materias primas de biomasa y garantizando, al mismo tiempo, que el desarrollo de la Bioeconomía beneficie a todos por igual (reimpulsando el sentido social de las actividades productivas y no pensar sólo un fin de ganancia monetaria). En este contexto de desafíos, que plantea la compleja disyuntiva de avanzar hacia un futuro sostenible o condenar a la humanidad a la hambruna generalizada, América Latina y también Chile (que se ha posicionado como “potencia alimentaria mundial”), están llamados a cumplir un rol fundamental.

De acuerdo con un estudio reciente publicado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, titulado “Bioeconomía en América Latina y el Caribe. Contexto global y regional y perspectivas”, en la región existe “un gran potencial para el desarrollo de la Bioeconomía como

una alternativa para la diversificación productiva y la agregación de valor en el medio rural, especialmente en los sectores agrícola y agroindustrial”.

Sin embargo, esta fortaleza ha pasado prácticamente inadvertida en la realidad geopolítica regional, pues, tal como concluye el mismo documento de CEPAL, “a la fecha no existen estrategias dedicadas de Bioeconomía, como sí es el caso en otras regiones, sobre todo en Europa”.

El mismo estudio, preparado por Adrián G. Rodríguez, Jefe de la Unidad de Desarrollo Agrícola de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de CEPAL, con la colaboración de los especialistas Andrés Mondaini y Maureen Hitschfeld, precisa que una Bioeconomía “está basada en el consumo y la producción de bienes y servicios derivados del uso directo y la transformación sostenibles de recursos biológicos, incluyendo los desechos de biomasa, generados en los procesos de transformación, producción y consumo”.

“Además –agrega el texto– aprovecha el conocimiento de los sistemas, principios y procesos y las tecnologías aplicables al conocimiento y transformación de los recursos biológicos, y a la emulación de procesos y principios biológicos”.

El documento de CEPAL cita tres ejemplos de recursos biológicos que pueden servir de base para el desarrollo



Para desarrollar estrategias de Bioeconomía es necesario contar con biodiversidad (incluida la agrobiodiversidad); producir biomasa para diversos usos, además de alimentos; y disponer de desechos agrícolas y agroindustriales para generar otras actividades.

de estrategias nacionales y regionales de Bioeconomía: la biodiversidad (incluida la agrobiodiversidad), especialmente en países megadiversos y con ecosistemas únicos; la capacidad para producir biomasa para diversos usos, además de alimentos (como energía); y la disponibilidad de desechos agrícolas y agroindustriales para generar otras actividades productivas. “Tomando la Agenda 2030 como referente, la Bioeconomía es una alternativa para la especialización inteligente de los territorios, la innovación y el cambio estructural, con enfoque de sostenibilidad, así como para potenciar políticas de desarrollo agrícola y rural”, enfatiza el estudio.

Sin embargo, más allá de iniciativas privadas, lideradas por grupos entusiastas de emprendedores y jóvenes profesionales creadores de *startups* enfocadas precisamente al “sentido social” de las actividades productivas, aún no existen iniciativas masivas a nivel de autoridades de gobierno y grandes empresas. Una tarea pendiente, también en nuestro país, que ya no puede esperar, pues en la medida que

más tiempo se deje pasar, más difícil y complejo será revertir los efectos de una economía lineal que continúe produciendo y depredando recursos indiscriminadamente, especialmente en el segmento de la alimentación, donde aún parece primar, mayoritariamente, un simple sentido monetario y de corto plazo.

Aplicaciones alimentarias

Las aplicaciones de la Bioeconomía son múltiples y altamente beneficiosas, no sólo en términos de desarrollar nuevas materias primas, sino también de reutilizar activa y positivamente los desechos de las diferentes actividades agropecuarias (biomasa). “Hoy los desechos de la industria agroalimentaria tienen futuro en la Bioeconomía”, plantea la doctora Dolores del Castillo, del Instituto de Investigación de Ciencias de la Alimentación, de España, en una presentación audiovisual publicada recientemente en redes sociales.

En dicho registro se explica, asimismo, que la Bioeconomía permite, por ejemplo, que los residuos actualmente



La Bioeconomía presenta variadas opciones de emprendimiento, a nivel de pequeños agricultores y comunidades locales de productores, quienes podrán contribuir al desarrollo de nuevas fuentes de alimentos, medicamentos o energías renovables.

desechados por la industria alimentaria, puedan convertirse en alimentos saludables, medicamentos y fuentes de energías renovables no convencionales, entre otras múltiples opciones, mediante la implementación de tecnología de punta. Esto ayuda a que los agricultores, además de producir frutas u hortalizas, reorienten sus desechos a la producción de nuevos bienes de consumo que, además de reportarles ganancias económicas, tendrán positivo impacto social y ayudarán a proteger el medioambiente, aspectos que son bases esenciales de la Bioeconomía.

El gerente de desarrollo de negocios del Instituto Fraunhofer Chile, Marnix Doorn, quien recientemente expuso este tema durante el Seminario Internacional TecFood 2019, organizado por Revista Indualimentos, concuerda con este planteamiento, y comenta que “la Bioeconomía no sólo representa una gran alternativa para reutilizar de manera eficiente los desechos de la industria alimentaria, sino que también abre un exitoso camino para impulsar un extenso abanico de opciones de emprendimiento, a nivel de pequeños agricultores y comunidades locales

de productores, quienes gracias a esta oportunidad contribuirán activamente al desarrollo de nuevas fuentes de alimentos, medicamentos o energías renovables, utilizando materias primas ya conocidas, pero hoy subutilizadas”.

El investigador precisa, asimismo, que esto implica “propender a la implementación de procesos productivos inspirados por la naturaleza, considerando que las materias primas son escasas; los espacios verdes desaparecen; que existe urgente necesidad de proteger recursos naturales como el aire, el agua y los ecosistemas; que se debe repensar la producción industrial; y que la población debe aprender a realizar nuevas actividades más sustentables como, por ejemplo, recolectar alimentos e ingredientes farmacéuticos desde el interior de sus propios hogares”.

Durante su exposición en TecFood, Marnix Doorn enfatizó que, para tener éxito en esta tarea “es necesario optimizar el uso de recursos, en lugar de maximizar procesos individuales”.

Esto implica, a su juicio, reforzar los tres pilares de la sostenibilidad:

- **El ecológico**, mejorando la forma cómo se equilibran los diferentes parámetros, para lograr un sistema optimizado.
- **El económico**, perfeccionando la forma cómo se utiliza el principio natural de eficiencia de recursos y los ciclos de materiales.
- **El social**, optimizando la forma cómo se salvaguardan las necesidades humanas básicas como la comida, salud y movilidad.

Para la industria alimentaria esto implica, por ejemplo, dar nueva vida a productos de desecho, como tallos, raíces y deposiciones animales; reutilizar los recursos hídricos (hasta ahora muy mal administrados); y apostar cada vez más por el uso de fuentes energéticas renovables no contaminantes. Las opciones son numerosas, explica Marnix Doorn, “desde la robotización y los sistemas de riego tecnificado para combatir el mal uso de los recursos hídricos en la agricultura, hasta el empleo de energía solar fotovoltaica y Tecnologías de la Información en las diversas fases de la producción de alimentos”.



Una de las iniciativas de integración sustentable y ambiental promueve la polinización incorporando flores en los bordes de los campos para atraer abejas nativas y otros polinizadores naturales a los huertos comerciales.

“Claro que para eso es necesario también considerar que no todo lo digital es sustentable. Hoy el concepto Industria 4.0 implica una estrategia de desarrollo digital para generar conectividad y eficiencia, no sustentabilidad. Por ello, es vital reconocer cuáles opciones no generan impacto negativo en el medio ambiente. Transformación digital y transformación biológica son estrategias complementarias, se trata de interconectividad y eficiencia por un lado, y de sustentabilidad por el otro. Por ende, transformación biológica y la digitalización van de la mano y pueden contribuir decisivamente a este cambio de paradigmas en pos de una mayor sustentabilidad de los sistemas productivo, especialmente en la industria alimentaria”, enfatiza el especialista de Fraunhofer Chile.

Sin embargo, para que esta transformación bioeconómica y cultural sea exitosa, se deben entregar nuevas competencias y conocimientos a los productores, “una tarea pendiente especialmente a nivel de instituciones de educación, las cuales no han desarrollado adecuados planes para incorporar nuevas herramientas digitales y tec-

nológicas en sus respectivas carreras. Por ejemplo, los agrónomos deberían ya tener más horas de estudio dedicadas estos temas, pero aún no se da ese paso”, comenta Marnix Doorn.

Actualmente, Fraunhofer Chile desarrolla en nuestro país diversas iniciativas de integración sustentable y ambiental para la mejora productiva del sector agroalimentario, dentro del marco de la Bioeconomía. Entre estas destacan:

- **Polinización con bordes florales**, incorporación en los campos de bordes de flores nativas o introducidas, para atraer abejas nativas y otros polinizadores naturales a los huertos comerciales.
- **Agro PV**, doble uso de suelo en la zona central de Chile, que permite cultivar hortalizas y generar energía solar fotovoltaica para su consumo en el mismo predio y las comunidades aledañas.
- **Salud apícola 2020 LATAM**, monitoreo de colmenas para detectar riesgos sanitarios y capacitación a agri-

cultores para mejorar su producción y servicios de polinización.

- **Capacitación a agricultores**, para gestión en terreno y manejo sostenible de huertos comerciales con el objetivo de maximizar el proceso de polinización y producción de fruta.

Otros caso exitoso de aplicación de “Bioeconomía alimentaria” es una nueva tecnología patentada por Fraunhofer IVV, que permite la creación de *snacks* de fruta 100% natural a partir de fruta de descarte, combinando sabores innovadores y obteniendo un producto consistente en forma, sabor, dulzor y dureza, y además con el potencial de agregar ingredientes activos.

Ejemplos que se suman a diversas iniciativas de emprendedores y jóvenes profesionales, algunas con apoyo de entidades especializadas como CORFO y FIA, que muestran mayor conciencia en la población, especialmente de las nuevas generaciones, pero que muestran, al mismo tiempo, que hace falta un apoyo más decidido de parte de autoridades y grandes empresas. 