



kairós

El tiempo de los nativos sustentables

Bioeconomía: Agricultura y Ganadería sustentables + Industrialización inteligente

Roberto Bisang¹

En los ámbitos académicos, políticos y empresarios comienza a utilizarse crecientemente el vocablo bioeconomía. Intentar definir el concepto para lograr un mejor entendimiento revela la presencia de varias acepciones en función de las distintas perspectivas. Aplicarlo a casos concretos de la actividad económica –como la agricultura y su posterior industrialización- requiere ciertas precisiones. Sobre ello versa este artículo.

Los orígenes. A mediados del siglo pasado Georgescu-Roegen acuñó el término Bioeconomía en una obra disruptiva, aplicando los conceptos de la física –en especial el segundo principio de la termodinámica-al problema económico; las preocupaciones de dicho autor eran los modelos de eficiencia en el uso de los recursos naturales pensando el proceso económico como un símil de captura y pasaje de la energía –con la menor pérdida posible- de un estado a otro². Así como los físicos estaban preocupados acerca del proceso de transformación de la energía –finalmente la energía no se pierde sino que se transforma pero en el proceso se producen cambios y se incorpora el factor tiempo-, a este economista le preocupaba el proceso mediante el que se captura energía libre –por caso la luz- se la transforma –genética mediante- en granos y/o pasturas y a partir de allí por medios mecánicos químicos y/o biológicos- se la convierte en bienes que, posterior a su consumo, vuelven a la naturaleza; o sea un modelo de economía circular donde existe una mínima entropía de energía capturada en origen, transformada en bienes y re-circulada a la naturaleza... en una escala temporal humana.

¿Por qué vuelve al escenario una obra escrita hace varias décadas? Las obras relevantes resisten el paso del tiempo...y se vuelven obras clásicas; varias circunstancias actuales reactualizan el enfoque. El mundo asiste un inédito desarrollo poblacional -las previsiones rondan 9150 millones de personas para el año 2050-. Sumar ingentes masas poblacionales al consumo y urbanizarlas, además de requerir más alimentos (y un cambio en la dieta) presiona sobre los recursos no renovables (especialmente sobre las energías fósiles) por diversas vías. Combustibles y productos industriales de base petroquímica sobre-consumen gas y petróleo acumulados –fotosíntesis mediante- hace unos 40 millones de años y tienden a ser utilizados en unas pocas generaciones humanas. Con un agravante: la energía fosilizada y convertida en productos tarda otros tantos miles de años en volver a la naturaleza; las montañas de desechos industriales –especialmente los

¹ Investigador Instituto Interdisciplinario de Economía Política (IIEP) FCE/UBA-CONICET y del Centro de Investigación y Docencia para el Desarrollo (CIDED)/UNTREF.

² Georgescu-Roegen N. "La Ley de la Entropía y el Proceso Económico". Fundación Argentina/Visor. Madrid, 1996.



kairós

El tiempo de los nativos sustentables

plásticos- son una advertencia sobre lenta e imperfecta “recirculación de la energía” cuando se lo aplica aparte del actual modelo de producción y consumo industrial³.

Este enfoque reaviva la función tutelar de las políticas públicas; las agendas políticas, especialmente de los gobiernos europeos, reflejan esta preocupación⁴.

Frente a estas realidades (y previsibles futuras presiones) cobra centralidad la acotada disponibilidad de recursos naturales que operan como restricción última de la economía. Ello pone en el centro de la escena a las tecnologías y los modos de producción aplicados a la explotación de dichos recursos. En este sendero aparece la moderna biotecnología –definida más allá de los transgénicos- como un factor crítico. Reconfigurar el ADN permite ganar eficiencia en la conversión energética en dos planos: i) aplicada a los procesos de selección genética mejora la captura de energía y con ello la posterior producción de biomasa; y, ii) el uso de seres vivos como elementos de transformación de la biomasa en las posteriores etapas industriales. En otro orden, abre la posibilidad a nuevos materiales “reordenando” monómeros y polímeros de fuentes naturales renovables como alternativa en la producción de materiales. En este enfoque –propio de países con abundantes dotaciones de recursos naturales y de bio-tecnologías- la bioeconomía tiene relevancia adicional como actividad industrial transformadora; además de los alimentos sanos, nutritivos e inocuos y de la bioenergía interesan los biomateriales y la remediación ambiental. Aparece el rol de “lo público” abonando los avances biotecnológicos como llave crítica para la bioeconomía, motorizando el cambio económico; EEUU⁵ y algunos países escandinavos dan cuenta de ello.

El concepto. Frente a desafíos comunes y globales -desde diversas perspectivas-ambas corrientes sustentan las bases para la Bioeconomía desde tres perspectivas:

* Como **paradigma tecno-productivo** la bioeconomía descansa en una serie de procesos circulares de transformación eficiente de la energía. Se trata de capturar la energía de libre disponibilidad para producir biomasa, convertirla **eficientemente** en bienes y/o servicios y reinsertarla nuevamente en la naturaleza (en escalas de tiempo compatibles con el ciclo de vida humano). “Eficiente” remite a la necesidad de la captura y revalorización económica de la totalidad de los subproductos derivados de los procesos productivos desarrollados a partir de la biomasa. Tiende a complementar (en primera instancia) y reemplazar (a posteriori) los modelos productivos actuales basados en el uso masivo y extendido de minerales y combustibles fósiles cuyo reciclado natural

³ Anlló G. y Bisang R. **Bioeconomía**. UCAR-PROSAP. Buenos Aires, Nov. 2015. Sección 3.

⁴ OECD (2009). “**The Bioeconomy to 2030**”. Designing a Policy Agenda. OECD. Paris.

⁵ USDA (2011) **Biobased Economy Indicators**. A report to the U.S. Congress. www.usda.gov/oce/reports/energy/index/



El tiempo de los nativos sustentables

se verifica en escalas temporales que superan largamente el ciclo de la vida humana. Complementariamente, la bio-degradabilidad de materiales y otros cuidados acortan el ciclo de reinscripción de la energía. En función de ello cambian la forma de organización y los modelos de negocios; se transita de los modelos de competencia individual en base a economías de escala a los de redes de producción bajo el concepto de **economía de variedad** (menores costos del conjunto de producción aprovechando sinergias internas).

* Como **guía estratégica de políticas de desarrollo y reconversión industrial**. La irrupción de las tecnologías electrónicas y la biotecnología y su reciente convergencia de aplicación a campos concretos de la actividad económica abre ventanas de oportunidades para replantear las matrices productivas de las diversas economías mundiales. Se trata de impulsar nuevas industrias de base biológica (la “química verde”) y de una matriz energética más sustentable; ambos espacios económicos abren múltiples oportunidades de desarrollo industrial con sus respectivos encadenamientos tecnológicos, de bienes de capital y proveedores, y nuevos canales comerciales y perfiles de consumidores. Siendo el escenario el mundo crecientemente globalizado, crece la idea de inserción internacional en el marco de cadenas globales de valor. El tema tiene un capítulo adicional en el plano local habida cuenta la necesidad de revitalizar la matriz productiva industrial. Desde esta lógica, los aportes potenciales de la bioeconomía rebasan largamente los tradicionales aportes y enfoques de los complejos agropecuarios⁶.

* Como **enfoque de geopolítica internacional** a partir de la renovada centralidad que los recursos naturales comienzan a tener no solo desde el punto de vista de la sustentabilidad alimentaria sino además del aprovisionamiento de bioenergía y biomateriales. En el escenario internacional pueden identificarse –según dotaciones iniciales y estrategias- diversos bloques de países; ellos van desde naciones dotadas favorablemente de recursos pero sin capital ni infraestructuras de transformación industrial, hasta otros cuyo posicionamiento se basa en detentar tecnologías biológicas críticas y/o recursos financieros⁷. Ante un nuevo paradigma en ciernes, aparecen cambios en las corrientes del comercio mundial, desplazamientos de los centros de intercambio, modificaciones en la composición del comercio (por ejemplo los biocombustibles) e (infaltables) tensiones en las definiciones de normas de productos, procesos, orígenes y similares.

⁶Anlló G. Bisang R. y Braude H. Bioeconomía: un nuevo GPS para las producciones de base biológica en el Siglo XXI. Documento de Discusión. Noviembre 2015.

Bioeconomía Argentina Visión desde Agroindustria (2017). Ministerio de Agroindustria de la Nación. <http://www.minagri.gob.ar/sitio/areas/bioeconomia>

Plan de Bioeconomía de la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires, La Plata Dic. 2016.

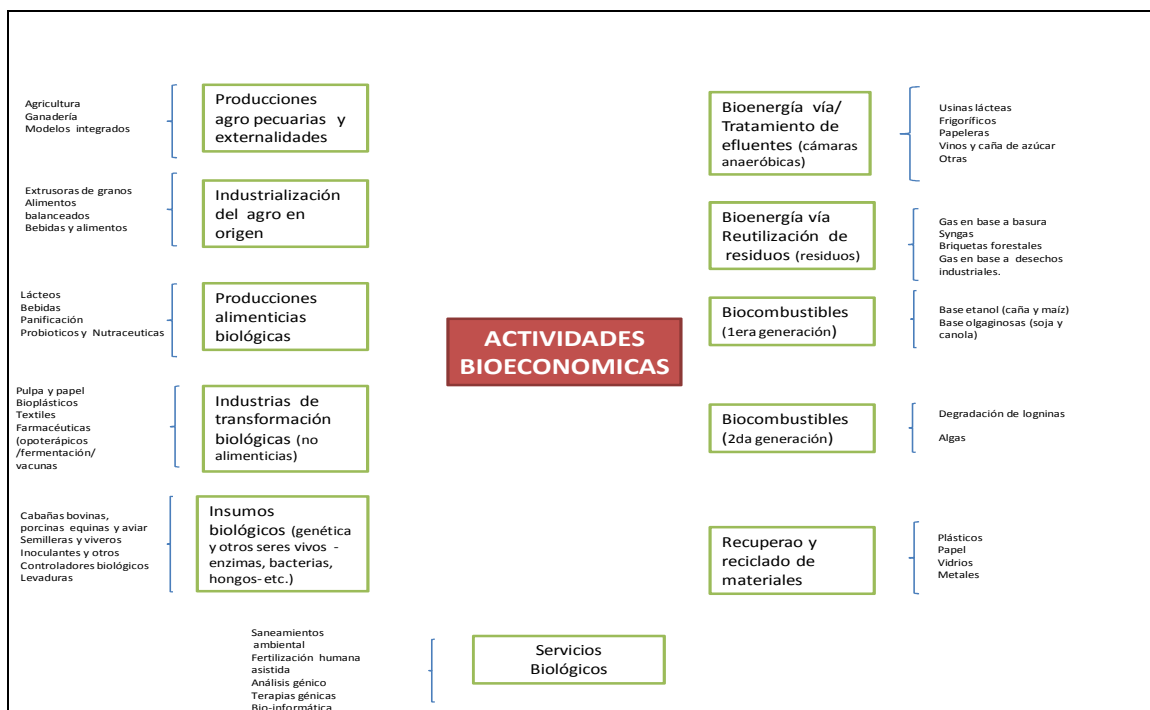
⁷Anlló G. y Bisang R. (2015) Bioeconomía. UCAR-PROSAP. Buenos Aires, Nov. 2015. Sección 4.



kairós

El tiempo de los nativos sustentables

La aplicación. Como todo paradigma de producción, la irrupción de este nuevo modelo tiene –en término de actividades- áreas novedosas de disrupción y otras de transición. Argentina ya tiene un camino recorrido que significa un aceptable punto de partida. En común se asiste a una revalorización de la biomasa (la tierra, la dotación de flora y fauna y sus posteriores derivaciones, los procesos sustentables de su cuidado y reproducción) y a una incipiente tendencia hacia la relocalización de actividades productivas. En el caso local –como se esquematiza en el gráfico siguiente- cubre una amplia gama de actividades.



Fuente: Anlló, Bisang y Braude, Op cit (2015)

Las “producciones agropecuarias” y sus aledaños son una parte de la bioeconomía de relevancia, pues –junto con el recurso humano- son la plataforma inicial de las diversas producciones “aguas abajo” en la cadena de transformación energética. Su traducción a términos económicos e impacto real sobre la sociedad se viabiliza privadamente a través de diversos modelos de negocios.

Bioeconomía, agro y modelos de negocios. La base del andamiaje de la bioeconomía radica en la captura de la energía vía fotosíntesis, intermediada por los procesos productivos y el uso de una renovada genética –vegetal y/o animal- como así también de otros seres vivos que conforman el bioma donde se desarrolla la moderna agricultura. La tradicional “producción agropecuaria” va evolucionando hacia diversos modelos de negocios enmarcados en la bioeconomía. Se trata de un



El tiempo de los nativos sustentables

proceso en curso de alta potencialidad sobre el cual –dada su complejidad- solo puede señalarse los grandes lineamientos de su arquitectura.

Se inscriben en algunos parámetros comunes: i) las producciones además de granos/carne/leche incorporan bioenergía y otros subproductos; ii) la escala cortoplacista (producir más al menor costo con un horizonte acotado) se complementa con la economía de variedad de mayor alcance temporal (producciones asociadas balanceando los costos conjuntos y sujetas a la sustentabilidad del negocio); iii) la captura y valorización comercial de todas las externalidades (¿desechos?) del proceso productivo; iv) el reconocimiento de las particularidades de suelos, climas, biomasa y otras especificidades y la adaptación de la tecnología a las mismas en pro –intuitivamente- de mantener el flujo de servicios eco sistémicos.

En función de tales parámetros, de las políticas públicas, del marco regulatorio vigente –que como es de prever está sujeto a tensiones y cambios- y del dinamismo empresarial tienden a delinearse los siguientes modelos⁸:

- **Captura y puesta en valor de subproductos/desperdicios de las producciones agropecuarias.** El concepto es que la actividad central (agricultura, ganadería, *feedlot*) genera subproductos que pueden ser valorizados comercialmente y/o que se puede extraer ahorro (de energía y económicos) según el *mix* de productos elegidos (usos consorciado de producciones arroz-pacú; sistemas de rotaciones entre fina y gruesa regulando agua y nutrientes; ídem con cultivos de cobertura, etc.). En el marco de un sendero hacia la agricultura de precisión –que adapta sistemas productivos a las especificidades del ambiente (y no al revés), las manifestaciones –en base al nuevo juego de precios relativos- son una mejor rotación de cultivos y la complementación de actividades (por caso sistemas silvo pastoriles; agro/ganadería, etc.). Un elemento adicional es la captura y valorización comercial de residuos que ingresan como deméritos en la ecuación de costos para ser utilizados en algún proceso productivo complementario (uso de purines, bosta, cama de pollo para biodigestores de gas para autoconsumo con un plus de fertilizantes; mucanga y/o chip de madera para bioenergía). Se trata de “completar” el uso de energía que captura la actividad central a través de la utilización de desechos y/o la consorciación de actividades; la escala es un elemento crítico parcialmente solucionado con modelos de asociatividad; la disponibilidad de tecnología y el manejo consorciado de actividades suelen ser restricciones asociadas a las capacidades del recurso humano; los marcos regulatorios (seguridad, fiscal, etc.) son otras de las habituales temáticas a resolver

⁸Se refiere siempre a procesos que tienen como epicentro emprendimientos de de origen agropecuario, excluyéndose los modelos típicamente industriales segmentados y con abastecimiento de materia prima de terceros.



El tiempo de los nativos sustentables

- **Industrialización de grano a baja escala y desarrollo de complejos integrados.** El concepto central es la industrialización (vía extrusado o similares) de granos de producción propia eliminando costos de transacción (transporte, manipulación, fiscales, etc.) y transformándolos en materia prima para bioenergía y/o la producción intensiva de ganadería, lechería, pollos y/o cerdos. Procesamiento de soja (expellets y aceite) y maíz (burlanda/alcohol) se adicionan como etapa posterior a la producción granelera (en muchos casos mediadas por el control del acopio) como paso previo al mercado y/o a un paso posterior de formulación de alimentos balanceados para consumo propio; similar camino sigue el aceite. Algunas variantes incursionan en alimentos para diversas mascotas, que se suman a la industria avícola, porcina, lechera o similares. El sendero de expansión temporal puede operar en sentido contrario (desde la producción aviar a la siembra de maíz). El modelo se torna energética y económicamente sustentable en la medida que la pérdida de eficiencia asociada a la baja escala sea más que compensada por los ahorros de costos transaccionales asociados a trabajar con operaciones internas consorciadas. Además de la escala, la criticidad del modelo radica en la complejidad gestionaaria implícita al pasar de ser productor agropecuario a empresario (multi-producto) industrial; se adiciona la necesidad de un adecuada gestión del flujo de materiales y el correspondiente *cash flow* del capital de trabajo.
- **Cracking del grano y/o fermentación de biomasa para bioenergías, biomateriales y producciones complementarias.** Se trata de emprendimientos industriales de gran escala, basados en transformaciones bio-químicas, cuya materia prima es de origen agrario (y/o desechos) pero su ecuación de negocios final incluye energía (para venta como producto rentable además de autoconsumo) y otras producciones más allá de las integraciones pecuarias (gases, fertilizantes, etc.). En algunos modelos el proceso arranca con el cracking del grano y/o fermentación de biomasa (cultivos ad hoc en función de cantidad de biomasa) y la descomposición destinada a bioenergías, alimentos para animales –a gran escala- y otros productos. Se sustentan en inversiones de cierta magnitud que redundan en la necesidad de un flujo continuo de producción a cierta escala; se trata de perfiles propios de la industria química pero sus procesos de transformación son de base biológica al igual que sus insumos, que provienen –directa o indirectamente- de fuentes renovables-. En este caso importan tanto las escalas como las complementariedades económicas asociadas al uso / aprovechamiento de varias actividades aguas abajo; la coordinación de flujos de ingreso de materiales y egresos de subproductos son claves; en el extremo opuesto de la cadena, requieren cierta estabilidad de demanda para la colocación de productos finales. Cuando se refiere a energía o biomateriales, los marcos regulatorios se tornan clave en los procesos de decisión inicial y gestión posterior del negocio.



kairós

El tiempo de los nativos sustentables

Cada uno de estos modelos de negocios comparte algunas características en común; tienen una base empresarial muy relacionada con la actividad agropecuaria de origen pero a medida que van desarrollándose cobran rasgos industriales típicos (inflexibilidad productiva, plazos extendidos del horizonte de negocios, especialización de actividades, capital fijo creciente, mayor dependencia de las regulaciones, etc.); en otro orden, sus localizaciones son aledañas a las fuentes de aprovisionamiento de diversas formas de biomasa que transforman; si a ello le sumamos el impacto sobre el empleo queda evidenciada la tendencia hacia una localización marcadamente regional de este tipo de bioindustrias. Finalmente, todas en un extremo capturan energía y la recirculan en un lapso temporal acotado con criterios de sustentabilidad.