

Asociación Argentina de Economía Agraria

TITULO:

Adaptación de los sistemas productivos a los desafíos de sostenibilidad: *un caso de producción de biogás en el sudoeste bonaerense*¹

Fecha: 12/9/2022

Categoría: Trabajo de investigación

CHIMENO², Patricia; POLCARO, Sofía³; SALDUNGARAY, María Cecilia²; TORRES CARBONELL, Carlos^{2,4}; PIÑEIRO, Verónica²; DAMILANO, Bianca²

1. CHIMENO², Patricia
pchimeno@criba.edu.ar

2. POLCARO, Sofía³

3. SALDUNGARAY, María Cecilia²

4. TORRES CARBONELL, Carlos^{2,4}

5. PIÑEIRO, Verónica²

6. DAMILANO, Bianca²

¹ Este trabajo se desarrolló en el marco del Proyecto 24/A260. Adaptación de los sistemas productivos del sudoeste bonaerense a los desafíos de sostenibilidad: garantizando la triple dimensión social, ambiental y económica Departamento de Agronomía, UNS. 2022-2025. Financiado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNS.

² Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca – Argentina.

³ UdelaR y Área Bioeconomía (FAO).

⁴ INTA EEA Bordenave, Agencia Extensión Bahía Blanca.

Adaptación de los sistemas productivos a los desafíos de sostenibilidad: *un caso de producción de biogás en el sudoeste bonaerense*

Resumen

El estudio se centró en describir e interpretar nuevas estrategias productivas *más limpias* a partir de los desafíos de sustentabilidad, expresados en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Para ello, se analizó una iniciativa de adaptación de los sistemas productivos a partir de la producción de carne y la generación de energía. La estrategia metodológica se basó en un caso de estudio del sudoeste bonaerense. El análisis abarcó desde el inicio de “la idea” de la instalación de la planta de biogás hasta la actualidad. Las evidencias revelaron las implicancias para una empresa del *Agro*, de entrar en el negocio de energía renovable a través del Programa RenovAr y las numerosas interacciones e interconexiones entre procesos, tecnologías, actores e instituciones que la iniciativa moviliza. A la luz de la bioeconomía, se descubren las nuevas articulaciones “campo - industria - comunidad” que emergen de esta transformación. El trabajo mostró un movimiento de circularización de los procesos, que se resignifican más allá de una visión productiva, y que ofrecen nuevas oportunidades de innovación asociadas a las tecnologías biológicas, con efectos dinamizadores para el territorio, la agregación de valor y generación de empleo de calidad.

Palabras clave: biogás, bioeconomía, producción-de-carne-vacuna, producción-agroindustrial- sostenible, Objetivos-del Desarrollo-Sostenible.

Clasificación Temática Orientativa: Economía circular, bioeconomía y agrocombustibles

Abstract

The study focused on describing and interpreting new *cleaner* production strategies based on sustainability challenges, expressed in the Sustainable Development Goals (SDGs) of the United Nations 2030 Agenda. To do this, an initiative to adapt production systems based on meat production and energy generation was analyzed. The methodological strategy was based on a case study from the southwest of Buenos Aires. The analysis covered from the beginning of "the idea" of the installation of the biogas plant to the present. The evidence revealed the implications for an agricultural company of entering the renewable energy business through the RenovAr Program and the numerous interactions and interconnections between processes, technologies, actors and institutions that the initiative mobilizes. In the light of the bioeconomy, the new "farm - industry - community" articulations that emerge from this transformation are discovered. The work showed a movement of circularization of the processes, which are resignified beyond a productive vision, and which offer new opportunities for innovation associated with biological technologies, with dynamic effects for the territory, the aggregation of value and generation of employment of quality.

Key words: biogas, bioeconomy, beef-meat-production, sustainable-agro-bio-industrial-production, Sustainable-Development-Goals.

1. Introducción

Argentina enfrenta la necesidad de nuevas estrategias productivas *más limpias* que respondan a los fuertes compromisos que se expresan, entre otros, a través de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Este imperativo impulsa las adaptaciones de los sistemas productivos y sus entramados para responder a los dilemas y tensiones que genera la necesidad de aumento de los alimentos a través de la producción y consumo responsable, con estrategias que mitiguen el cambio climático y de protección medioambiental (ODS 12) contribuyendo a la erradicación del hambre y la pobreza (ODS 1 y 2). Bajo el lema “producir más con menos y mejor” estas exigencias empiezan a hacerse *eco* en el sector productivo.

La transición hacia una visión del desarrollo bajo la triple dimensión económica, ambiental y social, ofrece la posibilidad de examinar nuevas formas de organización de la producción con énfasis en la localización y la resignificación de los procesos de una producción *agrobioindustrial* sostenible. La trayectoria de transformación de los sistemas de producción tradicionales tanto en la búsqueda de una mayor sustentabilidad del manejo de suelo y de agroquímicos, como en la visibilización y priorización del bienestar social y la equidad; está siendo potenciada con iniciativas que articulan estrechamente “lo primario” con “lo industrial” aportando otros bienes y servicios con valor agregado. La gestión de los residuos orgánicos generados por estos sistemas empieza a convertirse en una oportunidad estratégica para nuevas adaptaciones: el biogás para la producción de energía, los biofertilizantes que aportan nutrientes a los procesos productivos y los biomateriales como insumos para la construcción, constituyen algunos ejemplos de estas transformaciones.

La bioeconomía, bajo distintas acepciones y aproximaciones con las llamadas: Economía circular, Economía 360, Economía del carbono, Agricultura climáticamente inteligente o Agricultura regenerativa, surge como una forma de aplicar conocimientos para aprovechar la biomasa y/o los recursos biológicos renovables y mejorar la captura de la energía solar, transformándola en otras fuentes de energía y nuevos productos con valor agregado. Esta visión representa una oportunidad para abordar los desafíos actuales de los ODS y crear nuevas fuentes de crecimiento económico y social equitativo, obteniendo productos sostenibles y competitivos, respetuosos del medio ambiente.

Una abundante bibliografía fue conceptualizando y contribuyendo con esta visión integral de la bioeconomía para promover una estrategia de desarrollo en la región. Entre muchas referencias, baste citar las siguientes, que orientaron el presente estudio: Anlló, Bisang y Salvatierra (2010); Henry y Trigo, (2010); Trigo et al (2012); Trigo y Cap (2013); Hodson de Jaramillo (ed.) (2014); Anlló, Bisang (2015); Anlló, Bisang y Braude (2015); Trigo, et al (2015); Bisang y Trigo (2017); Coremberg (2018); Hodson de Jaramillo, Henry y Trigo (2019); Lódola, Morras y Picon (2019); Lachman et al (2020).

En esta dirección, el presente trabajo se propone analizar una iniciativa de adaptación de los sistemas productivos tendiendo a incorporar circularidad en los procesos a partir de la producción de carne vacuna, la generación de energía, la obtención de biofertilizantes, y el manejo de los efluentes. La estrategia metodológica se centra en un caso de estudio del sudoeste bonaerense para explorar este sendero de desarrollo. Dos preguntas guían el análisis: ¿Cómo se adaptan los sistemas productivos de esta región para la construcción de un sendero de sustentabilidad? y ¿Cómo y quiénes inducen las adaptaciones de los sistemas productivos y la manera en que se conforman sus cadenas de valor y cuál es el papel de la ciencia y tecnología?

Cerrando esta introducción, se presenta a continuación, muy brevemente, un marco de la producción de biogás a nivel internacional y nacional y la propuesta del Estado para promover iniciativas de producción de energías limpias, en particular el Programa RenovAr.

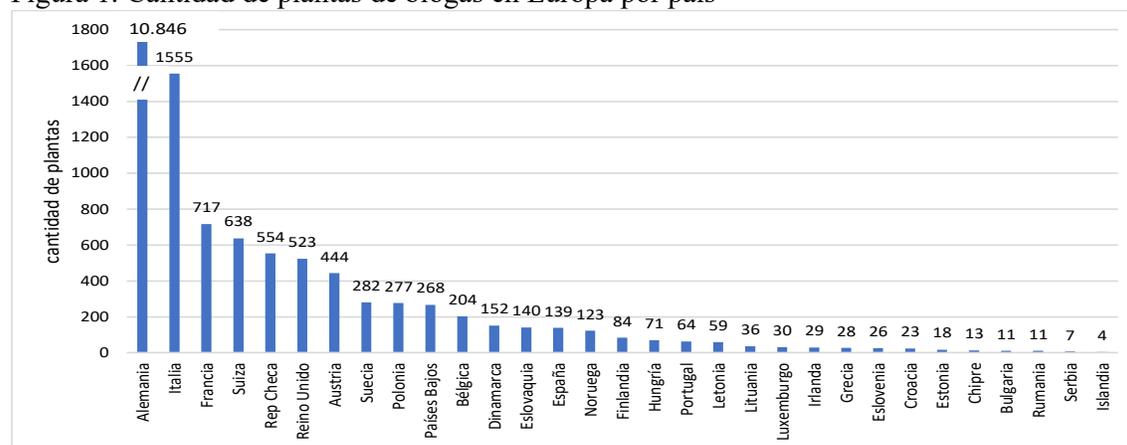
1.1 La producción de biogás y el marco institucional

La producción de biogás⁵ representa una oportunidad de negocio para empresas agro-industriales enfocadas en la optimización de procesos productivos. Surge de la necesidad de cuidar el medio ambiente de una forma rentable, generando una nueva unidad de negocio a partir de la actividad principal de la empresa, sea esta la ganadería intensiva, la producción agrícola o la industrialización de materias primas.

Esta producción presenta características marcadamente diferentes a otras alternativas energéticas para la construcción de una nueva matriz productiva, principalmente por la plasticidad en cuanto a materias primas y escalas de producción, que resalta su importancia dentro de cualquier estrategia de desarrollo de la bioeconomía (Bisang y Trigo, 2017).

La producción de biogás en el mundo muestra un aumento aproximado del 90% si se compara el año 2019 con 120 GW frente a las 65 GW del 2010. Europa contribuye con más del 70% de la generación mundial (si se considera el año 2017) (Hilbert y Caratori, 2022), con una producción que representa 64 TWh, suficiente para abastecer de energía a 14,6 millones de familias (INTA y Ministerio de Agroindustria, 2022). De acuerdo a datos de la EBA (European Biogas Association), la Figura 1 muestra la distribución de esta producción por países de Europa. Se destaca el primer lugar de Alemania con 10.846 plantas, seguida por Italia con 1.555 plantas y Francia con 717. En Argentina se aspira a alcanzar las 60 plantas de biogás en el presente año (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022).

Figura 1. Cantidad de plantas de biogás en Europa por país



Fuente: EBA (European Biogas Association)

⁵ El Biogás es un gas compuesto básicamente por metano (CH₄) entre un 55% - 70%, dióxido de carbono (CO₂) y pequeñas cantidades de otros gases. Se produce por la fermentación de la materia orgánica en condiciones anaeróbicas (ausencia de oxígeno).

El Programa RenovAr

El Programa RenovAr⁶ se lanzó en 2016/17 con el propósito de incorporar en el año 2025 10.000 MW⁷ de energía renovable a la matriz energética nacional⁸.

Este programa opera por medio de licitaciones públicas periódicas en las que distintas empresas presentan sus proyectos de inversión. La Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA) es la administradora de los “Contratos de Abastecimiento de Energía eléctrica de fuentes de generación renovables” (conocidos como PPAs, por su sigla en inglés). Desde su inicio se han realizado tres Rondas con las siguientes características a destacar:

- En la primera ronda licitatoria (RenovAr 1, luego complementada por RenovAr 1.5) que se realizó a fines del año 2016 se adjudicaron 59 proyectos por más de 2400 MW, sobre un total de ofertas recibidas que superaron los 6200 MW.
- En la segunda ronda lanzada en 2017 se adjudicaron 1200 MW a través de 88 proyectos, que se distribuyeron con las siguientes tecnologías: 550 MW a iniciativas eólicas, 450 MW a energía solar fotovoltaica, 100 MW a biomasa, 50 MW a pequeñas hidroeléctricas, 35 MW a biogás y 15 MW a biogás de relleno sanitario.
- En la Ronda 3 del Programa RenovAr (2019), se adjudicaron 259,08 MW a través de 38 proyectos de energías renovables.

El gobierno estableció precios máximos⁹ de adjudicación en US\$/MW/h y las potencias máximas y mínimas por proyecto para cada una de las tecnologías.

La particularidad de la última ronda fue su mayor apertura a proyectos de pequeña escala distribuidos en todo el país, para contribuir a una generación de energía eléctrica más descentralizada y federal, que dé lugar a la participación de actores no tradicionales en el sector energético.

El presente trabajo analiza un caso de estudio cuyo proyecto fue aprobado en la Ronda 3 y busca reflexionar sobre el cambio disruptivo que implicó para una Pyme agropecuaria entrar en el negocio de la energía *limpia* y realizar transacciones con el Estado. El caso resalta además, el efecto dinamizador que tiene este nuevo proceso para el territorio y la economía local.

2. Metodología aplicada

Esta investigación tiene una aproximación principalmente cualitativa de la problemática de estudio, de carácter descriptivo y explicativo. Se circunscribe a la región sudoeste bonaerense (SOB), definida a partir de la Ley 13.647/07 en el “Plan de Desarrollo del Sudoeste

⁶ En el año 2015 se sancionó la ley 27.191 modificatoria de la ley 26190 aportando mejores incentivos que sentó las bases para lanzar en el año 2017 el Programa RenovAr por Resolución del Ministerio de Energía y Minería (136/2016). Este Programa establece las pautas y mecanismos para el abastecimiento de energía eléctrica a partir de fuentes renovables a través de CAMMESA en representación de los agentes distribuidores y grandes usuarios del mercado eléctrico mayorista (MEM).

⁷ Equivalente al 20% de toda la matriz, representado en la actualidad solo por un 2% aproximadamente de nuestro consumo energético.

⁸ Argentina estableció para el ODS - 2030 alcanzar el 16,3% del consumo final total de energías renovables (ODS 7 Agencias Custodios. Seguimiento del ODS 7: Informe de progreso energético, 2021).

⁹ Para dar una orientación, el precio promedio de adjudicación de RenovAr 1 y 1.5 fue de US\$ 57.44 MW/h.

Bonaerense”, caracterizada como una transición entre la región Pampeana húmeda y la Patagonia con marcadas limitaciones bio-edafo-climáticas.

El Estudio de Casos será la estrategia de investigación (Stake, 1993; Yin, 2003). El “caso” se refiere a la empresa Agro de Souza S.A. enfocado en particular a la unidad de negocio Bides que pone en funcionamiento una planta de biogás.

La empresa está ubicada en la localidad de Coronel Suárez de la región del SOB. El análisis abarca desde el inicio de “la idea” de la instalación de la planta de biogás, en el año 2017, hasta la actualidad, cuya inauguración está prevista para el mes de octubre del 2022. La empresa cuenta desde hace unos meses con la autorización del OPDS (Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable), instancia que habilita el otorgamiento de la licencia para la emisión de gases a la atmósfera y la declaración de impacto ambiental.

Este trabajo expone la primera parte de una investigación que acompañó las etapas previas al funcionamiento comercial de la planta, con el propósito de analizar, bajo la visión de la Bioeconomía, las adaptaciones del sistema productivo y el potencial dinamizador en la economía a partir de esta iniciativa.

3. Resultados y discusión

Biodes: El caso de estudio

Desde el lanzamiento del Programa de abastecimiento de energía eléctrica a partir de fuentes renovables “RenovAr”, nuevas adaptaciones han sido diseñadas e instrumentadas en los sistemas productivos para atender a los nuevos desafíos que presionan para “producir más con menos y mejor”. El presente trabajo se propone explorar un caso de estudio que respondió a estos incentivos a través de la instalación de una planta de gas metano en el propio establecimiento, a partir de los desechos de la ganadería vacuna para transformarlo en energía eléctrica que se vuelca a la red nacional.

A continuación, se introduce la empresa bajo estudio, las actividades que dieron origen y las que realiza en la actualidad que permitirán exponer los motivos que impulsaron el cambio para la incorporación del biogás en su sistema productivo. Seguidamente, el proyecto “Biodes” es presentado, para dimensionar la nueva producción, los procesos involucrados y los productos generados junto con los vínculos que se establecen en el sistema productivo. Un apartado más analítico se introduce luego para considerar los elementos centrales que enmarcan el caso de estudio para visualizarlo como estrategia de desarrollo sustentable que permita construir una “comunidad sustentable”.

A modo de cierre, la última sección deja algunas reflexiones finales en relación a los objetivos propuestos.

La empresa

Actividades desarrolladas

La empresa Agro De Souza S.A. de Cecilio¹⁰ y Mario De Souza (padre e hijo) ubicada en la zona de Coronel Suarez, provincia de Buenos Aires, se dedica a la venta de maquinaria agrícola como primera actividad brindando además servicio de maquinaria como contratistas rurales (cosecha, siembra, henificación y labranza en general). Este vínculo con el medio rural llevó a la empresa a incursionar en la producción agropecuaria, especialmente la ganadera de animales vacunos para engorde, desarrollando un feedlot comercial con hacienda propia y hotelería a terceros. La actividad de consignatarios/intermediarios en negocios de hacienda y canjeadores de granos amplía este vínculo con toda la cadena comercial.

La producción se desarrolla sobre una superficie arrendada de 1860 ha, de las cuales 120 ha están bajo riego con dos pivotes; cultivando principalmente cebada, arveja, maíz, soja y trigo; solamente se vende trigo y algo de soja. Al resto de los granos se le agrega valor en la empresa.

La empresa en la actualidad cuenta con 30 personas, con un crecimiento de 5 / 6 personas en el último año¹¹.

El motivo del cambio

La actividad de engorde se fue profesionalizando a través de los años impulsada, entre otros motivos, por una modalidad comercial que incluía la figura de “canjeador” y que generaba negocios de canje tomando, por ejemplo, terneros en parte de pago por maquinaria, labores o granos. Esto movilizó la búsqueda de soluciones para darle un mejor aprovechamiento a la producción con una visión medioambiental del negocio. La problemática del feedlot empujaba en este sentido, hacia su transformación en un *feedlot sustentable* que permitiera la utilización del estiércol para evitar su potencial contaminación.

Es en este contexto que en el año 2017 / 2018 la empresa inicia el recorrido de “su reinención” que se formalizaría en la tercera Ronda del Programa RenovAr (año 2019), con la adjudicación de la licitación del proyecto presentado.

Para la toma de esta decisión, los contactos con el productor Urdangarin del establecimiento “La Micaela”¹² en Carlos Tejedor provincia de Buenos Aires, como así también con la empresa

¹⁰ Cecilio De Souza es segunda generación en el negocio que inició su padre y tío: De Souza Hnos y Cia, vendían maquinaria agrícola en el año '73 / '74. La empresa hoy, es Agente Oficial CASE IH en Coronel Suárez, cuenta además con una sucursal en Carhue, y a mediados del 2022 abrió otra sucursal en Daireaux también como agente oficial CASE. En Coronel Suarez además a través de la firma DSRMAQ-De Souza, son concesionarios oficiales de precisión de marcas como Crucianelli, Mainero, Jacto Michigan Erca, Yomel, entre otras.

¹¹ Entre otros aspectos, merece destacar la incorporación de un profesional de la Química a la empresa. El análisis de las implicancias de una reconfiguración más interdisciplinaria del equipo de trabajo a partir de la entrada de la empresa en el negocio de la energía *limpia*, excede a los objetivos de esta presentación y será motivo de estudio en la segunda parte de la investigación prevista, con la finalidad de abordar estos cambios en términos de proceso de aprendizaje, de adquisición de nuevas competencias y de un trabajo más colaborativo del equipo.

¹² “La Micaela” es el primer feedlot que vende energía eléctrica. Es una empresa ganadera vacuna con 258 ha, ubicada en Carlos Tejedor, provincia de Buenos Aires que integró la producción de maíz, carne y bioenergía, y desde hace unos años abastece a la red pública local.

“BGA Energía sustentable”¹³, ofrecieron una guía y una orientación que resultó relevante para el armado del proyecto.

El proyecto “Biodes”

El proyecto se presentó bajo el nombre de “Biodes”¹⁴ como un emprendimiento privado impulsado por Cecilio y Mario De Souza (padre e hijo) en una integración comercial con Javier y Cristian Hack (hermanos) productores agropecuarios de Coronel Suarez, con quienes habían empezado a desarrollar algunas actividades a través de una alianza comercial.

Biodes consiste en un feedlot de 3 mil animales, aproximadamente, cuyas heces serán aprovechadas para producir gas metano y este, a su vez, transformarlo en energía. Se proyecta una producción de 6400 m³ /día de biogás, que generará 550 KWh de energía¹⁵.

El contrato PPA¹⁶ establece un vínculo de 20 años entre Biodes como parte vendedora de energía a CAMMESA, la que, a su vez, proveerá a la Cooperativa Eléctrica San José (Coronel Suárez).

La planta de biogás cuenta con dos tanques construidos de cemento, con capacidad de 6 millones de litros. En este “biodigestor” se produce el ciclo natural de descomposición de forma acelerada, que bajo las condiciones anaeróbicas y de temperatura adecuada y agitación, las bacterias actúan degradando la materia orgánica provista por el estiércol de 3000 cabezas y entre 15 y 20 /25 toneladas por día de silo de maíz para lograr la producción de energía.

Este proceso de fermentación genera biogás¹⁷ y dos subproductos, biol y biosol, denominados “biofertilizantes” de óptima composición nutricional: 60 m³ por día de biol, el fertilizante líquido, para ser aplicado con pivot de riego; y 10 tn/día de biosol, el fertilizante sólido, que sale de separar el líquido del sólido para ser comercializado y/o aprovechado en el campo.

El feedlot está conformado por corrales bajo techo sobre piso de hormigón, con sistema de limpieza automática; las cámaras de cargas de cada módulo de 1000 animales, los dos reactores

¹³ BGA Energía sustentable es una empresa incubada por IncUBA Agro, FAUBA (la incubadora de emprendimientos tecnológicos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires), que se dedica al tratamiento de los efluentes de las actividades productivas; ofreciendo el diseño, la ingeniería y dirección de obra de la planta de biogás, su mantenimiento y servicio técnico.

¹⁴ El nombre “Biodes” busca poner en relieve dos aspectos relevantes de la firma y del negocio: por un lado “bio”, que destaca a la energía limpia y por otro “des” que alude al apellido “De Souza” resaltando con ello las raíces y trayectoria de una familia rural de Coronel Suarez.

¹⁵ Esta producción es equivalente a una generación de energía de 13,2 MWh/día o 396 MWh/mes, que tomando un consumo eléctrico medio por vivienda en Buenos Aires de 0,25 MWh/mes, alcanzaría a abastecer 1580 viviendas. Esta producción de energía significaría la posibilidad de cubrir una de las tres colonias alemanas de la región de Coronel Suárez. De acuerdo a lo relevado, esa energía va a permitir dar respuesta a la parte productiva de esa región, a través de la ampliación de la conexión de equipos de riego que tenían una limitante de energía para su desarrollo.

¹⁶ Al programa RenovAr se accede a través del mecanismo de licitación en la que participan las partes firmantes del proyecto: CAMMESA, como la parte compradora y la que nuclea la energía del país; el Estado representado por la Secretaría de Energía; el Banco de Inversión y Comercio Exterior (BICE) como la parte financiera y Biodes como inversores ejecutantes. Debido a que el BICE no pudo asumir su función como financiadora, Biodes precisó de la búsqueda de otras fuentes de inversión para reemplazarlo. Esto se alcanzó a través de la aprobación de un crédito del Banco Nación en enero del 2021.

¹⁷ Este biogás pasa por varios procesos de filtrado para sacarle el agua que hace andar un motor, y este a su vez un generador que produce energía que se inyecta a la red eléctrica nacional.

primarios y el postdigestor; y la pileta de descarga, donde se almacenará el biofertilizante líquido (biol).

La decisión de techar se fundamentó, por un lado, en brindar mayor bienestar animal, y con ello dar respuesta a las críticas del medio sobre esta actividad intensiva; y reforzando lo anterior, para lograr una mejor eficiencia de transformación de la materia seca en carne¹⁸.

La utilización de fuentes de materia orgánica más económicas para destinarlas al biodigestor y que a su vez, ofrezca respuesta a la sociedad sobre la cuestión de los residuos en relación a su aprovechamiento constituye uno de los rasgos centrales del potencial bioeconómico de este proceso de producción de energía. En este sentido y para reemplazar o disminuir el uso del silo del maíz, se está en tratativas con el Municipio para incorporar otras fuentes de materia orgánica proveniente de otros desechos (poda, materia orgánica proveniente de la separación de la recolección domiciliaria de los municipios, desechos de los frigoríficos, entre otros).

Las bondades de estos procesos que generan fertilizantes orgánicos para reinyectarlos en el propio establecimiento evitando la utilización (y compra) de fertilizantes químicos, le confiere un sello de *calidad sustentable* a todo el sistema productivo que finalmente se convierte en un “disparador” para nuevos y variados negocios. En este sentido la empresa proyecta, mediante la instalación de una planta de bioetanol más una maltería, una circularización de procesos y una integración vertical que le agrega valor al maíz y a la cebada, cuyos subproductos -la burlanda y la vinaza- se reinsertan, a su vez, en el circuito para la alimentación ganadera. Planea finalmente, la venta de carne *certificada* y la instalación de una carnicería abastecida por este producto de calidad especial.

Movida por la lógica de estos cambios, la empresa desarrolló simultáneamente dos proyectos de energía solar fotovoltaica que ya se están ejecutando y que les permite cubrir el 70% de consumo de energía de sus oficinas con paneles solares.

Por último, cabe mencionar como “nuevos disparadores” las lecciones aprendidas durante un reciente viaje al Norte de Italia¹⁹ por empresarios de Biodes, que incluyó la visita a 9 plantas de biogás. La experiencia reveló la existencia de distintas y nuevas tecnologías²⁰ cuya incorporación a nivel local, permitiría una sustancial mejora en el proceso de obtención de biofertilizantes y que finalmente resultará, en un fertilizante de mayor valor nutricional.

¹⁸ Se proyectan varias estrategias de manejo de la alimentación para aumentar la eficiencia de todo el proceso y ofrecer un producto de *calidad saludable y sustentable*. Solo para mencionar: por un lado, el uso de premezcla o aditivo en alimentación libre de monensina, ricos en fibras y menor uso de energía en grano, usando como máximo un 45% de granos en la dieta de terminación. Por otro lado, el uso del equipo de henificación y la incorporación de una arrolladora con sistema procesador de fibra o *crop cutter*, que permita mejorar la provisión de la ración a los animales y la biomasa para entregar al biodigestor, aprovechando el mayor volumen de paja de trigo, de cebada y de maíz dado por el uso del riego y la menor temperatura de la región.

¹⁹ El viaje fue organizado por Low Carbon, una organización dependiente de la Comunidad Europea que se dedica a vincular tecnología e industrias de Europa con América del Sur. Contó con la coordinación del Ing. Agr. Jorge Hilbert, asesor científico del INTA, especialista en bioenergías y referente en biogás. Cecilio De Souza y Cristian Hack, socios de Biodes, formaron parte de la comitiva, integrada por 11 empresarios de todo el país.

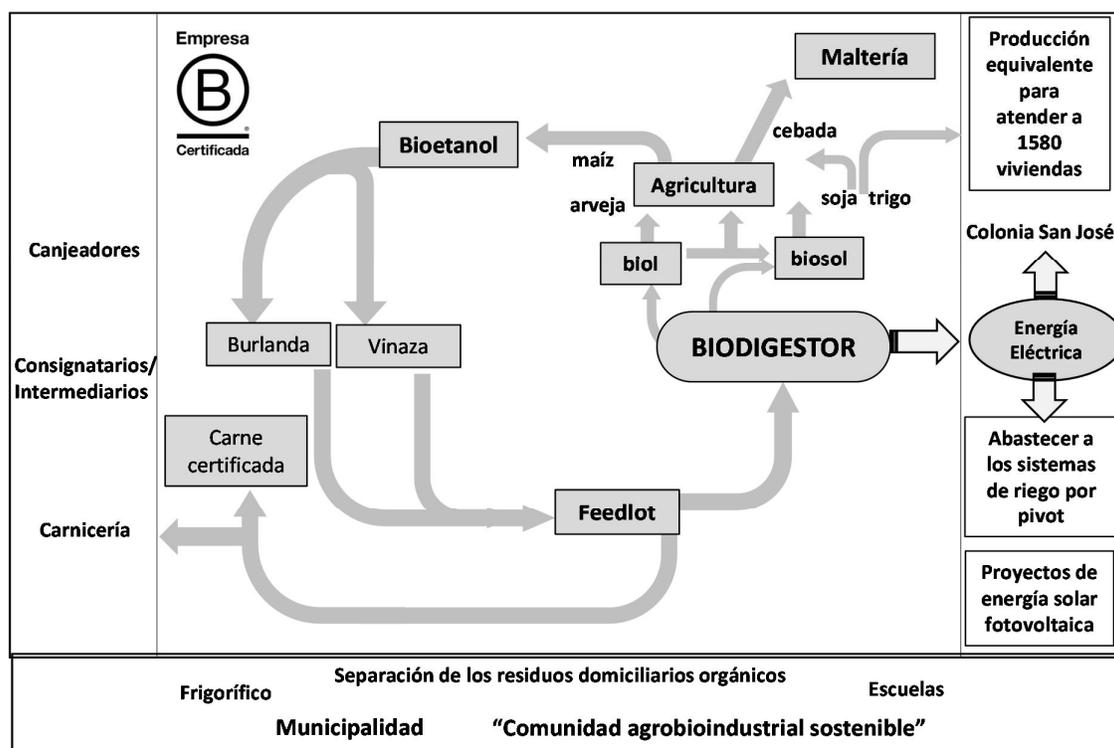
²⁰ La gira incluyó además de las plantas de biogás, la visita a fábricas de maquinarias específicas, entre las tecnologías que más se destacaron cabe mencionar: i) las secadoras del sustrato (el biofertilizante), que permiten obtener un sólido sin contenido de humedad, a diferencia de la tecnología actual en argentina que deja un 30% de agua; ii) tecnología para añadir aditamentos que logren un fertilizante enriquecido; iii) tecnologías similares a los sólidos para ser aplicadas al fertilizante líquido.

El caso de estudio como estrategia de desarrollo sustentable: “construyendo una comunidad agrobioindustrial sostenible”

Las adaptaciones del sistema productivo del caso de estudio descritas en la sección anterior bajo la visión de la Bioeconomía como eje de una estrategia de desarrollo, implicó repensar la forma de organización de la producción y circulación de bienes, servicios y recursos humanos. La resignificación de estos procesos más allá de una visión productiva, colocó un nuevo énfasis en la localización y en el propio territorio.

La Figura 2, resume los cambios de este sistema productivo a partir de la planta de biogás para la construcción de un sendero de sustentabilidad de la empresa.

Figura 2. Adaptaciones del sistema productivo del caso de estudio a partir de la planta de biogás



Fuente: Elaboración propia.

El biodigestor se destaca “en el lote” como emblema del proceso *agrobioindustrial* sostenible, en el que se une la industria y “el campo” rompiendo la visión compartimentada de los sectores primario, secundario y terciario. El uso en común de procesos y recursos biológicos, se constituye en el insumo central de las actividades de producción y servicios necesarios para las adaptaciones que requiere el sistema.

Las numerosas interrelaciones que aparecen entre las diferentes producciones, dotación de recursos naturales y producción de servicios ecosistémicos quedan mejor capturadas si se las analiza en términos de una red de valor. Esta red se diferencia de las cadenas de valor tradicionales, que enlazan actividades desde la producción de la materia prima hasta el

procesamiento, distribución y consumo, añadiendo valor en cada eslabón de forma relativamente lineal.

Baste señalar las flechas que se despliegan entre las producciones ganadera y la agricultura de invierno y de verano -en toda su variedad productiva y temporal- y las reinyecciones al sistema. En este sentido, la potencialidad de productos que se pueden derivar de una misma materia prima y la posibilidad de su sustitución, impulsan sinergias y optimización de estas y nuevas interrelaciones, que incluye además los vínculos con el territorio.

El efecto dinamizador de los cambios de la empresa para la economía local puede ilustrarse con una actividad concreta que involucra la gestión de los residuos orgánicos domiciliarios, periurbanos e industriales. Cabe señalar las tratativas que está llevando la empresa con la Municipalidad de Coronel Suárez en su búsqueda de fuentes alternativas para “alimentar” al biodigestor. La comunidad a través de estos nuevos vínculos tendría una participación más activa en la respuesta sustentable al destino de los desechos que se generan en sus ámbitos. Esta participación activa impulsada por prácticas en las comunidades sociales y en construir identidades “sustentables” no solo uniría de una nueva manera la industria y el campo, sino también a la ciudad creando así una “comunidad agrobioindustrial sostenible”. Esta iniciativa se reforzaría con las visitas previstas de las escuelas de la región al establecimiento.

La puesta en valor de las externalidades (por ejemplo, las heces del feedlot) que realiza la empresa en su sistema productivo a partir del programa RenovAr, permite resaltar el potencial de mejora de la productividad, competitividad y sustentabilidad del negocio en su conjunto. La circularidad y el reciclado de los procesos describen el modo y alcance de las adaptaciones, y las oportunidades de innovación que se generan para nuevos negocios como la inclusión del proceso de bioetanol y la maltería. Finalmente, estos procesos aspiran a derramarse al resto de la cadena comercial a través de los vínculos con los negocios tradicionales de la empresa.

Respondiendo a la triple dimensión, la visión de la bioeconomía sobre el nuevo negocio de la empresa representa una oportunidad más ambiciosa para el desarrollo sostenible, cada vez más central para el logro de los ODS, y para llevar a la práctica las estrategias de des carbonización de la economía. Es en este sendero donde estas oportunidades ofrecen el replanteo de la relación agricultura – industria - comunidad y la revitalización de las áreas rurales como espacios de producción sustentable.

A continuación, se señala a modo de resumen, las implicancias más relevantes del nuevo modelo de negocio a partir del funcionamiento de la planta de biogás en términos de la triple dimensión económica, ambiental y social que guardan una estrecha relación unas con otras.

- *Dimensión ambiental*

- Mejora ambiental al desplazar el uso de combustibles fósiles y reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos asociadas a fuentes de energía no renovables.
- Reducción del impacto ambiental negativo (en términos del calentamiento global), al captar, tratar y procesar el biogás.
- Alternativa de tratamiento y disposición beneficiosa para la gestión de residuos con generación de biogás.

- Incremento de la materia orgánica de los suelos dada por menor pérdida de nutrientes, mejor aprovechamiento del agua, mayor fertilidad y rendimientos y reducción de la huella de carbono.
- *Dimensión Económica*
 - La reinversión en nuevos proyectos.
 - La transformación de subproductos improductivos (residuos sólidos y líquidos originados en el feedlot) en subproductos útiles, (biol y biosol), generando beneficios económicos, tanto por el tratamiento de los residuos, como por la generación y venta de energía eléctrica.
 - Reducción de los costos de fertilización.
 - Mejora de la productividad y competitividad.
 - La diversificación del negocio de la empresa.
 - La incorporación de nuevos productos genera nuevos ingresos sobre una misma materia prima, y en consecuencia un nuevo valor agregado logrando incorporar empleo de más alta calidad.
 - La certificación de productos y procesos.
 - La atención a nuevos mercados internos y posibilidad de conquistar mercados externos.
 - *Dimensión Social*
 - Nuevos puestos de trabajo, inserción en el medio con impacto positivo.
 - Camino a la certificación como empresa B dando las garantías de ser una empresa económica con desempeño social y ambiental.
 - Nuevos vínculos con la comunidad.

4. Reflexiones Finales

La problemática del estudio se centró en describir e interpretar nuevas estrategias productivas *más limpias* a partir de los desafíos de sustentabilidad que presionan para “producir más con menos y mejor”; expresados en los ODS de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Con este propósito, el trabajo se planteó dos preguntas.

La primera: ¿Cómo se adaptan los sistemas productivos de esta región para la construcción de un sendero de sustentabilidad?

La segunda: ¿Cómo y quiénes inducen las adaptaciones de los sistemas productivos, de qué manera se conforman sus cadenas de valor y cuál es el papel de la ciencia y tecnología?

El caso de estudio reveló las implicancias para una empresa del *Agro*, de entrar en el negocio de energía renovable y las numerosas interacciones e interconexiones entre procesos, tecnologías, actores e instituciones que la iniciativa moviliza. A la luz de la bioeconomía, se descubren las nuevas articulaciones “campo - industria - comunidad” que emergen de esta

transformación, y que, en respuesta a nuestra primera pregunta, dan como resultado una nueva visión de desarrollo. El Programa RenovAr y la aprobación del proyecto en la tercera ronda con reglas e incentivos claros y un horizonte de 20 años dan por su lado, respuesta a la segunda pregunta.

El trabajo mostró un movimiento de circularización de los procesos, que se resignifican más allá de una visión productiva, y que ofrecen nuevas oportunidades de innovación asociadas a las tecnologías biológicas, con efectos dinamizadores para el territorio, la agregación de valor y generación de empleo de calidad.

El rol de la ciencia y tecnología en estas adaptaciones queda en evidencia por el poder transformador de cada paso dado por la empresa y sus nuevas maneras de vinculación.

Finalmente, la cuestión sobre las estrategias productivas *más limpias* en modo alguno se agota en el biogás; sino que a partir de esas adaptaciones surgen “nuevos disparadores” para potenciar nuevos y variados negocios.

Los estudios de cadenas productivas pueden renovarse a partir de la visión de la bioeconomía, con aproximaciones desde una variedad de perspectivas para dar respuestas a estos desafíos.

El estudio aporta, en conclusión, una nueva mirada que contribuirá a pensar y repensar nuevos esquemas de fortalecimiento de la producción y los vínculos con otras áreas y la sociedad que deberían articularse con las nuevas estrategias comerciales y políticas que propicien procesos de desarrollo regional.

Una pregunta queda planteada para dar continuidad al presente estudio ¿Cómo se podrían instrumentar los indicadores para permitir evaluar, verificar, realimentar y comunicar la evolución de la transformación de estos sistemas productivos para alcanzar las metas de sustentabilidad? Esta es una respuesta a escribir a partir de octubre del 2022.

Bibliografía

- Anlló, G.; Bisang, R. y Salvatierra, G. (editores) (2010). Cambios estructurales en las actividades agropecuarias De lo primario a las cadenas globales de valor. Documento Proyecto. Misión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
- Anlló, G. y Bisang, R. (2015). Bioeconomía. Cambio estructural, nuevos desafíos y respuestas globales: Una ventana de oportunidad para las producciones basadas en Recursos Naturales Renovables. PROSAP/UCAR. Buenos Aires. www.ucar.gov.ar.
- Anlló, G.; Bisang R. y Braude H. (2015). Bioeconomía: Un nuevo GPS para las producciones de base biológica en el Siglo XXI Documento de Discusión. MINAGRI. PROSAP UCAR, Buenos Aires. <http://www.ucar.gov.ar/index.php/biblioteca-multimedia/buscar-publicaciones/24-documentos/1946-documento-sobre-bioeconomia>.
- Bisang, R. y Trigo, E. (2017). Bioeconomía Argentina: Modelos de negocios para una nueva matriz productiva. Ministerio de Agroindustria de la Nación y Bolsa de Cereales de Buenos Aires. Buenos Aires.
- Coremberg A. (2018). Medición de la Cadena de valor de la Bioeconomía argentina: hacia una cuenta satélite. Bolsa de Cereales de Buenos Aires, Grupo Biotecnología-MINAGRI, Buenos Aires. <http://www.bolsadecereales.com/verbioeconomia-580>.
- EBA (European Biogas Association) www.europeanbiogas.eu/eba-statistical-report-2021.
- Henry, G. y Trigo, E. (2010). The Knowledge Based Bio-economy at Work: From Large Scale Experiences to Instruments for Rural and Local Development. En Innovation and Sustainable Development in Agriculture and Food. <http://www.isda2010.net>.
- Henry, G.; Pahun, J. y Trigo, E. (2014). La Bioeconomía en América Latina: oportunidades de desarrollo e implicaciones de política e investigación. *FACES*, 20(42-43), 125-141. ISSN 0328-4050.
- Hilbert, J. y Caratori, L. (2022) Potencial integral nacional y provincial de biogás y su relación con las NDC de Argentina y los ODS. DOI:10.13140/RG.2.2.11981.31200.
- Hodson de Jaramillo, E. (ed.) (2014). *Hacia una bioeconomía en América Latina y el Caribe en asociación con Europa*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Hodson de Jaramillo, E., Henry, G.; Trigo, E. (ed.) (2019). *La bioeconomía. Nuevo marco para el crecimiento sostenible en América Latina*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- INTA y Ministerio de Agroindustria, 2022 *Biogas Hecho Correctamente*. BDR. Propuesta Para Un Desarrollo Sustentable Del Biogás
- Lachman, J.; Bisang, R.; Obschatko, E. y Trigo, E. (ed.) (2020). *Bioeconomía: una estrategia de desarrollo para la Argentina del siglo XXI*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) Argentina.
- Lódola A.; Morras F. y Picon N. (2019). *Cadenas de Valor Agroalimentarias: Evolución en el nuevo contexto macroeconómico 2016/2018*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Buenos Aires.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2022). <https://www.argentina.gob.ar>

- ODS 7. Agencias Custodios. Seguimiento del ODS 7: Informe de progreso energético, 2021. Publicado en 2021. Último acceso: 21 de junio de 2021. <https://www.iea.org/reports/tracking-sdg7-the-energy-progress-report-2021>