



Hábitat y Sociedad

ISSN 2173-125X

Hacia una bioeconomía, circular, regenerativa y nuevas formas de producción. Estudio de caso:
Proyecto Siempremonte, provincia de
Córdoba, Argentina

TOWARDS A REGENERATIVE, CIRCULAR BIOECONOMY AND NEW FORMS OF
PRODUCTION. CASE STUDY: SIEMPREMONTE PROJECT, PROVINCE
OF CÓRDOBA, ARGENTINA

Recibido: 28-02-2024

Aceptado: 08-07-2024

Valeria Fenoglio

CIECS-CONICET-UNC

vale_fenoglio@outlook.com

0000-0003-0243-1798:

Resumen El cambio climático es el mayor reto medioambiental al que se enfrenta nuestro planeta y se vincula directamente al gran consumo de energía y materiales no renovables. Sin embargo, la conservación de la biodiversidad, los recursos de agua y suelo y su relación con el medio socio-productivo constituyen temas de agenda relevante y urgente para abordar de manera estratégica e integrada, también. En ese marco, la bioeconomía surge como un nuevo paradigma de producción y consumo a partir del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, con un claro objetivo de disminuir el impacto socio-ambiental de los combustibles fósiles. El trabajo toma como caso de estudio una experiencia denominada *Siempremonte*, cuyas estrategias de diseño e implementación presentan características de un modelo bioeconómico, circular y regenerativo. Como objetivo principal se interpretan cuáles son los senderos de la bioeconomía por los que actualmente está transitando y cuáles son los principales factores inductores que está aplicando como estrategia bioeconómica. Como resultado se concluye la relevancia que poseen las autoridades gubernamentales en identificar y apoyar núcleos endógenos de propuestas de este tipo, que puedan potenciar y/o consolidar procesos innovadores en algunos sectores, tales como, la construcción en madera u ordenamiento territorial en áreas degradadas.

Palabras claves Hábitat sostenible, Bioeconomía regenerativa, biocomercio, políticas públicas, economía circular, madera de siempreverde.

Abstract Climate change is the biggest environmental challenge that our planet is facing. It is directly linked to high consumption rates of energy and non-renewable materials. Therefore, the conservation of biodiversity, water and soil as critical resources, as well as their relationship with the socio-productive realm, are relevant and urgent issues to be addressed from a strategic and integrated approach. In this framework, bioeconomy emerges as a new production-consumption paradigm, based on sustainable use of natural resources, with the clear goal of reducing the socio-environmental impact of fossil fuels. This research takes as a case study an experience called *Siempremonte*, whose design and implementation strategies present characteristics of a bioeconomic, circular and regenerative model. The main objective is to explore current paths of bioeconomy development and the main the main driving factors that a bioeconomic strategy introduces. As a result, it is concluded that government authorities play a crucial role in identifying and supporting in identifying and supporting endogenous hubs of such proposals, which can enhance and/or consolidate innovative processes in productive sectors such as timber construction or land use planning in degraded areas.

Keyword Sustainable habitat, regenerative bioeconomy, biotrade, public policies, circular economy, evergreen timber.

Cómo citar:

Fenoglio, Valeria (2024). Hacia una bioeconomía, circular, regenerativa y nuevas formas de producción. Estudio de caso: Proyecto Siempremonte, provincia de Córdoba, Argentina. *Hábitat y Sociedad*, (17), 241-262. <https://doi.org/10.12795/HabitatySociedad.2024.i17.11>

1. Introducción

Los grandes cambios económicos y tecnológicos originados por la Revolución Industrial permitieron un salto histórico en la calidad y la expectativa de vida, aceleraron el crecimiento de las capas medias y provocaron el crecimiento exponencial de la población. Aunque el crecimiento demográfico mundial ha comenzado a desacelerarse, se estima que a fines de este siglo alcanzará cifras próximas a los 11.000 millones de habitantes (Romano, 2019). La actividad humana ha venido deteriorando las condiciones del entorno y ocasionando efectos negativos en diversos ámbitos: en el ambiente (uso de recursos no renovables) y la biodiversidad. De este modo, el presente trabajo constituye una invitación a pensar la relación hábitat, ambiente y territorio a través de una reflexión crítica, que finalmente pueda traducirse en premisas para el desarrollo de prácticas y políticas de hábitat adecuadas y equilibradas entre el sistema natural, socio-económico y técnico. Se pone en relevancia la necesidad de avanzar hacia un nuevo modelo constructivo y de producción que esté cimentado en el uso de materiales renovables, extraídos de la naturaleza de una manera social y ambientalmente respetuosa (Romero Cañizares, 2018). Por esta razón, la búsqueda de alternativas para enfrentar esta situación constituye una responsabilidad ética y social (Hodson de Jaramillo, 2018).

En ese marco, la bioeconomía (en adelante BE) se presenta como un paradigma que intenta poner restricciones al modelo productivo actual, mediante una nueva forma de concebir la relación entre la economía, el consumo y la naturaleza que se apoye en una participación proactiva de la sociedad (Romano, 2019). Esta tendencia y desafío repercuten sobre la demanda de recursos naturales de origen biológico (RNOB) abriendo ventanas de oportunidad, ligadas al acceso a biomasa¹ y su uso eficiente ya sea para producir alimentos, como para energía u otras aplicaciones (Lengyel y Zanazzi, 2020), es decir generar nuevos productos que reemplacen los que hoy producimos a partir de recursos fósiles. Adoptar esta forma de producir, pone en evidencia los beneficios de la interacción entre el capital biomásico, el capital cognitivo y el de infraestructura para la adopción y generación de innovaciones sustentables a partir de los RNOB (ob.cit). En esta línea, la BE encuentra su relación en la noción de Economía Circular (en adelante EC), concepto que supone alejarse del actual modelo económico lineal y extractivista de tomar-hacer-descartar, en el que los recursos se extraen y se convierten en productos, consumidos y finalmente desechados (Schröder et al., 2020). La Comisión Europea (CE) define a la EC como una economía donde el valor de los productos, materiales y recursos se mantiene durante el mayor tiempo posible, cerrando bucles de materiales a través del reciclaje y reutilización de productos, reduciendo la dependencia sobre materias primas vírgenes (Calero Pastor, 2023). Es decir, la EC se basa en tres principios, todos impulsados por el diseño: 1) Eliminación de los residuos y la contaminación, 2)

1. Se entiende por tal al conjunto de materia orgánica renovable de origen vegetal, animal o procedente de la transformación natural o artificial de la misma. Como fuente de energía presenta una enorme versatilidad, permitiendo obtener mediante diferentes procedimientos tanto combustibles sólidos como líquidos o gaseosos (Secretaría de Energía, 2008)

Circulación de productos y materiales (en su valor más alto) y 3) Regeneración de la naturaleza (Fundación Ellen MacArthur, 2021).

Por lo tanto, la EC y la BE comparten fuertes vínculos temáticos con respecto a las preocupaciones económicas y ambientales, la investigación e innovación y la transición social hacia la sostenibilidad, pero dichas sinergias podrían mejorar (EEA, 2018). Por un lado, la EC incluye sectores económicos que van más allá de la utilización de la biomasa como recurso, tales como los metales, minerales, carbono fósil, plásticos derivados de polímeros (Polietileno Tereftalato), residuos electrónicos (Bruno, Cendón y Viteri, 2023) como así también entendemos que la reciclabilidad de los plásticos no es infinita y se terminan descartando. Por otro lado, en la BE la explotación de la biomasa no es necesariamente circular y sostenible; los biomateriales procesados no siempre son biodegradables y mezclarlos con otros materiales puede dificultar el reciclaje teniendo problemas así en el cierre del bucle (EEA, 2018). En ese sentido, la EC y la BE tienen muchos desafíos aun por sortear, pero desde hace un tiempo se ha buscado complementar ambas sinergias en un nuevo concepto denominado Bioeconomía Circular (BEC). Este concepto incluye: 1) productos de base biológica, 2) compartir, reutilizar, remanufacturar, reciclaje, 3) uso en cascada, 4) aprovechamiento de residuos orgánicos corrientes, 5) cadenas de valor eficientes en el uso de recursos, y 6) reciclaje orgánico, ciclo de nutrientes (Carus y Dammer, 2018).

A este enfoque integral, interesa complementarlo con las visiones y herramientas para planificación urbana de inspiración biológica, ecológica y regenerativa de la obra *Diseñando culturas regenerativas* de Daniel Wahl (2016). En un planeta, predominantemente urbano, las ciudades requieren adoptar sistemas metabólicos circulares para garantizar su propia viabilidad a largo plazo, así como la de los entornos rurales del que dependen (Girardet, 2010, citada en Wahl, 2016). Girardet (2010) afirma que tanto los líderes políticos, el sector comercial y la comunidad en general necesitan desarrollarse de manera colaborativa para desarrollar una relación restaurativa con el entorno natural.

En ese marco, el presente trabajo busca la puesta en relevancia de una experiencia con características bioeconómicas y de circularidad. Pero principalmente la experiencia sienta sus bases sobre la regeneración de los ecosistemas degradados. Teniendo como pregunta de investigación ¿La experiencia SiempremonTE posee cualidades bioeconómicas, de circularidad y regeneración intrínsecas?, ¿Cuáles son?, ¿Qué senderos productivos de la bioeconomía está transitando?

Se busca interpretar y responder esos interrogantes identificando sus estrategias de diseño e implementación, desafíos y potencialidades. Como primer apartado se presenta el marco teórico-conceptual que hace referencia a los nuevos paradigmas bioeconómico, de economía circular y regenerativo, luego una presentación de la metodología, la descripción del caso de estudio, su análisis e interpretación y resultados para luego culminar con una serie de discusiones de resultados y conclusiones.

2. Marco teórico conceptual

2.1. Hacia un modelo de producción bioeconómico

El incremento demográfico y la presión sobre los recursos naturales por alimentos, la matriz energética actual y su fuerte dependencia de la explotación de los combustibles de origen fósil, el cambio climático afectado por los gases de efecto invernadero, polución y desperdicios y el avance tecnológico como la biotecnología constituyen el sustrato temático sobre los cuales se ancla el concepto de bioeconomía. Estas cuatro áreas temáticas proponen una transición hacia una economía baja en carbono y preferiblemente circular (IICA, 2020) y una mayor demanda de productos y procesos con base biológica. Un concepto compartido a nivel global es el de la aplicación de la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica para la producción y el aprovechamiento de los recursos, y los procesos biológicos innovadores, con el fin de suministrar bienes y servicios de forma sostenible a todos los sectores de la sociedad (Global Bioeconomy Summit 2015, citado en Deciancio y Siegel, 2022).

El origen del término bioeconomía se remonta a finales de la década del 50. Nicholas Georgescu-Roegen, discípulo del economista Joseph Schumpeter, fue un reconocido matemático y estadístico que consideraba que el proceso económico era una extensión de la evolución biológica. Su más conocida obra, *La Ley de la Entropía y el proceso económico* (1971), sienta las bases para fundar una corriente de pensamiento que será conocida como la bioeconomía (Anlló, Bisang y Trigo, 2018). En una síntesis sobre sus argumentos, se puede observar que él comprendía que en la discusión de la teoría económica y los debates del desarrollo no se tenía presente la dificultad intrínseca para garantizar la sustentabilidad del crecimiento continuo de la humanidad, por no tomar en cuenta la condición de entropía del sistema. Su planteo era que en el círculo de reproducción económica debería incluir la minimización de la entropía (ob.cit).

De este modo, el modelo de la bioeconomía se ha ido instalando en distintos países del mundo como propuesta integral para un desarrollo con sostenibilidad ambiental, social y económica. Su característica principal es que combina el uso de recursos naturales, innovación, biotecnología con la industrialización de los procesos relacionados con la biomasa (Bioökonomierat, 2015 citada en Deciancio y Siegel, 2022).

Uno de los campos más aplicados y desarrollados es la biotecnología, reconocida como una enorme oportunidad para el incremento en la eficiencia de múltiples procesos y, en consecuencia, para el vínculo real con actividades comerciales. Algunas áreas que podrían verse potenciadas por la introducción de herramientas biotecnológicas incluyen la generación de bioinsumos (nutrientes, reguladores de crecimiento); la recuperación, tratamiento y uso de residuos (orgánicos, industriales, tóxicos); la identificación, aislamiento, purificación, caracterización y utilización de enzimas en procesos industriales; el desarrollo de industrias que hagan limpieza de virus, propagación clonal y crioconservación de materiales vegetales con fines comerciales y de conservación; la generación de kits de diagnóstico de enfermedades; etc. Todos estos

procesos colaboran a minimizar la entropía del sistema. Por tal motivo, resulta relevante este nuevo paradigma bieconómico y su relación y sinergia con otros abordajes como la economía circular, el biocomercio², la preservación de la biodiversidad y la conservación de los ecosistemas.

En síntesis, las perspectivas futuras presentan un escenario que demanda un cambio de conductas y demandas, un cambio estructural en la matriz productiva con nuevas dinámicas de sostenibilidad ambiental, generación de empleo de calidad y redistribución de la riqueza/ingreso. Implica la construcción de institucionalidad y un Estado activo e instituyente que implementa políticas en el orden geopolítico, macroeconómico, tecnoproductivo, ambiental y social para alcanzar esas metas de desarrollo (Bochetto et al., 2020). Se trata, entonces, de un proceso disruptivo de transformación social altamente dinámico y complejo, con perspectivas de políticas a largo plazo (Hodson de Jaramillo, 2018).

2.2. La perspectiva argentina sobre bioeconomía y el papel de las políticas públicas

El impulso de la bioeconomía en regiones como Europa o los Estados Unidos estuvo principalmente ligado a las discusiones sobre el cambio climático en el caso del primero, y sobre biotecnología, en el caso del segundo. En América Latina, el concepto de bioeconomía fue introducido por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), e impulsado por un grupo de expertos de esas organizaciones regionales. Entre 2011 y 2013 se llevaron a cabo dos proyectos birregionales entre América Latina y la Unión Europea (UE) (Hodson de Jaramillo, 2014) que introdujeron la bioeconomía en los debates de desarrollo regional. A su vez, varias conferencias organizadas por la CEPAL con el apoyo de la UE, la Cooperación Alemana y la Oficina Regional de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) contribuyeron a la definición de una visión regional de bioeconomía (Rodríguez, Rodrigues y Sotomayor, 2017) y fueron el puntapié para el surgimiento de las diferentes adaptaciones nacionales (Siegel et al., 2022). Es en este marco que el concepto ingresa a la Argentina, principalmente promovido por grupos de actores líderes dentro del sector privado, relacionados con los agronegocios y la biotecnología, demostrando que el país tiene un gran potencial para la bioeconomía por su gran avance en innovación y tecnología aplicada al sector primario y como productor de biomasa (Deciancio y Siegel, 2022).

El peso de la bioeconomía en la economía argentina se estima en alrededor de entre el 15% y el 16% del PIB (Coremberg, 2019, p. 17; Wierny et al., 2015, p. 18). En 2017, representó el 16,1% del PBI con un valor agregado de U\$S 86.695 millones, conformó el 67% de las

2. Se entiende por biocomercio al “conjunto de actividades de recolección, producción, transformación y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa y que involucran prácticas de conservación y criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica. Es en ese sentido que se llevan a cabo diferentes prácticas sostenibles que hacen posible el aprovechamiento de los recursos sin perjuicio de los ecosistemas” (MINAM, 2013, p. 7).

exportaciones y el 12% de los empleos totales de la economía argentina (Coremberg, 2019, pp. 24 y 26). Esto podría entenderse como el resultado de estrategias de política adoptadas desde la década de 1970, marcadas por la crisis del petróleo; y luego, por la crisis de la deuda a principios de la década de los 2000 y el posterior auge de los precios de las materias primas que impulsó su recuperación económica (Deciancio y Siegel, 2022, p. 232).

En términos de las políticas estatales, la bioeconomía tuvo dos grandes impulsos en diferentes momentos y durante gobiernos de distinta inclinación política. El primer impulso se dio con la aprobación de los cultivos genéticamente modificados (GM) en el país, en el año 1996, durante el gobierno de Carlos Menem (1989-1999), que introdujo esta biotecnología prácticamente sin oposición y antes de que el debate sobre su impacto cobrara fuerza alrededor del mundo (Newell, 2009, citada en Deciancio y Siegel, 2022). Como señalan Lengyel y Zanazzi (2020) se estaba desarrollando bioeconomía sin saberlo. En el año 2018, el Gobierno Nacional reglamentó la ley Nº 26.270 para promover el desarrollo y producción de la biotecnología moderna, estando Argentina entre los 10 países con más empresas biotecnológicas ([Argentina.gob.ar](https://www.argentina.gob.ar), 2023).

El segundo impulso a la bioeconomía se dio con la sanción de la Ley de biocombustibles (26.093/2006) durante del gobierno de Néstor Kirchner (2003-2007) que estableció las actividades del sector y un régimen de regulación y promoción. En la misma línea política, durante los gobiernos de Cristina Fernández de Kirchner (2007-2015), el sector biotecnológico y científico estuvo fuertemente apuntalado desde el Estado, en parte apoyado en los fuertes vínculos con el sector del entonces Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Deciancio y Siegel, 2022). Para estos autores, el avance de la bioeconomía como estrategia de política ha contado con el acuerdo de un entramado de actores públicos y privados que definió una manera propia de hacer bioeconomía en el país.

Tanto desde los ministerios (Ciencia, Tecnología e Innovación productiva de la Nación) como desde las asociaciones privadas de productores y empresarios agrícolas, se ha impulsado un modelo donde el centro ha estado puesto en el sector biotecnológico y la industrialización del sector agrícola (ob.cit.). Sin embargo, la biotecnología y los biocombustibles son importantes, pero no son todo en bioeconomía. Existe una pirámide de agregado de valor (figura 8) a la biomasa disponible y mientras más se pueda escalar en ella en cada territorio productivo, mejores serán los resultados en el aprovechamiento de esa biomasa, pensando en términos económicos, pero también sociales y ambientales (Amato, 2023). Esto despierta cuestionamientos entonces para quien debería estar dirigida la bioeconomía y aquí entra un aspecto clave como es la perspectiva territorial. Para Lengyel y Zanazzi (2020) dicha perspectiva o componente es fundamental no solo por las características de los fenómenos biológicos (microfauna, suelos, climas y variedades genéticas) que son particulares a cada entorno espacial, sino también por la factibilidad económica relacionada a distintos elementos (funcionalidad, densidad energética, condiciones de transportabilidad, logística, etc.) que obligan usualmente a ubicar la explotación de la biomasa de forma cercana a su lugar de

origen (efecto localización). En ese sentido, “la dimensión territorial de la bioeconomía es particularmente relevante en un país con un extenso territorio y una diversidad considerable de fuentes de recursos de origen biológico (ROB), como es el caso de la Argentina” (Lengyel y Zanazzi, 2020, p.18). Sin embargo, para aprovechar esta oportunidad emergente, es necesario sostener esta dimensión territorial con nuevas formas de generación y aplicación de conocimiento, apoyadas en un mix de políticas públicas productivas, tecnológicas, regulatorias, sociales, educativas y de infraestructura, entre otras (Ob.cit).

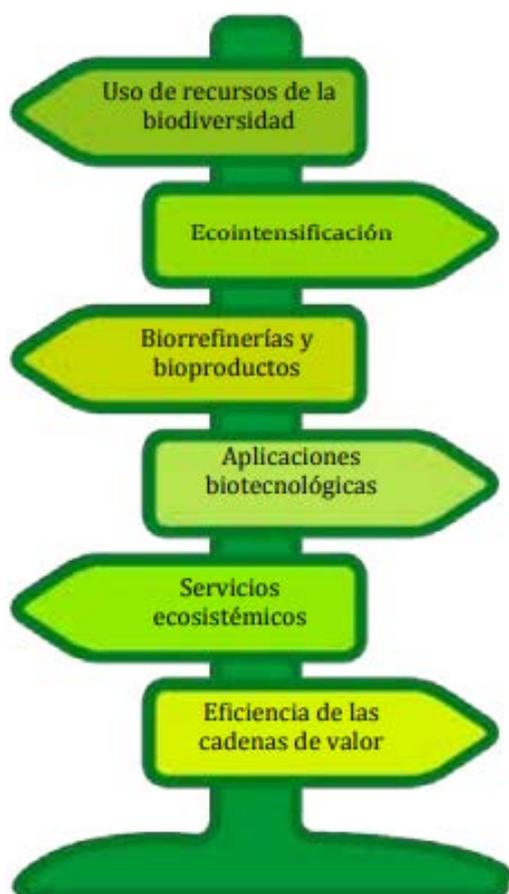
La dimensión territorial abarca la perspectiva centrada en biorregiones y bioclústeres. Por lo tanto, para maximizar las posibilidades que ofrecen las biorregiones y el fortalecimiento y articulación de los bioclústeres, se requiere profundizar y poner en marcha acciones en las subdimensiones tales como ciencia, tecnología e innovación, recursos humanos e infraestructura y sus respectivos drivers (ver Cuadro 1).

Subdimensiones	Drivers
Ciencia, tecnología e innovación	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y promover las prioridades específicas de investigación, priorizando el conocimiento local y la reposición de los recursos naturales y el cuidado de la diversidad no están garantizados y deben jerarquizarse como objetivos irrenunciables (conocimiento idiosincrático: sus tres dimensiones básicas son el ambiente, el clima y las propiedades del recurso (Lengyel, Aggio y Milesi, 2019). - Concientizar a las y los consumidores sobre los beneficios sociales, económicos y ambientales de apoyar el desarrollo de este tipo de productos (Lengyel y Zanazzi, 2020, p.49).
Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y promover las capacidades y competencias prioritarias para el desarrollo de la bioeconomía en todos los niveles de la educación formal y de la formación profesional, para lo cual es necesario un preciso diagnóstico de las principales oportunidades y de las vacancias correspondientes en materia de recursos humanos para su aprovechamiento en diferentes ámbitos (público, privado, de gestión, I+D+i, producción, logística, etcétera) (Lengyel y Zanazzi, 2020, p.49).
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y cuantificar las inversiones en infraestructura (almacenamiento, transporte, TIC, electricidad, vivienda, servicios, etc.) requeridas para el adecuado desarrollo de la bioeconomía en las diferentes regiones. - Promover el desarrollo de empresas o ámbitos institucionales habilitados para certificar los procesos productivos y sus resultados, que resultan requisitos ineludibles para el acceso a un número creciente de mercados internacionales (Lengyel y Zanazzi, 2020, p.50).
Financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Vincular las oportunidades de la bioeconomía con los mercados de capitales y el acceso al financiamiento público, favorecer la atracción de capitales extranjeros (Lengyel y Zanazzi, 2020, p.50).
Marcos regulatorios	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar los marcos regulatorios existentes y generar nuevos marcos específicos que atiendan las especificidades, el potencial y oportunidades derivadas de ella (Lengyel y Zanazzi, 2020, p.50).

CUADRO 1
Drivers de la Bioeconomía.
Fuente: Lengyel y Zanazzi (2020)

FIGURA 1

Los seis senderos de la Bioeconomía. Fuente: IICA, 2020



2.3. Senderos productivos de la bioeconomía

En la Argentina, donde la disponibilidad de recursos biológicos, la capacidad de sus recursos humanos y un buen acervo de tecnologías vinculados a las cadenas de valor agropecuarias, constituyen sus mayores ventajas comparativas, el aprovechamiento productivo de la bioeconomía representa una nueva ventana de oportunidad como parte de una estrategia más amplia de desarrollo genuino y sostenible (Lachman, Bisang, Obschatko y Trigo, 2020). En el documento denominado “Bioeconomía: potencial y retos para su aprovechamiento en América Central y el Caribe / Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura” (IICA, 2020) se identifican 6 senderos (Figura 1), orientados al aprovechamiento del conocimiento y tecnología para un uso

más intensivo, eficiente y sostenible de los recursos, principios y procesos biológicos en la producción. Ellos son: 1) uso de recursos de la biodiversidad, 2) eco-intensificación de la producción, 3) las biorrefinerías y bioproductos, 4) aplicaciones biotecnológicas, 5) servicios ecosistémicos y 6) eficiencia en las cadenas de valor.

1. **Uso de recursos de la biodiversidad:** Según Maldonado y Moreno Sánchez (2016), la región de América Latina y el Caribe (ALC) es especialmente rica en biodiversidad, donde cerca de un 16% de la superficie terrestre alberga el 50% de la diversidad biológica del planeta. Este sendero productivo se destaca por la utilización o el aprovechamiento de la biomasa proveniente de dicha riqueza biodiversa (Toruño et al., 2022). El estudio y el conocimiento profundo de la biodiversidad generan amplias posibilidades de aprovecharla en forma sostenible, en los siguientes aspectos tales como indica el documento del IICA (2020, p. 45-46):
 - la extracción racional (por ejemplo, el desarrollo de plantaciones forestales sostenibles con árboles nativos o la recolección de frutos, hongos y plantas);
 - la producción de especies menos abundantes con utilidades comerciales (como es el caso de la replantación de variedades de interés);
 - el aprovechamiento de los recursos genéticos (por ejemplo, la producción de nuevos fármacos a partir del análisis de la dotación genética de un organismo y

de la identificación y manipulación de genes específicos gracias a la ingeniería genética); y

- el aprovechamiento de la diversidad biológica de poblaciones bacterianas que intervienen en la descomposición de la biomasa y que están presentes en los rumiantes, la rizosfera e incluso en el intestino de las termitas, las cuales, por ejemplo, habilitan diversos usos para la obtención de metano y etanol con propósitos energéticos (IICA, 2020).
2. *Sendero Eco-intensificación de la producción*: Para Toruño (et al., 2022), este sendero productivo está relacionado al uso de microorganismo para mejorar la producción con buenas prácticas agrícolas, bio-inoculantes, biorremediación y sistemas agrosilvopastoriles. Es decir, está asociado con el uso de tecnologías limpias como el tratamiento de aguas residuales. “La intensificación agrícola sostenible requiere el uso de métodos innovadores para producir variedades mejoradas, precisión en el uso de fertilizantes y buenas prácticas agrícolas para la protección fitosanitaria de los cultivos” (IICA, 2020, p.47). Estos métodos de producción bioeconómica no solo se aplican en la agricultura, sino también en la ganadería, la silvicultura y la acuicultura.
 3. *Sendero Biorrefinerías y bioproductos*: este sendero hace referencia a que resulta esencial que la energía se obtenga a partir de fuentes renovables y evitar el uso de los recursos fósiles, siendo estas energías renovables de varios tipos y su producción constituye un gran motor para promover mejoras sustantivas de las sociedades (IICA, 2020). Según señala Toruño et al., “existen diversos sectores industriales en los cuales se adopta el concepto de biorrefinerías, entre varios están: biomoléculas y productos químicos naturales, biomateriales y biocombustibles” (2022, p. 1932).
 4. *Sendero Aplicaciones biotecnológicas*: Para Toruño et al., 2022 este sendero tiene su incidencia de aplicación en el sector sanidad, en suministros industriales, en el sector de la agricultura y la seguridad alimentaria y nutricional, y en la producción animal, producción de energía y protección del medio ambiente. Para el IICA (2020) la convergencia tecnológica (principalmente entre la biotecnología, la nanotecnología y las tecnologías digitales) constituye una plataforma central para potenciar el desarrollo de la bioeconomía, señalando además que en año 2014 los ingresos totales de la industria biotecnológica global fueron de USD 323.100 millones.
 5. *Sendero Servicios ecosistémicos*: este sendero está relacionado al ecoturismo, créditos de carbón, manejo del agua (Toruño et al., 2022), producción de alimentos, y de materiales de construcción; el tratamiento de desechos; la monetización de la captura de carbono; el pago de servicios ambientales, entre otros (IICA, 2020) pudiendo estos convertirse en beneficios para las sociedades y en nuevos

modelos y negocios. Sin embargo, su permanencia en el tiempo y su éxito se dará si se respeta la integridad de dichos ecosistemas.

6. *Sendero Eficiencia de las cadenas de valor*: Para Toruño et al., 2022, este sendero está relacionado a la reducción de desperdicios que hoy se desaprovecha entre lo que se produce y lo que efectivamente se consume y/o usa. Según señala IICA (2020), la eficiencia de las cadenas de valor está orientado a la aplicación de estrategias para reducir las pérdidas poscosecha por ejemplo y definir de manera estratégica los vínculos de mercado correspondientes para productos biológicos innovadores. Y destaca “que el sendero no se refiere propiamente a establecer nuevos modelos de negocio, sino a mejorar y hacer eficientes los ya establecidos” (IICA, 2020, p.53).

3. Metodología

La propuesta metodológica del presente trabajo se posiciona en la tradición cualitativa. Esta tradición implica un acto interpretativo que explica, define, clarifica e ilumina fenómenos sociales, buscando comprender lo particular sobre la validez de la generalización y privilegiando la profundidad de un caso de estudio sobre la extensión (Morse 2004, Whittemore, Chase y Mandle, 2001, p.524; Stake, 1995 citada en Vasilachis, 2006). Una investigación posicionada desde este paradigma considera que el caso en sí mismo desempeña un papel fundamental, que puede aportar a la comprensión del problema en estudio (Kazez, 2009). Por lo tanto, el propósito del presente trabajo es entender y dilucidar profundamente el proyecto denominado Siempremonte, como caso particular de transición hacia nuevos modos de abordar propuestas regenerativas y circulares en una determinada localidad de las Sierras Chicas, provincia de Córdoba, Argentina.

Desde los principios bioeconómicos, se propone analizar e interpretar el caso de estudio con el objetivo de rastrear e indagar, de manera reflexiva, que aspectos o senderos de la bioeconomía está atravesando la experiencia y cuáles serían sus principales drivers como impulsores para la transición hacia otras formas de producción sostenibles. Como estrategia analítica se plantea articular los seis conceptos de senderos productivos bioeconómicos (IICA, 2020) con las siguientes subdimensiones o áreas de oportunidad para impulsar el desarrollo económico sostenible y la conservación de los recursos naturales, tales como: 1) ciencia, tecnología e innovación, 2) recursos humanos, 3) infraestructura, 4) financiamientos y 5) marcos regulatorios (Leyngel y Zanazzi, 2020). Se integran para el análisis estas subdimensiones en la dimensión socio-productiva tecnológica.

Esta estrategia se realiza mediante una revisión bibliográfica plasmada en el marco teórico-conceptual del presente trabajo. Luego, mediante una recopilación y sistematización de datos (revisión de documentos con entrevistas, resultados e informes técnicos del proyecto Siempremonte) se reconstruye la experiencia en un relato histórico, identificando actores e instituciones, modos de gestión participativas,

recursos humanos y financieros, principales objetivos, aplicación de metodologías, etc. La identificación de los senderos productivos por los cuales transita la experiencia, permite relevar y visibilizar las dimensiones más significativas como áreas de oportunidad en las que se está desarrollando la experiencia, para luego arribar a una serie de conclusiones que aporten a la problemática en estudio.

4. Estudio de caso

4.1. Proyecto Siempremonte

La propuesta investigativa se desarrolla en la región de Sierras Chicas en la Región Metropolitana de Córdoba, (RMCba), territorio especialmente crítico. La misma, es la segunda región metropolitana del país; casi 2 millones de personas habitan un sistema metropolitano regional que se extiende por más de 1 millón de hectáreas en la región centro de Argentina. Es un importante polo cultural, económico, educativo, financiero y de entretenimiento regional, en Argentina y Latinoamérica. A pesar de tener una estructura macrocefálica (Boccolini, 2022), en las últimas décadas gana cada vez más importancia el corredor noroeste de la RMCba, que corre a lo largo de la ladera Este de las Sierras Chicas: es la zona de mayor crecimiento demográfico y económico de la RMCba, lo que implica una concentración y aceleración cada vez mayor de procesos de urbanización de este territorio serrano, aunque sin resolver el déficit habitacional que crece desde 2001. Estas prácticas de urbanización del territorio han transformado definitivamente el paisaje; y uno de los procesos de mayor impacto ambiental es la invasión del monte serrano por especies exóticas, generalmente debido a su introducción como vegetación ornamental urbana (Giorgis y Tecco, 2014; Boccolini y Fenoglio, 2022): actualmente, no sólo el desmonte y la desertificación causadas por acción del hombre o el cambio climático amenazan la subsistencia de ecosistemas esenciales para el soporte de la vida; la invasión de especies exóticas en bosques es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad y alteración de procesos ecológicos completos. El documento denominado “Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras” señala que, algunas especies exóticas invasoras tienen la capacidad de modificar procesos ecológicos completos, alterando la frecuencia e intensidad de los incendios, agotando los depósitos de agua subterránea, intensificando procesos de erosión (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

Es así como, en las Sierras Chicas se destaca la invasión de la especie arbórea *Ligustrum lucidum* (siempreverde), que se caracteriza por expandirse velozmente y ser altamente competitivo para las especies nativas, lo que genera cambios drásticos en el ecosistema local (Hoyos et al., 2010). Uno de los municipios más afectados por la invasión de siempreverde es Unquillo, ubicado al Noroeste en la RMCba. Un relevamiento muestra que casi el 15% de su ejido municipal (1070 ha) está afectado por esta invasión, especialmente en la zona perteneciente a la Reserva Hídrica Recreativa Los Quebrachitos, que se extiende en la cuenca media y alta de la ladera Este de las Sierras Chicas, sobre terrenos en su mayoría privados (Boccolini, 2022). Para hacer frente

a esta especie invasora, los habitantes proceden usualmente a su extracción y poda, convirtiendo dicho material en un residuo que llega al basural municipal. Actualmente, llegan a la planta de tratamiento de residuos urbanos de Unquillo 20 camiones diarios con poda urbana (fracción fina), de los cuales un 48,5% es siempreverde. En las viviendas suele acopiarse la fracción gruesa, que se usa como leña (con un impacto ambiental negativo ya que devuelve el CO₂ retenido a la atmósfera). En ese marco, la Cooperativa de Trabajo Proyecto Hormiga convierte la poda urbana (fracción fina) en distintos productos como: mantillo ecológico, abono bokashi, mulch vegetal y tierra abonada. Estos productos se comercializan embolsados en más de 40 puntos de venta (viveros y afines) de la Provincia de Córdoba.

En dicho contexto, surge el proyecto *Siempremonte* de convertir un residuo (poda de siempreverdes y troncos) en una oportunidad para abordar el problema de la invasión del bosque nativo, junto con el desarrollo de productos tecnológicos de alto valor agregado con fuerte impacto positivo en la calidad de vida de dicha comunidad.

4.2. Propuesta socio-ambiental-productiva y circular

Mediante una alianza interinstitucional entre un grupo de investigación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Cooperativa de trabajo Proyecto Hormiga de Unquillo (Córdoba) nace un proyecto denominado *Siempremonte*, proyecto que se atreve a repensar la biodiversidad y el aprovechamiento responsable de los recursos naturales en un ecosistema degradado por una especie exótica invasora. *Siempremonte* tiene un enfoque claro: abordar la invasión de la especie arbórea *Ligustrum Lucidum* (siempreverde) que amenaza nuestro apreciado monte serrano. Pero no solo se detiene en la problemática, sino que intenta transformar este desafío en una oportunidad. Se caracteriza por una estrategia innovadora de control, donde la madera de esta especie invasora se convierte en un recurso valioso, generando ingresos para comunidades locales y fomentando la conservación. De la constancia de lo verde al resurgir del monte, convirtiendo la amenaza en una solución para un futuro sostenible y enriquecedor (Proyecto Siempremonte, 2022).

En este contexto, el trabajo realizado por dicha Cooperativa se vuelve relevante para el proyecto y la comunidad local, ya que en el año 2021 se vincula con el sector científico-tecnológico CONICET para desarrollar una propuesta circular con la fracción gruesa de este recurso natural como es la especie forestal siempreverde. Esta compleja problemática dio origen al proyecto de investigación denominado *Siempremonte* (a través de financiamientos del sector de ciencia y tecnología de la Provincia de Córdoba y de la Nación) cuyo objetivo fue revalorizar aquel recurso forestal despreciado, para el desarrollo de un sistema constructivo como solución habitacional con impacto socio-productivo-ambiental positivo.

Asimismo, la madera de siempreverde no es un producto que esté inserto en el mercado forestal, es decir que no se comercializa en aserraderos de nuestro país. Su proliferación y abundancia, ha implantado en la población la idea de que la madera de



FIGURA 2 IZQUIERDA:
Ensayos de probetas de madera de siempreverde en laboratorio de estructuras de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Fuente: Proyecto Siempremonite (2022)

FIGURA 3 DERECHA
Muestreo en Reserva Natural en Unquillo de siempreverdales. Fuente: Proyecto Siempremonite (2022)

siempreverde es de baja calidad y puede usarse solo como leña. Sin embargo, ciertos estudios demuestran lo contrario y según Guillaumet (2019) el correcto uso de cualquier material exige conocer sus propiedades mecánicas, elásticas y físicas, y la madera no es una excepción. En ese marco, se reconocen dos estudios a nivel nacional de la madera de siempreverde: a) uno realizado en la Provincia de Buenos Aires (Benetti, 2015); y b) el realizado en Ciudad de Córdoba y Unquillo con madera extraída de las Sierras Chicas (proyecto Siempremonite, 2022). Ambos estudios fueron realizados mediante ensayos de probetas del material y los resultados indican que es una madera dura, con valores muy altos en los módulos correspondientes a su compresión paralela y perpendicular a las fibras. Estos ensayos demuestran la viabilidad del uso del siempreverde en la construcción (Figura 2). Otro antecedente relevante es el de las observaciones de campo del equipo de trabajo (Proyecto Siempremonite, 2022), que determinan que individuos de diámetro de fuste mayor a 20 cm. y una altura mínima de 2.5 m, permitirían obtener tablas de dimensiones apropiadas para la construcción, y se ha observado que los ejemplares que se están inmersos dentro de parches de bosque nativo podrían brindar troncos de mayor diámetro, aumentando el volumen de recurso maderable disponible (Figura 3).

En ese marco, lo innovador de este proyecto es que no se limita a la búsqueda de una solución tecnológica con la madera de siempreverde, sino que busca poner en marcha una experiencia basada en la economía circular, que incorpora la participación de sectores productivos, gubernamentales, científicos y tecnológicos. Se trata de una propuesta que incluye también el manejo y control de la especie invasora, a través del mapeo y monitoreo de las zonas afectadas (Figura 4), de las cuales se puedan extraer ejemplares, cuyos troncos serán convertidos en tablas por la cooperativa y servirán para construir (Figura 5), no solo viviendas sino también infinidad de nuevos posibles productos, como equipamiento, muebles u objetos. Las reuniones transdisciplinarias constituyen el eje del proyecto para el intercambio de saberes (Figura 6) como así también la organización de Jornadas científicas (Figura 7) con el objetivo de difundir los resultados y articular

FIGURA 4

Fuente: Crecimiento exponencial desde 2006 al 2020 de la especie exótica invasora siempreverde en la región de las Sierras Chicas, Córdoba remarcado en color fucsia. Fuente: Boccolini y Fenoglio (2022)

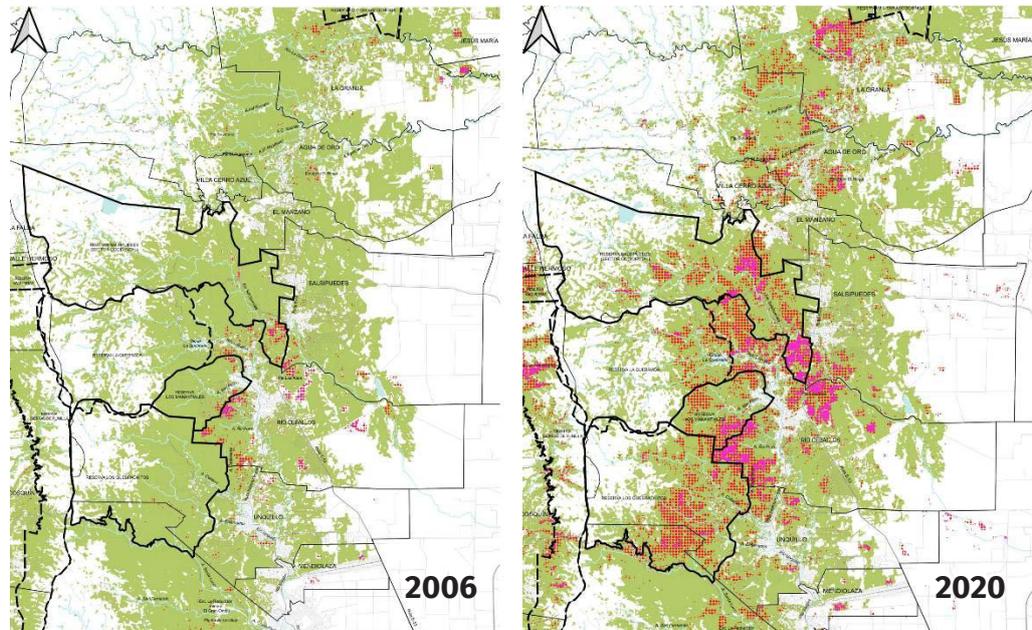


FIGURA 5

Construcción de prototipo desarrollado en madera de siempreverde. Prototipos en escala 1:5 de estructura. Fuente: Proyecto Siempreverde (2022)



con otras instituciones en la temática. En dichas Jornadas distintos referentes del país estuvieron presentando sus experiencias e investigaciones lo que permitió abordar, debatir y compartir propuestas de investigación, acción y gestión para la invasión de especies exóticas. También, se realizaron talleres participativos de construcción del sistema constructivo para vivienda con madera de siempreverde. Participaron alumnos de la carrera de Arquitectura, Urbanismo y Diseño Industrial de la Universidad Nacional de Córdoba, carpinteros, técnicos municipales, biólogos, bioconstructores, entre otros (Figura 8).

Asimismo, el proyecto reconoce la relevancia de construir con madera ya que en términos ambientales posee muchos beneficios tales como: evita el consumo de recursos no renovables, tiende a la prefabricación con mucho menor porcentaje de residuos contaminantes y su producción y vida útil son un ejemplo de economía circular (Galván Rodríguez, 2018). Además de estas ventajas ambientales, el autor señala que la madera, gracias al avance tecnológico, presenta en el mercado productos técnicos para la construcción certificados, con unas capacidades técnicas mejoradas y con todas



FIGURA 6

Reuniones transdisciplinarias. Fuente: Proyecto Siempremonite (2022)

FIGURA 7

Organización de Jornadas científicas para promover la problemática socio-ambiental y productiva en la región. Fuente: Proyecto Siempremonite (2022)

FIGURA 8

Taller participativo de construcción en madera de siempreverde. Fuente: Proyecto Siempremonite (2022)

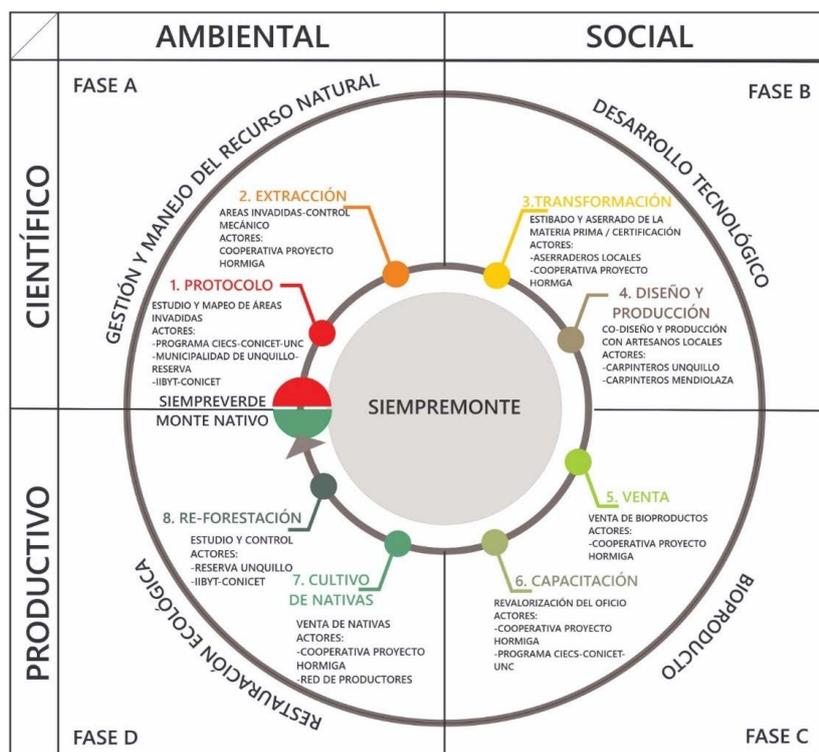
las ventajas propias del material. “A todo esto, hay que añadir su resistencia al fuego, así como su rapidez y facilidad de trabajo que además permite la realización de la obra en seco” (Galván Rodríguez, 2018, p. 8-9). En Argentina, se aprobó en el año 2015 la incorporación de viviendas de madera en planes de vivienda nacionales, a través de préstamos hipotecarios. Según el Plan Estratégico Foresto Industrial Argentina 2030 (2019), se estima que una vivienda promedio de 60m² utiliza 12 m³ de madera, de los cuales un 46% es madera estructural, 47% revestimientos y 7% placas multilaminadas. Una producción anual de 10.000 viviendas de 60 m² promedio consumirá alrededor de 120.000 m³ de madera en diferentes grados de industrialización.

La propuesta de *Siempremonite* abarca cuatro dimensiones (Figura 9): lo productivo, científico, ambiental y social. Se presentan en fases o etapas que comienza con una problemática puntual como es la invasión de siempreverde para culminar de manera circular con la re-forestación del monte nativo. Esas fases son:

- a. Gestión y manejo del recurso natural que comprende el diseño de un protocolo de intervención y la extracción de ejemplares de siempreverde con potencial maderable (para construcción de viviendas u objetos de mobiliario u artesanías varias).
- b. Desarrollo tecnológico que comprende la transformación del recurso natural madera como e estibado y aserrado, certificación etc. y el diseño y producción con artesanos locales y bioconstructores.

FIGURA 9

Propuesta Circular.
Actores involucrados.
Fuente: Proyecto
Siempremonte (2022)



- c. Bioproductos que comprende el proceso de biocomercio, es decir la venta de los productos diseñados con madera de siempreverde y la capacitación en el oficio.
- d. Restauración ecológica que comprende el cultivo de plantas nativas, su posterior re-forestación en áreas degradadas por la invasión del siempreverde y su control en el tiempo.

5. RESULTADOS

En este apartado se identifican y se reconocen tres de los senderos para el aprovechamiento de la bioeconomía sobre los que transita la experiencia en estudio y se completa con las dimensiones de la bioeconomía (Cuadro 2).

Del cuadro se desprende que el entramado socioproductivo que el proyecto *Siempremonte* pretende desarrollar se basa en este nuevo paradigma bioeconómico, circular y regenerativo, contemplando la necesidad de conciliar el progreso socioeconómico con la preservación ambiental y la mitigación del cambio climático. El proyecto *Siempremonte* parte de lo local para luego expandirse en la región como modelo replicable. Como primera medida pone en relevancia el conocimiento idiosincrático de los recursos naturales y procesos, rastreando actores e instituciones que permitan aportar desde su conocimiento para generar innovaciones en el marco de este paradigma. Es decir, reconoce su necesaria intersectorialidad y su carácter de base territorial, pensando circuitos cortos en el territorio, que aprovechan los saberes, conocimientos y los recursos presentes.

En ese sentido, *SiempremonTE* es un proyecto donde confluyen y se retroalimentan distintas áreas del conocimiento, para aprovechar nuevos usos y oportunidades productivas según una problemática detectada. Promueve la generación de productos de mayor valor agregado a nivel local basados en recursos biológicos. Se identifican tres grandes áreas de oportunidad en la localidad de Unquillo y se muestran a partir del cuadro 3.

CUADRO 2

Interrelación entre los senderos bioeconómicos que transita la experiencia y las características del proyecto en las dimensiones tecnoproductiva y socioproductiva con sus drivers y efectos. Fuente: Elaboración propia.

PROYECTO SIEMPREMONTE		
DIMENSION TECNOPRODUCTIVA Y SOCIOECONOMICA		
SENDEROS DE LA BIOECONOMIA	DRIVERS	EFECTO
Servicios ecosistémicos Estrategia: conservación y restauración de la biodiversidad	Desarrollo de capacidades científico-tecnológicas y de innovación en las siguientes áreas (conocimiento idiosincrático) Biología: estudio del potencial maderable de parches de bosque nativo con distinto grado de invasión y efectos de la extracción de individuos, como estrategia de mitigación de la invasión, germinación de plantines nativos (Extracción racional de ejemplares y reimplante de especies en extinción) Urbanismo: estudio del proceso de invasión de la especie exótica en las sierras chicas, actualización mediante cartografía, elaboración de mapas de riesgo.	Potenciación de los procesos de producción de conocimiento aplicado que contribuyan a hacer más eficiente la conservación y restauración ecológica en las áreas de biología y planificación territorial Fomento para la formulación de marcos regulatorios como ordenanzas municipales ante el avance de la especie exótica invasora siempreverde Obtención de financiamientos nacionales y extranjeros para restauración
	Desarrollo de formas de organización productiva en red (biorredes o redes de valor) transectoriales e interdisciplinarias (Lengyel y Zanazzi, 2020, p. 9): articulación ciencia y tecnología: CIECS3, IIBYT4 y CEVE5 pertenecientes a CONICET, academia: Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (Universidad Nacional de Córdoba) Universidad Blas Pascal de Diseño de Gráfico, sector productivo, Cooperativa de trabajo, Red de artesanos y carpinteros locales y sector gubernamental Municipalidad de Unquillo a través de la Reserva Natural Los Quebrachitos	Externalidades positivas: emergencia de startups, microemprendimientos y posibles empresas que quieran involucrarse al proceso Alianzas públicas-privadas
	Reconocimiento de la actividad bioeconómica en la región y su procesamiento en origen (invasión del monte nativo y posibles soluciones bioeconómicas de remediación)	Generación de nuevas oportunidades de empleo (nacimiento de bioverivos, cuadrillas de corte y extracción, reforestación, etc.)
Eficiencia de las cadenas de valor Estrategia: prácticas que mejoren la eficiencia de los procesos de producción, comercialización y transformación (IICA, 2020, p.53)	Cambios sustantivos en el modelo de negocios vinculados al nuevo modelo tecnoproductivo: nuevos nichos de agregación de valor, aprovechando el recurso que ofrecen las exóticas para la construcción sustentable y la producción de objetos de carpintería	<ul style="list-style-type: none"> — Promoción del desarrollo regional a través de redes de artesanos, carpinteros, diseñadores industriales, bioconstructores, etc. — Mejora del tejido social al promover el trabajo colectivo
Bioproductos	<ul style="list-style-type: none"> — Desarrollo de capacidades científico-tecnológicas y de innovación en el campo de diseño estructural en madera (Fenoglio, 2019) de siempreverde, viviendas y otros usos: Arquitectura: diseño de sistemas constructivos para vivienda sustentables con el recurso local Ingeniería civil: uniones madereras a partir de pernos de madera para evitar el uso del acero en la construcción y su reducción de la huella de carbono 	<ul style="list-style-type: none"> — Incentivos positivos para la producción ambientalmente sostenible a través de la circularidad de la economía (Lengyel y Zanazzi, 2020, p. 9) — Incentivos positivos para orientar acciones de mitigación, reducción de emisiones y adaptación al cambio climático (Lengyel y Zanazzi, 2020, p. 9)

3. Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad, ciudad de Córdoba, Argentina

4. Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas, ciudad de Córdoba, Argentina

5. Centro Experimental de la Vivienda Económica, ciudad de Córdoba, Argentina

CUADRO 3

Áreas de oportunidad para fomentar del proyecto *Siempreverde*.
Fuente: elaboración propia

REMEDIACION ECOLOGICA EN AREAS INVADIDAS DE UNQUILLO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar un protocolo para la obtención eficiente de madera para construcción y para carpintería en general, que a su vez mitigue el avance invasivo de la especie y promueva la restauración del bosque nativo. 2. Articular con actores privados y público (propietarios de las tierras donde está la invasión) para la generación de propuestas innovadora.
CAPACIDADES PRODUCTIVAS LOCALES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estimular el arraigo y las alianzas entre productores locales. 2. Fomentar el uso y consumo de bioproductos (construcción de viviendas en madera y artesanías) en la localidad y la región.
MODELO REPLICABLE Y SOSTENIBLE PARA EL CORREDOR BIOLOGICO DE LAS SIERRAS CHICAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Replicar la experiencia en otras localidades del corredor de las Sierras Chicas que poseen un grado alto de invasión de siempreverde. 2. Difundir e intercambiar la propuesta a nivel nacional con otras localidades y centros de investigación que estudian y abordan esta problemática urbana ambiental.

6. Discusión de los resultados y conclusiones

La interpretación y los resultados obtenidos de la experiencia *Siempreverde* son fruto de la articulación entre la dimensión territorial y sus drivers (Lengyel y Zanazzi, 2020) y los seis senderos productivos de la bioeconomía (IICA, 2020). Esta propuesta metodológica permitió reconocer los aspectos más relevantes de la experiencia, como así también, poner en discusión ciertas limitaciones o vacíos referidos al modelo bioeconómico que se intenta implementar y consolidar en Argentina. Por un lado, la clara inclinación en nuestro país hacia el sendero productivo biotecnológico (Deciancio y Siegel, 2022) se ve reflejado en escasas políticas de apoyo y fomento a otros senderos productivos que se están transitando. Según Amato (2023), existe una pirámide de agregado de valor a la biomasa disponible, cuyo aprovechamiento y escalado en cada territorio productivo, podría generar buenos resultados económicos, sociales y ambientales.

Asimismo, esta limitación podría ser superada a partir de la generación de datos e información relevante como diagnósticos de vulnerabilidad territorial, potencial socio-productivo, etc., hoy un área vacante en muchos de los entes gubernamentales locales para la ejecución de estas propuestas bioeconómicas, circular y regenerativas. Por eso, interesa destacar la propuesta de Lengyel, Aggio y Milesi (2019) sobre conocer los componentes idiosincráticos (ambiente, clima y propiedades del recurso) como vía para el aprendizaje tecnológico socio-productivo local y regional. El apoyo y fomento al desarrollo de conocimiento idiosincrático por parte de sectores científicos y tecnológicos, académico etc., permitiría evaluar cuales actividades bioeconómicas son factibles y efectivas a desarrollar. Y por último, el fomento y profundización hacia otros senderos productivos bioeconómicos permitiría la generación de espacios de reflexión y discusión sobre la necesidad de abordar en las ciudades una relación restaurativa con el entorno natural (Wahl, 2016).

En este marco, la experiencia analizada refleja un caso de bioeconomía que transita por tres senderos productivos (servicios ecosistémicos, eficiencia de las cadenas de

valor y bioproductos). Desde dichos senderos, la experiencia procura la recuperación del bosque nativo, combinado con la búsqueda de nuevas formas de producción basado en el aprovechamiento de la madera. Busca una utilidad no solo socio productiva sino también habitacional en el marco de construcciones sustentables con el medio ambiente. La preocupación por fomentar nuevas formas de producir, disminuir la desigualdad social, la degradación del medio ambiente y el agotamiento de los recursos naturales son entonces el motor del proyecto *Siempremonte* aquí presentado.

Lo que interesa poner en relevancia de este proyecto son dos aspectos que lo convierten en un proyecto innovador. Por un lado, la alianza entre una propuesta de restauración ecológica con el medio socio-productivo local y regional (se restaura el medio degradado al mismo tiempo que se convierte ese recurso natural extraído en un recurso con valor agregado). Por otro lado, la alianza de actores y saberes, donde intervienen múltiples instituciones que abarcan disciplinas como la arquitectura, bioconstrucción, ingeniería civil, biología, agroecología, administración, guarda parques, directivos de la Municipalidad de la Reserva Natural y Directores de Obras Públicas y Privadas, científicos e investigadores, artesanos y ebanistas locales, diseñadores industriales, etc. Esta multiplicidad de actores e instituciones enriquecen la propuesta y son los principales promotores de comunicar, difundir otros modos de producir y de avanzar hacia una transición ecosocial. Por lo tanto, el conocimiento local y la articulación de actores e instituciones es clave en el proyecto.

Sin embargo, es un proyecto que está en una escala de prototipo, con dos años y medio de implementación, y que requiere principalmente de apoyo financiero para continuar con su ejecución.

En conclusión, se considera relevante la formulación de políticas públicas que sean el resultado de un intercambio de saberes locales y regionales y de retroalimentación de problemáticas y dificultades de diversos sectores. Esto podría traducirse en la elaboración de estrategias que fomenten nuevos conocimientos, articulación y redes socio-productivas pero sobre todo educación y comunicación para modificar la demanda local, es decir cuestionar los modos de habitar, lo que consumimos a diario, como nos alimentamos, como construimos nuestros edificios en base al territorio que habitamos, etc.. Por lo tanto, se considera que los insumos para la elaboración de políticas públicas para este nuevo paradigma debieran sostenerse sobre la base de prácticas entre agentes económicos y diversas disciplinas, culturas y experiencias que han logrado nuevos productos, servicios e incluso nuevas formas de producción y organización basadas en la naturaleza y su conservación.

Es decir, es en las particularidades de las localidades y regiones donde debieran fundirse las políticas públicas de apoyo y fomento. Y se acuerda, con lo que afirma el Manual de Capacitación del IICA que “la bioeconomía es un terreno que desafía a la imaginación y la creatividad de las políticas públicas y que abre varias preguntas: ¿cómo formular políticas públicas para la bioeconomía?, ¿por dónde empezar?, ¿cuál es la guía de análisis?, ¿cuáles son los temas recurrentes?, ¿qué recursos económicos y humanos se

requieren? y ¿cuáles son los parámetros generales de la agenda de trabajo?” (IICA, 2020, p.109). Preguntas claves y relevantes que podrían operar en aquellos países interesados en transitar proyectos bioeconómicos. Siguiendo la línea que plantea el IICA (2020), estas preguntas serán respondidas de manera situada por los recursos y capacidades que tienen cada país, llevando a plantear estrategias diferenciadas y políticas particulares, más allá de que todos compartan los principios generales del nuevo paradigma. Por lo tanto, creemos que el cambio estructural radica en la creatividad, el conocimiento endógeno y la voluntad política de los tomadores de decisiones.

Finalmente, del presente trabajo se desprende la relevancia del concepto regenerativo. Apoyar e invertir en prácticas regenerativas complementaría los principios de la bioeconomía y la economía circular, generando una interacción más armoniosa y beneficiosa con nuestro entorno natural. Profundizar en iniciativas regenerativas permitiría abrir nuevas líneas de investigación en este campo de estudio.

Referencias bibliográficas

Anlló, Guillermo, Bisang, Roberto y Trigo, Eduardo (2018). *Bioeconomía: hacia una lógica productiva*. UNESCO. Recuperado el 10 de noviembre de 2023 de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368795>

Amato, Cecilia (2023). (Bio) Economía circular para el desarrollo productivo local: discusión teórica y análisis conceptual. *Territorios productivos*, 1, 27-49. Recuperado el 10 de noviembre de 2023 de: <https://territoriosproductivos.unvm.edu.ar/ojs/index.php/territoriosproductivos/article/view/616>

Gobierno de Argentina (2023). *Argentina se ubica entre los 10 países con más empresas de biotecnología del mundo*. [Argentina.gob.ar](https://www.argentina.gob.ar). Recuperado el 23 de mayo de 2024 de: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/argentina-se-ubica-entre-los-10-paises-con-mas-empresas-de-biotecnologia-del-mundo>

Benetti, Felipe (2015). *Estudio de la durabilidad natural y de las propiedades tecnológicas de la madera de Ligustrum lucidum W.T. Aiton* (Tesis de grado). Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires. Recuperado el 4 de septiembre de 2021 de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/70851>.

Boccolini, Sara (2022). Desafíos y oportunidades en una metrópolis contraurbanizada. Movilidad regional en tiempos de COVID-19. *Bitácora Urbano-Territorial*, XXXII(2), 155-130. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v32n2.99771>

Boccolini, Sara y Fenoglio, Valeria (2022). *Mapeo del área afectada por la invasión-sucesión de Ligustrum lucidum en el área serrana de la Región Metropolitana de Córdoba. Primer Informe técnico municipal*. Municipalidad de Unquillo - Dirección de Reserva Hídrica Recreativa Natural Municipal “Los Quebrachitos”.

Bocchetto, Roberto; Gauna, Diego; Bravo, Gonzalo; González, Claudia; Rearte, Martin; Molina Tirado, Lilita; Hilbert, Jorge; Eisenberg, Patricia; Lecuona, Roberto; Taraborrelli, Diego; Papagno, Silvina y Vaudagna, Sergio (2020). *Documento de trabajo Bioeconomía del Norte Argentino: situación actual, potencialidades y futuros posibles*. MINCYT - INTA-INTIUNNE-UNSa-UNSE. Recuperado el 4 de septiembre de 2021 de: https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/8662/Proyecto_Bioeconomia_Norte_Argentino_Documento_Trabajo_Final.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Bruno, Mariana; Cendón, María Laura y Viteri, Laura (2023). Bioeconomía Circular: antecedentes y propuesta metodológica. En Muñoz, Antonia (Ed.), *III Jornadas de sociología. Pensar la sociología en tiempos de emergencia*. Mar del plata, Argentina. Recuperado el 23 de mayo de 2024 de: <https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/16919>

- Carus, Michael y Dammer, Lara (2018). The circular bioeconomy - concepts, opportunities, and limitations. *Industrial biotechnology*, 14(2), 83-91. <https://doi.org/10.1089/ind.2018.29121.mca>
- Calero Pastor, María (2023). De residuos a recursos: la revolución de la economía circular. *Revista Uem Steam Essentials*. Recuperado el 2 de mayo de 2024 de: http://projectbasedschool.universidadeuropea.es/escuela/escuela/steam_essentials
- Deciancio, Melisa y Siegel, Karen M. (2022). Creando condiciones para el desarrollo de la bioeconomía en la Argentina: El papel de las políticas estatales en biotecnología y biocombustibles (1990-2022). *Revista Estado y Políticas Públicas*, 19, 225-248. Recuperado el 28 de septiembre de 2023 de: https://revistaeypp.flacso.org.ar/files/revistas/1667932268_225-248.pdf
- EEA (2018). *The circular economy and the bioeconomy. Partners in sustainability*. Publications Office of the European Union. Recuperado el 2 de mayo de 2024 de: <https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-and-bioeconomy>
- Secretaría de Energía(2008). *Energías Renovables - Energía Biomasa* . Recuperado el 02 de mayo de https://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_biomasa.pdf
- Fenoglio, Valeria (2019). Innovación tecnológica en la resolución de problemáticas socio-productivas locales. Caso de estudio: Concordia, Entre Ríos-Argentina. *Revista Hábitat Sustentable*, 9(2), 94-107. <https://dx.doi.org/10.22320/07190700.2019.09.02.08>
- Fundación Ellen MacArthur (2021). *Resumen ejecutivo El imperativo de la naturaleza: Como la economía circular hace frente a la pérdida de la biodiversidad*. Recuperado el 2 de mayo de 2024 de <https://emf.thirdlight.com/file/24/gVKyImjgV5it8LxgVU50gZPfkV/%5BSpanish%5D%20The%20Nature%20Imperative%3A%20How%20the%20circular%20economy%20tackles%20biodiversity%20loss.pdf>
- Galván Rodríguez, Jorge (2018). La madera. En FSC (Ed.), *Madera, otra forma de construir. El material constructivo sostenible del siglo XXI* (pp. 8-9). MITECO.
- Giorgis, Melisa y Tecco, Paula. (2014). Árboles y arbustos invasores de la Provincia de Córdoba (Argentina): Una contribución a la sistematización de bases de datos globales. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 49(4), 581-603.
- Guillaumet, Alfredo (2019). *Comportamiento estructural de la madera de Álamo (Populus deltoides Australiano 129/60' y Stoneville 67') cultivado en el delta del río Paraná* (Tesis doctoral). Universidad Tecnológica Nacional, Santa Fe, Argentina. Recuperado el 10 de septiembre de 2022 de: <https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/3813>
- Hodson de Jaramillo, Elizabeth (2018). Bioeconomía: El futuro sostenible. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 42, 188-201. Recuperado el 10 de septiembre de 2022 de: <https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/650/486>
- Hoyos, Laura; Gavier-Pizarro, Gregorio; Kuemmerle, Tobias; Bucher, Enrique; Radloff, Volker y Tecco, Paula (2010). Invasion of glossy privet (*Ligustrum lucidum*) and native forest loss in the Sierras Chicas of Córdoba, Argentina. *Biological Invasions*, 12(9), 3261-3275. <https://doi.org/10.1007/s10530-010-9720-0>
- IICA (2020). *Bioeconomía: potencial y retos para su aprovechamiento en América Latina y el Caribe: manual de capacitación*. Recuperado el 10 de septiembre de 2022 de: <https://repositorio.iica.int/handle/11324/18701>
- Kazez, Ruth (2009). Los estudios de caso y el problema de la selección de la muestra. Aporte del sistema de matrices de datos. *Subjetividad y Procesos cognitivos*, 13(1), 71-89.
- Romano, Luciana (ed.) (2019) *La Bioeconomía como Estrategia para el Desarrollo Argentino* Recuperado el 10 de septiembre de 2022 de: <https://fibamdp.files.wordpress.com/2020/06/la-bioeconomicc81a-como-estrategia-para-el-desarrollo-argentino.pdf>
- Lachman, Jeremías; Bisang, Roberto; Obschatko, Edith y Trigo, Eduardo. (2020). *Bioeconomía: una estrategia de desarrollo para la Argentina del siglo XXI*. IICA. Recuperado el 10 de septiembre de 2022 de: <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/12478/BVE20108164e.pdf?sequence=1&isAllowed=>

- Lengyel, Miguel y Zanazzi, Leonardo (2020). *Bioeconomía y desarrollo en la Argentina: oportunidades y decisiones estratégicas*. CIECTI. Recuperado el 10 de septiembre de 2022 de: http://www.ciecti.org.ar/wpcontent/uploads/2021/09/Dossier-4_V06.pdf
- Lengyel, Miguel; Aggio, Carlos y Darío Milesi (2019). La innovación: nuevo paradigma para los recursos naturales. *Ciecti*. Recuperado el 10 de septiembre de 2022 de: <https://www.ciecti.org.ar/la-innovacion-nuevo-paradigma-para-los-recursos-naturales-2/>
- Maldonado, Jorge y Moreno Sanchez, Roció del Pilar (2022). Servicios ecosistémicos y biodiversidad en América Latina y el Caribe. En *Políticas para la respuesta al cambio climático y la preservación de la biodiversidad*. CAF-Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. Recuperado el 10 de septiembre de 2022 de: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2051>
- MINAM (2013). *Manual del curso Biocomercio*. Dirección General de Diversidad Biológica, Ministerio del Ambiente, Perú. Recuperado el 10 de febrero de 2024 de: <https://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/21/2013/10/Manual-Biocomercio.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable – Gobierno de Argentina (2022). Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Recuperado el 2 de mayo de 2024 de: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ennei.pdf>
- Gobierno Nacional de Argentina (2019). *Plan estratégico forestal y foresto industrial Argentina 2030. Documento preliminar*. Recuperado el 2 de mayo de 2024 de: <http://www.foa.org.ar/web/PublicacionForestales-11Dic2019.pdf>
- Rodríguez, Adrián; Rodrigues, Mónica y Sotomayor, Octavio (2019). *Hacia una bioeconomía sostenible en América Latina y el Caribe: elementos para una visión regional*. CEPAL (Serie Recursos Naturales y Desarrollo, nº 191). Recuperado el 2 de mayo de 2024 de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44640-bioeconomia-sostenible-america-latina-caribe-elementos-vision-regional>
- Romero Cañizares, Félix (2018). ¿Por qué usar madera? En FCS (Ed.), *Madera, otra forma de construir. El material constructivo sostenible del siglo XXI* (pp. 6-7). MITECO.
- Schröder, Patrick; Albaladejo, Manuel; Alonso Ribas, Pía; Mac Ewen, Melissa y Tilkanen, Johanna (2020). *La economía circular en América Latina y el Caribe Oportunidades para fomentar la resiliencia* (Documento de investigación). Recuperado el 2 de mayo de 2024 de: https://www.catedrasostenibilidadaege.org.do/Portals/0/OpenContent/Files/468/La_economia_circular_en_America_Latina_y_el_Caribe_compressed-2.pdf
- Siegel, Karen; Deciancio, Melisa; Kefeli, Daniel; Queiroz-Stein, Guilherme y Dietz, Thomas (2022). Fostering Transitions Towards Sustainability? The Politics of Bioeconomy Development in Argentina, Uruguay, and Brazil. *Bulletin of Latin American Research*, 41(4), 541-556.
- Proyecto de Investigación Siempreverde (2022). *Informe técnico final. Diseño y Desarrollo tecnológico de un sistema constructivo prefabricado y modular en madera de siempreverde ligustrum lucidum* (recurso forestal local). Directora: Dra. Valeria Fenoglio. Beneficiario: Cooperativa Proyecto Hormiga. PROGRAMA INNOVACBA-MINCYT
- Toruño, Pedro; Zuniga-Gonzalez, Carlos; Castellón, Juan; Hernández Rueda, Mauricio y Gutiérrez-Espinoza, Eva (2022). Identificación de los Senderos productivos de la Bioeconomía en Universidades del CNU y sector agropecuario. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 8(16), 1929-1946. <https://doi.org/10.5377/ribcc.v8i16.15016>
- Trigo, Eduardo; Henry, Guy; Sanders, Johan; Schurr, Ulrich; Ingelbrecht, Ivan; Revel, Clara; Santana, Carlos y Rocha, Pedro (2014). Hacia un desarrollo de la bioeconomía en América Latina y el Caribe. En Hodson de Jaramillo, Elisabeth (Ed.), *Hacia una bioeconomía en América Latina y el Caribe en asociación con Europa* (p. 17-46). Pontificia Universidad Javeriana.
- Vasilachis, Irene (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Gedisa.
- Whal, Daniel (2016). *Design de Culturas Regenerativas*. Bambual.