

TESIS DE MAESTRÍA
(MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE
NEGOCIOS)

Título:

“Emprendimientos de productos a base de bioplásticos biodegradables y compostables. Análisis comparativo de modelos de negocios con transferencia tecnológica de procedencia local o importada”

Autor: Ing. José Ignacio Colonna
Director de Tesis: Dra. María Eugenia Castelao
Caruana

Buenos Aires - 2022

Agradecimientos

A mi novio Ezequiel por estar siempre a mi lado y apoyarme en mis proyectos con entusiasmo y alegría junto a nuestro perro Coco. Agradecer a toda mi familia, amigos y amigas quienes con su amor y aliento me acompañan durante mi crecimiento profesional. A la Dra. Eugenia Castelao quién brindó su dirección para llevar a cabo el presente trabajo de investigación y a la comunidad educativa de la Escuela de Posgrado UTN - Facultad Regional Bs As - por ofrecer estos espacios académicos.

“...Sueño mis pinturas y luego pinto un sueño....” (Vicent Van Gogh)

Resumen

En un escenario de cambio climático, agotamiento de recursos fósiles y contaminación ambiental producida por los plásticos convencionales, los bioplásticos con propiedades biodegradables y compostables fabricados a partir de fuentes renovables, en conjunto con conocimiento y tecnología aplicada, se presentan como una solución alternativa sustentable, innovadora y de bajo impacto ambiental.

Estos materiales integran uno de los pilares de la bioeconomía, siendo esta disciplina una nueva propuesta de desarrollo para Argentina y el mundo, donde participan diferentes actores tales como emprendedores, empresas, universidades, centros de investigación y el estado, que genera otras oportunidades de negocio y desarrollos científico-tecnológicos.

La presente investigación propone, a partir del estudio de emprendimientos que ofrecen productos fabricados con esta nueva tecnología en Argentina, analizar y comparar sus modelos de negocio y los de transferencia tecnológica, en base a un bioplástico de procedencia local o importado.

En esta tesis se realiza un estudio cualitativo. Los casos seleccionados fueron de dos tipos: aquellos que utilizan tecnología importada y los que se basan en el uso de tecnología nacional. Se concluye que los primeros actualmente participan en el mercado local, mientras que los segundos aún permanecen en el proceso de desarrollo tecnológico y sin participación de la actividad comercial.

Palabras claves

Bioeconomía, bioplásticos, tecnología, innovación, modelos de negocios, transferencia de tecnología, emprendimientos de base tecnológica.

Abstract

In context of climate change, depletion of fossil resources and environmental pollution caused by conventional plastics, biodegradable and compostable plastics manufactured from renewable sources, combined with knowledge and applied technology, can be considered a sustainable and innovative alternative solution with significantly lower environmental impact.

These materials are one of the pillars of bioeconomy, a new growth business model for Argentina and the world. Currently, entrepreneurs, companies, universities, research centers, and governments participate in this model, generating new business opportunities and technological and scientific developments.

This study analyzes and compares the business models, including technology transfer models, of Argentina entities that offer products manufactured with this new technology with a specific bioplastic of local or imported origin.

This thesis is based on the qualitative study of two types of entities: the ones that import the technology, and the ones that they use local technology. Based on this study, it can be concluded that those who import the technology, are able to participate in the local market, whereas those who make use of local technology have not yet been able to be inserted.

Keywords

Bioeconomy, bioplastics, technology, innovation, business models, technology transfer, technology-based entrepreneurs/ventures

Lista de tablas,

Tabla 3-1: Modelo de negocios CANVAS. Fuente: Elaboración propia.....	31
Tabla 4-1: Clasificación de bioplásticos. Fuente: (European Bioplastics, s.f.).....	38
Tabla 5-1: Comparación de los modelos de negocios. Fuente: Elaboración propia	74
Tabla 5-2: Análisis relacional aplicado a EMBIO SA. Fuente: Elaboración propia.....	80
Tabla 5-3: Análisis relacional aplicado a MamaGrande. Fuente: Elaboración propia.....	81
Tabla 5-4: Análisis relacional aplicado a MVQ Bioplásticos Patagonia. Fuente: Elaboración propia.....	82
Tabla 5-5: Análisis relacional aplicado a Mamaland. Fuente: Elaboración propia	82
Tabla 5-6: Análisis relacional aplicado a Bioplásticos Argentina. Fuente: Elaboración propia...	83
Tabla 7-1: Métodos de prueba estandarizados para plásticos biodegradables.	95
Tabla 7-2: Normas nacionales. Fuente: (Ecoplas, 2020)	96

Lista de gráficos

Gráfico 4-1: Producción mundial de bioplásticos. Fuente: (European Bioplastics, s.f.)	42
Gráfico 4-2: Distribución de bioplásticos en sus diversos sectores de uso. Año 2020. Fuente: (European Bioplastics, s.f.)	43

Lista de figuras

Figura 3-1: Modelo Lineal. Fuente: Elaboración propia.....	23
Figura 3-2: Modelo dinámico. Fuente: Elaboración propia	24
Figura 3-3: Modelo Triple Hélice. Fuente: Elaboración propia.....	25
Figura 3-4: Diseño de modelo de negocios. Fuente: Elaboración propia	29
Figura 3-5: Proceso de revisión del modelo de negocios. Fuente: Elaboración propia	30
Figura 4-1: Bioplásticos Biobasados y Biodegradables. Fuente: Elaboración propia	36
Figura 4-2: Biodegradación de Plásticos. Fuente: Elaboración propia	37
Figura 4-3: Fabricación de PLA. Fuente: Adecuación informe n°54 Ecoplas (2020).	40
Figura 4-4: Producción mundial de bioplásticos. Año 2020. Fuente: (European Bioplastics, s.f.)	44
Figura 4-5: Cuadro de actores involucrados. Fuente: MAGyP (2019).	49
Figura 5-1: Actores del mercado actual. Fuente: Elaboración propia.....	54
Figura 5-2: Proceso de MamaGrande. Fuente. Elaboración propia	58
Figura 5-3: Modelo de negocios EMBIO SA. Fuente: Elaboración propia	61
Figura 5-4: Proceso de fabricación de PHB. Fuente: Elaboración propia	62
Figura 5-5: Modelo de negocios MamaGrande. Fuente: Elaboración propia	64
Figura 5-6: Modelo de negocios MVQ Bioplásticos Patagonia. Fuente: Elaboración propia	66

Figura 5-7: Modelo de negocios de Mamaland. Fuente: Elaboración propia.....	69
Figura 5-8: Modelo de negocios Bioplásticos Argentina. Fuente: Elaboración propia.....	72
Figura 5-9: Modelo de transferencia lineal. Fuente: Elaboración propia.....	76
Figura 5-10: Modelo triple hélice. Fuente: Elaboración propia.....	77
Figura 5-11: Cadena productiva de bioplásticos. Fuente: Elaboración propia.....	83
Figura 5-12: Propuesta de modelo de negocios. Fuente: Elaboración propia.....	90

Índice

Capítulo 1 Propuesta de investigación	9
1.1 Metodología de la investigación.....	12
1.1.1. Objetivos.....	12
1.1.2. Descripción del método	13
Capítulo 2 La Bioeconomía como principio de desarrollo	15
Capítulo 3 Marco teórico.....	19
3.1. Tecnología	19
3.2. Innovación	20
3.3. Transferencia tecnológica.....	22
3.4. Emprendimientos de Base Tecnológica (EBT)	26
3.5. Modelos de Negocios	29
Capítulo 4 Los Bioplásticos	35
4.1. Concepto de bioplásticos biodegradables y compostables	35
4.2. Clasificación de bioplásticos biobasados y biodegradables	39
4.3. Contexto internacional de los bioplásticos	41
4.4. Contexto nacional de los bioplásticos	46
Capítulo 5 Análisis de resultados	53
5.1. Caracterización de los casos de estudio.....	53
5.1.1. EMBIO SA.....	55
5.1.2. MamaGrande.....	57
5.1.3. MVQ Bioplásticos Patagonia.....	58
5.1.4. Mamaland	59
5.1.5. Bioplásticos Argentina.....	59
5.2. Modelos de negocio.....	61
5.2.1. Modelo de negocio EMBIO SA.....	61
5.2.2. Modelo de negocio MamaGrande.....	64
5.2.3. MVQ – Bioplásticos Patagonia.....	66

5.2.4. Mamaland	69
5.2.5. Bioplásticos Argentina.....	72
5.2.6. Análisis comparativo de los modelos de negocios	74
5.3. Modelos de Transferencia Tecnológica	76
5.3.1. Modelo de transferencia tecnológica lineal	76
5.3.2. Modelo de transferencia tecnológica triple hélice	77
5.3.3. Relación entre modelo de negocios y modelos de transferencia de tecnología.....	79
5.4. Análisis factores institucionales	83
5.5. Nueva propuesta de Modelo de negocios	89
Capítulo 6 Conclusiones	93
Capítulo 7 Anexo I.....	95

Capítulo 1 Propuesta de investigación

El concepto de bioeconomía ha ganado importancia durante la última década como marco de referencia para las políticas de desarrollo e innovación, sobre todo ante la necesidad de transitar hacia sistemas productivos en los que se minimice o elimine la generación de desechos y el uso de combustibles fósiles (Rodríguez, 2017). En el contexto de transformaciones globales de orden económico, tecnológico, institucional y social, esta propuesta brinda la posibilidad de generar nuevas oportunidades de innovación e incorporar valor en actividades relacionadas con los recursos naturales, debido al aumento de su demanda, la mayor segmentación de ésta y la aparición de nichos dinámicos en sectores como la biotecnología, nanotecnología, entre otros (Arza et al. 2018).

En América Latina, la bioeconomía está comenzando a desempeñar un rol importante debido principalmente a las ventajas competitivas que poseen los países de la región en la producción de biomasa de diverso tipo. Esto se refleja en la consolidación de modelos de producción del tipo biorrefinerías, dedicadas a la producción de biocombustibles (bioetanol y biodiesel de distintas fuentes), pero también de manera creciente a la producción de otros productos derivados de la biomasa como bioenergía, biofertilizantes, bioplásticos, etc. (Coremberg, 2019).

La bioeconomía se define como el conjunto de sectores que utilizan procesos y recursos biológicos para la producción de bienes y servicios, a partir de una sólida base científica y tecnológica en constante evolución (Trigo, 2015). Según los datos publicados en el documento "Medición de la cadena de valor de la bioeconomía en Argentina: Hacia una cuenta satélite", en el año 2017 la cadena de valor de estos sectores contribuyó a la Argentina en casi un 17% del total del PBI, y en otras variables como la generación de empleo de calidad y la obtención de divisas (Coremberg, 2019).

Los biomateriales, entre los cuales se incluyen los bioplásticos, son un pilar fundamental de la bioeconomía debido a que agregan valor, permiten el desarrollo territorial, contribuyen a la inserción de las empresas en nuevos mercados, tanto nacionales como internacionales, generan mayor empleo, contribuyen a la mitigación y adaptación al cambio climático, aportan al desarrollo sustentable y reducen la dependencia de recursos fósiles (Conte Grand, 2016). Además, y a diferencia de otros sectores, el desarrollo de este material intenta dar una solución ambiental a la contaminación por plásticos convencionales, ya que por ejemplo en el año 2013 el consumo per cápita de estos últimos fue de 43 kilos por habitante, con un aporte de esta industria al PBI nacional del 1,6% para ese mismo año y con una tendencia en alza para los próximos años (ECOPLAS, s.f.).

Los bioplásticos avanzan a nivel mundial a un ritmo acelerado y con perspectivas alentadoras dentro de los desafíos de la bioeconomía y biotecnología, con un balance positivo desde la perspectiva ambiental y social. Actualmente representan el 1% de la producción de los 368 millones de toneladas a nivel mundial de plásticos y, según los últimos datos de mercado recopilados por *European Bioplastics*, se espera que la capacidad de producción mundial de bioplásticos aumente de 2,11 millones de toneladas en 2020 a aproximadamente 2,87 millones de toneladas en 2025 (European Bioplastics, s.f.).

Los bioplásticos son nuevos e innovadores polímeros que proceden de materia prima renovable como los residuos orgánicos, la celulosa o el almidón de maíz. Entre los más destacados se encuentran los polímeros denominados ácido poliláctico (PLA), polipropileno (PP) de base biológica y polihidroxialcanoatos (PHA). Estos materiales, además poseen la particularidad de ser biodegradables, lo que contribuye a su novedad y atractivo para su desarrollo. Cabe destacar que, a pesar de sus avances, los bioplásticos todavía no tienen las mismas características de desempeño que el plástico convencional, pero son aptos para una amplia gama de aplicaciones específicas (Bioplásticos, 2009). Por ejemplo, pueden encontrarse en envases, embalajes, materiales para la construcción, electrónica, automotriz, agronómica y productos médicos. La dinámica está motorizada por la tendencia global a la sustitución de insumos procedentes de fuentes fósiles por otros que derivan de recursos renovables, como el almidón y la celulosa de las plantas. (INTI, 2016)

Las principales ventajas que presentan los bioplásticos son la reducción de la huella de carbono, ya que suponen un ahorro energético en la producción, no consumen materias primas no renovables, reducen los residuos no biodegradables, no contienen aditivos perjudiciales para la salud, y no modifican el sabor y el aroma de los alimentos contenidos (acciona, s.f.)

En Argentina, en los últimos años, diferentes periódicos de alcance nacional han publicado información sobre emprendimientos que usan este tipo de insumo. Por ejemplo, el diario El Cronista describe el emprendimiento local “Eco-live”, una fábrica de bolsas 100% biodegradables a partir de un bioplástico importado. La firma produce desde 2012, bajo pedido, unas 400.000 bolsas anuales y la facturación proyectada ronda los USD 60.000 (Ensink, 2013). En esta misma línea, una nota del diario “Observador Central” de Comodoro Rivadavia ofrece otro ejemplo sobre la utilización de este mismo material, al referirse a un emprendimiento que nació en 2013 con el nombre “MVQ Bioplásticos Patagonia” con la finalidad de fomentar en nuestra sociedad los valores de la sustentabilidad y el respeto por el medio ambiente, según indican sus fundadoras (Observador Central, 2015).

Estos casos denotan un factor común desde el momento en que comienza el emprendimiento: la importación del biopolímero biodegradable y compostable como insumo principal para la fabricación de las bolsas bioplásticas. De esta forma, los emprendimientos logran insertarse en un mercado incipiente donde los consumidores actuales se interesan por adquirir productos que protejan al medio ambiente. Si bien estos productores logran rápidamente colocar sus ventas y recibir beneficios, con una transferencia de tecnología importada, generada por la compra del biomaterial en el exterior, no se estimulan otros efectos sociales esperados como el desarrollo local de la tecnología, como así también el conocimiento y la innovación, entre el ámbito público y privado. En una nota periodística, Diego Moyano, fundador y presidente de BiopSA, compañía que se dedica a brindar soluciones de packaging fabricados a partir de bioplásticos importados, aclara *“En la Argentina, los investigadores y el conocimiento de los bioplásticos están en el CONICET y en Europa en las góndolas...”* (Origlia, 2018).

Un relevamiento de la situación actual de los bioplásticos en Argentina a través de artículos académicos de universidades e institutos públicos como el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), informes de conferencias, seminarios y programas impulsados desde el gobierno nacional indican que, desde hace algunos años, existe interés y dedicación en este campo de estudio. Los resultados, exponen avances en torno a los bioplásticos desde un enfoque técnico, aludiendo, por ejemplo, a las características fisicoquímicas de los materiales. Sin embargo, desde el punto de vista de mercado y de la organización industrial, son escasos los estudios sobre este producto, ya que se trata de un sector en desarrollo e incipiente. En términos de políticas públicas, existen algunos antecedentes a nivel nacional como la presentación del proyecto de ley denominado *“Promoción de la producción nacional de bioplásticos biobasados biodegradables y su utilización con fines industriales”*, presentado en el año 2015 y la creación del sello *“Bioproducto argentino”* por parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP) en el año 2019 (MAGyP, 2019).

Artículos de revistas y diversas notas periodísticas actuales informan que en Argentina existen algunos emprendimientos cuyos fundadores buscaron asociarse con centros de investigación para obtener a partir de transferencia de tecnología local el mismo bioplástico para utilizar en sus negocios. Sin embargo, estos se encuentran en desarrollo y ausentes en el mercado.

De acuerdo con la literatura, la importancia de la transferencia tecnológica se refiere al hecho de ser un proceso por el cual las ideas y los conocimientos se trasladan desde el laboratorio al medio socio-productivo, es decir de forma lineal. Sin embargo, en la actualidad existen otros tipos de modelos, tal como el nominado Triple Hélice que requiere de la interacción entre

Universidad/Centro de investigación-Estado-Industria para lograr dicho proceso. Para el conjunto de instituciones dedicadas a la investigación y la formación de recursos humanos, todas las actividades relacionadas con la generación, uso, aplicación y explotación de conocimientos y otras capacidades fuera de su espacio, cuentan con el potencial de incidir directamente en el bienestar social y en los objetivos económicos, ya sean públicos o privados. De manera coincidente, se observan tendencias en la misma dirección en las empresas y organizaciones sociales, que impulsan y participan en actividades de vinculación y transferencia a partir de su relacionamiento e interacción con grupos de investigación.

En conclusión, las mejoras innovativas en empresas y organizaciones conducen a mejoras competitivas, lo que impacta positivamente en los índices de crecimiento económico a la vez que redundan en mejoras en el ingreso per cápita, e incide positivamente en los indicadores de desarrollo local.

Por lo tanto, en función de lo analizado surge la siguiente propuesta de hipótesis para llevar a cabo el presente trabajo:

Hipótesis 1: *“Existen diferencias significativas entre modelos de negocios de emprendimientos dedicados a la producción de productos a base de bioplásticos biodegradables y compostables, con transferencia tecnología de procedencia local o importada, respecto a sus desempeños económicos y dinamismos tecnológicos”*

1.1 Metodología de la investigación

En base a la hipótesis planteada, para su verificación se propone plantear y desarrollar los siguientes objetivos y metodología de investigación.

1.1.1. Objetivos

a) Objetivo general:

Llevar a cabo un análisis comparativo de los modelos de negocios de emprendimientos con transferencia de tecnología de procedencia local o importada para producir productos a base de bioplásticos biodegradables y compostables. Además, se pretende obtener conclusiones de otros aspectos tales como las condiciones organizacionales, económicas e institucionales de estas organizaciones, que en la actualidad, determinan su desempeño económico y su dinamismo tecnológico en Argentina

b) Objetivos específicos:

- Definir y comparar los modelos de negocios que caracterizan a los emprendimientos de producción de bioplásticos,
- Analizar y comparar el modelo de transferencia tecnológica que aplican estos emprendimientos en su creación y desarrollo,

- Identificar y analizar los factores institucionales que condicionan el desempeño de estos tipos de emprendimientos,
- Realizar un análisis comparativo de los casos analizados para identificar qué condiciones o variables inciden en el desempeño económico e innovativo de estos tipos de emprendimientos.

1.1.2. Descripción del método

Para llevar a cabo el presente estudio no se ha definido una localidad, zona o provincia, debido a que como el bioplástico en Argentina está actualmente en nacimiento y en desarrollo, no existe una industria actual de este tipo de biopolímero, por lo que se considera que el límite del estudio ya está predefinido por este material innovador.

La investigación está basada en características exploratorias con un abordaje desde lo particular a lo general, aplicando un estudio de casos múltiples para una mejor aproximación al problema. El estudio de caso permite comprender en profundidad la realidad particular, compleja y en circunstancias concretas los fenómenos que son objeto de análisis. La selección de las firmas a estudiar se realiza desde un enfoque de muestra teórica y no representativa de la población, en base a aquellas que presentan características relevantes que permitan analizar el fenómeno bajo estudio. El alcance de esta investigación es del tipo cualitativo, ya que, a partir del tema de interés, se presenta la problemática a investigar, luego se realiza una revisión de la literatura, y una recolección de datos a partir de los estudios de casos seleccionados, como así también de los obtenidos a través de materiales disponibles en diversos medios como los audiovisuales, textos, entre otros. Posteriormente, se efectúa un análisis de dichos datos, y se informa los resultados en conjunto con las conclusiones obtenidas.

Además, es del tipo descriptiva y relacional, ya que por un lado se describen los objetos de estudios, es decir cómo son y se manifiestan los emprendimientos de producción de bioplásticos biodegradables y compostables, y por el otro, se intenta encontrar diferencias y relaciones entre las dos variables definidas, es decir, los modelos de negocios y la transferencia de tecnología.

La unidad de análisis utilizada para la investigación consiste en los emprendimientos de producción de bioplásticos biodegradables y compostables en la Argentina y de esta unidad de análisis se toma una muestra “no probabilística” conocida también como “dirigida”, debido a las posibilidades para recolectar los datos. Este estudio se conforma por un total de 5 emprendimientos, tres que utilizan tecnología importada, y dos casos con tecnología local. Esta muestra es finita, relativamente pequeña y medible para los efectos de esta investigación.

Las variables que comprenden esta investigación son la correspondiente a modelo de negocios, y la definida como transferencia tecnológica. La primera se caracteriza por la propuesta de valor, el

segmento de mercado, productos de ventas, actividades, asociaciones y recursos claves, mientras que la segunda variable comprende la procedencia de la tecnología de forma local o importada, cuyo análisis y caracterización se enmarcará en las hélices Universidad/Centro de investigación-Estado-industria definidas en el modelo de transferencia tecnológica de triple hélice. En consecuencia, se intenta encontrar diferencias y relaciones entre ambas variables.

Respecto de los instrumentos de obtención de información, se utilizan fundamentalmente entrevistas semiestructuradas, revisión bibliográfica, análisis de documentos, información audiovisual, entre otros; con el propósito de que estos elementos arrojen los resultados correspondientes con los objetivos planteados en la investigación.

Posteriormente, se realiza el análisis de la información recolectada con la organización y decodificación de los datos, en conjunto con la construcción de matrices de análisis y tablas comparativas, es decir se utilizan herramientas adecuadas de análisis cualitativo para el tratamiento de la misma. El objetivo central es poder identificar patrones, relaciones entre variables, diferencias comparativas y conclusiones para cada emprendimiento seleccionado. De esta forma, se puede abordar y concluir con los objetivos propuestos.

Capítulo 2 La Bioeconomía como principio de desarrollo

En los últimos años, el concepto de bioeconomía ha adquirido vital importancia a nivel global como respuesta a las crecientes demandas poblacionales, la menor disponibilidad de recursos fósiles y las consecuencias del cambio climático. A pesar de que el nivel de estabilización de la población mundial inicialmente se estimaba en 9.000 millones de personas en el 2050, revisiones recientes indican que éste se produciría en 12.000 millones de habitantes alrededor del 2100. Tener en cuenta este crecimiento poblacional, implica considerar un aumento de la demanda de recursos escasos como son los naturales, y frente a un escenario de cambio climático, se debe repensar los sistemas de producción. Ante estas problemáticas comienzan a mostrarse cambios en los sistemas productivos actuales, con tendencias hacia patrones más sostenibles desde el punto de vista económico, social y ambiental (Bioeconomía Argentina, 2021).

Diferentes noticias y publicaciones hacen referencia al avance de la bioeconomía en Argentina, desde programas, cursos o mesas de debate impulsados por el gobierno nacional hasta diversas publicaciones, conferencias, e investigaciones realizadas por universidades u otros organismos de investigación. Por ejemplo, el 5 de octubre del 2021 las instituciones Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT), Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI) y Fundar realizaron un seminario llamado “La bioeconomía como plataforma para el desarrollo sostenible en Argentina” donde se propuso abrir un espacio de reflexión acerca de las posibilidades que ofrece la bioeconomía para un desarrollo sustentable en Argentina, ya que a nivel global se promueve una nueva plataforma tecno-productiva de triple impacto (social, económico y ambiental) que ofrece posibilidades tangibles a los desafíos de desarrollo actual (CIECTI, 2021).

Pero ¿qué se entiende por bioeconomía? En la sección anterior se presentó una primera definición de ésta, refiriéndose como aquel conjunto de sectores que utilizan procesos y recursos biológicos para la producción de bienes y servicios, a partir de una sólida base científica y tecnológica en constante evolución (Trigo, 2015). Sin embargo, en la actualidad no se encuentra entre los autores un acuerdo común sobre su definición, sino que por el contrario es un concepto amplio donde cada uno destaca diferentes aspectos que aportan a su término. Por ejemplo, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la nación argentina aborda a la bioeconomía como la producción sustentable de bienes y servicios a través del uso o la transformación de recursos biológicos (MAGyP, 2021). La directora de la Dirección de Biotecnología de este Ministerio, Dra. Daniela Conte Grand, la define como un concepto estratégico que involucra una sociedad menos dependiente de los recursos fósiles y que hace un uso más inteligente de los recursos biológicos, la ciencia y la tecnología. Es decir, que es el resultado de la combinación de biomasa más

conocimiento, entendiendo por biomasa a todo material de origen biológico como los cultivos o residuos agrícolas, como así también la biomasa bacteriana (MAGyP, 2016).

Por su parte el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) define a la bioeconomía como un modelo de industrialización de lo biológico, que permite diversificar el patrón de exportaciones de productos primarios y commodities agroindustriales, incorporando exportaciones de alto valor agregado y sustentabilidad, incluyendo a todos los productos que utilicen la biomasa como insumo y a la biotecnología como disciplina para la llevar a cabo los procesos de transformación de la misma (IICA, 2020).

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), señala que la bioeconomía se define como una economía basada en el consumo y la producción de bienes y servicios derivados del uso directo y la transformación sostenibles de recursos biológicos, incluyendo los desechos de biomasa generados en los procesos de transformación, producción y consumo. Utilizando para ello conocimiento y tecnologías aplicadas (Rodriguez et al. 2017).

La Secretaria de Vinculación y Transferencia Tecnológica de la Universidad Nacional del Litoral, señala que la bioeconomía surge como un nuevo paradigma de la síntesis de la biología con la economía incluyendo los avances tecnológicos en los sectores productivos tradicionales. Es decir, tiene por objetivo utilizar recursos biológicos renovables para la generación de productos, procesos y servicios de forma eficiente y sostenible (UNL, 2018).

Por lo tanto, analizando los conceptos anteriores y para el alcance de la presente investigación se interpreta a la bioeconomía como aquel resultado de combinar la biomasa con conocimientos aplicados, tecnología e innovación, como elementos fundamentales para llevar a cabo su proceso de transformación en bienes y servicios de forma eficiente, sostenibles y con bajo impacto ambiental.

Argentina posee características que ofrecen múltiples oportunidades para el desarrollo de la bioeconomía. El país posee un extenso territorio, gran variedad climática y de biodiversidad, una importante superficie de bosques nativos e implantados, y sectores agrícola-ganaderos y agroindustrial altamente competitivos. Adicionalmente, se han adoptado en forma temprana los avances biotecnológicos y existen capacidades científicos-tecnológicas de avanzada. Además, existen importantes oportunidades en relación con la provisión de alimentos, energía y biomateriales ante las demandas mundiales de nuevos mercados aún no consolidados. Esto constituye un buen punto de partida para el desarrollo de nuevas cadenas de valor y su entramado con las cadenas tradicionales (Trigo et a. 2017).

Otros beneficios que puede traer la bioeconomía si se fomenta su desarrollo en Argentina son, por ejemplo, el progreso regional, el agregado de valor en origen, el fomento del empleo y del arraigo en territorio, como así también el impulso a la producción y a las exportaciones (MAGyP, 2021). También es importante destacar que las interacciones entre la biomasa, los conocimientos, la innovación, y la “circularidad” ambiental, son los principales aspectos que permiten presentar a la bioeconomía como un instrumento importante para hacer frente a los desafíos actuales de seguridad alimentaria, agotamiento de recursos fósiles y al cambio climático. En este escenario, surge la posibilidad de generar un crecimiento económico sostenible a través del desarrollo de nuevas actividades y cadenas de valor basadas en bioproductos.

Sin embargo, para participar activamente a nivel global en estos desafíos económicos, no basta con disponer de abundantes fuentes de biomasa, también es necesario, entre otras cuestiones, contar con una estructura desarrollada de recursos humanos e infraestructura de investigación y desarrollo. La biotecnología, en particular, si bien no es la única disciplina de la ciencia y la tecnología interviniente en el desarrollo de la bioeconomía, es quizás la de mayor gravitación en términos estratégicos (Trigo, 2015).

En consecuencia, nuestro país podría fomentar estrategias para el desarrollo de la bioeconomía junto con un uso más eficiente y amplio de los recursos naturales, incluyendo procesos y principios biológicos para la provisión de los bienes y servicios que demanda la sociedad moderna. En este sentido, el agregado de valor podría plantearse como un proceso integral, “aguas arriba” y “aguas abajo” de la producción de las materias primas y los insumos, y procesos, que se utilizan en la misma. De esta forma se lograría incrementar la eficiencia y productividad de la producción de biomasa, hacer un mayor aprovechamiento de los organismos biológicos como “biofábricas” para la producción de moléculas de interés y de alto valor económico, usos innovadores de los recursos biológicos dentro de procesos industriales (industria alimenticia, biomateriales y otras), y reducción de pérdidas y aprovechamiento de los residuos de los procesos industriales para usos secundarios o energía (Trigo et al. 2017).

Por último, se debe destacar que la bioeconomía en Argentina representó para el año 2017 el 16,1% del PBI, con una cadena de valor que no sólo contribuye a la economía en términos de valor agregado, desarrollo regional, dada la producción local de biomasa; y su impacto positivo en el medio ambiente, sino que también impacta en otras variables fundamentales para el desarrollo del país, como la generación de empleo de calidad, representando el 12% del total del empleo directo y en promedio 10% más de valor agregado por trabajador que el promedio de la economía; y en la generación de divisas, explicando más del 60% de las exportaciones de Argentina, necesarias para crecer con equilibrio social y externo (Coremberg, 2019).

América latina, no se encuentra ajena a la situación descrita anteriormente para el caso puntual de Argentina, ya que en la región este modelo económico se encuentra en crecimiento y cada vez cobra más fuerza, debido a que se considera como una de las mayores reservas de biomasa a escala mundial, además de ser gran productora de biocombustibles (Henry et al. 2014).

Sin embargo, cabe destacar que dadas las condiciones socioeconómicas muy variadas, los recursos naturales diversos y las características geopolíticas asimétricas, no permiten que exista un modelo general para la bioeconomía en América Latina; por el contrario, hay diferentes senderos para llevar a cabo un desarrollo de la bioeconomía, para zonas, regiones y países diferentes. Cada sendero refleja diferentes condiciones, aspectos y ventajas comparativas. Asimismo, todos los senderos comparten los mismos principios del modelo de base: el uso más eficiente y eficaz de los productos y procesos biológicos para lograr metas específicas para la sociedad (Henry et al. 2014). En consecuencia, como se mencionó anteriormente, al disponer de los recursos naturales en abundancia, junto con una estructura productiva, se podrían fomentar actividades socioeconómicas, donde los países con mayor disponibilidad de los mismos obtengan mayores ventajas comparativas (Loray, 2015). Además, si se integran los recursos naturales con los avances científicos-tecnológicos, los países de la región pueden incrementar el valor agregado a las materias primas actuales, generando diversos productos como los biocombustibles, bioplásticos, productos químicos, entre otros. El modelo de desarrollo basado en los recursos naturales requiere para su consolidación de un conjunto coordinado y eficiente de políticas públicas. Brasil y Argentina son ejemplo de ello y están acompañando con diferentes programas a la ciencia, tecnología e innovación para lograr un proceso más integral de los sistemas productivos en su relación al aprovechamiento más eficiente de los recursos naturales, la búsqueda de agregado de valor a la productividad y el cuidado de la sostenibilidad ambiental.

En conclusión, la bioeconomía promete ser una solución al crecimiento de la economía en países como Argentina, si se diseñan y fomentan políticas públicas que vinculen la ciencia y la tecnología con los sectores de producción y transformación de la biomasa, de forma tal que se produzcan mejoras en los procesos productivos actuales, no solo para obtener nuevos productos de origen renovables, como es el caso de los biocombustibles, sino también para hacer un uso más eficiente de los mismos y mitigar el impacto ambiental. Es decir, la bioeconomía es un fenómeno económico en proceso, ya que en éste, convergen y se relacionan a distintos niveles la biotecnología, los sistemas de innovación, las políticas públicas, mercados, empresas y varios actores sociales.

Capítulo 3 Marco teórico

En el capítulo anterior se abordó el estudio de la bioeconomía, analizando su concepto hasta la situación actual en Argentina y América Latina. Durante su desarrollo se destacó que la ciencia, la tecnología y la innovación cumplen un rol fundamental en el proceso de transformación de la biomasa en bioenergía y bioproductos, y en el hecho de que este proceso se haga de forma eficiente y con bajo impacto ambiental.

Por lo tanto, en la presente sección se llevará a cabo un recorrido sobre diferentes conceptos, tales como tecnología e innovación, transferencia tecnológica, emprendimientos de base tecnológica y de modelos de negocios que permitirán comprender los casos estudios abordados en la presente investigación.

3.1. Tecnología

El hombre en su vida diaria no se encuentra aislado sino, por el contrario, vive inmerso en una realidad diversificada que ejerce una influencia decisiva sobre él y sus actos. Esta influencia puede ser, en relación con sus acciones y sus deseos, a veces positiva, que favorece el logro de sus metas, y otras veces negativa, representando un obstáculo para su propia existencia. Así la historia de la humanidad está caracterizada por etapas de desarrollo en las que el hombre fue avanzando sobre la naturaleza y haciéndola cada vez más aliada para el logro de sus metas. Ejemplos de ello son la agricultura, el desarrollo de tipos de energía, entre otros.

Para que se presente esta acción humana modificadora de la realidad, se debe identificar previamente la existencia de un conflicto entre lo que se desea y lo que existe. Por lo tanto, esta situación constituye un problema, al que se le debe buscar una solución, teniendo en cuenta el entorno natural y social del cual surgió. Así, un problema de apariencia meramente técnico puede ser en realidad un problema en el que intervengan otros factores como son los administrativos, económicos, sociales y políticos. Es decir, una combinación de conocimientos interdisciplinarios. De esta forma, para resolver determinados problemas de una sociedad, se deben diferenciar dos factores fundamentales que contribuyen a ello, por un lado, el conjunto de conocimiento que maneja dicha sociedad para actuar sobre el problema, y por el otro, el conjunto de maneras de hacer cosas para transformar esa realidad y resolver los problemas planteados, incluyendo los conocimientos necesarios para saber hacer. A partir de esto surge el concepto de ciencia como la sistematización del conocimiento objetivo y de los procedimientos para adquirirlo y el de tecnología como el conjunto de conocimientos específicos y procesos para transformar la realidad y resolver esos problemas. Estos términos, inicialmente parecían no mezclarse, pero luego de la revolución industrial y hasta la actualidad, se entendió que no son independientes, sino por el

contrario, se relacionan para continuar en el desarrollo de los avances científicos y tecnológicos (Lara Rosano, 1998).

En forma complementaria al concepto de tecnología mencionado en el párrafo anterior, se puede agregar que el conjunto ordenado de conocimientos sobre los que se basa tiene por objetivo la producción de bienes y servicios, utilizando en su etapa de desarrollo la ciencia y factores económicos, sociales y culturales que intervienen en ella. Los productos obtenidos deben responder a necesidades o deseos de la sociedad con el objetivo de mejorar su calidad de vida.

La tecnología se puede clasificar en las denominadas 'duras' y 'blandas'. Las primeras son las que tienen como propósito la transformación de elementos materiales en bienes y servicios. Entre ellas pueden distinguirse dos grandes grupos: las que producen objetos en base a acciones físicas sobre la materia y las que basan su acción en procesos químicos o biológicos, por ejemplo, la mecánica, la electrónica y la biotecnología. Mientras que las segundas, en cambio, se ocupan de la transformación de elementos simbólicos en bienes y servicios. Su producto, no es un elemento tangible, sino que se utilizan en mejorar el funcionamiento de las instituciones u organizaciones en el logro de sus objetivos. Entre ellas se pueden encontrar las relacionadas con la educación, la organización, el marketing y la estadística.

Por último, se puede agregar que los datos y conocimientos científicos en que se fundamenta la tecnología son generalmente de libre disponibilidad: cualquiera puede obtenerlos y utilizarlos. Sin embargo, la tecnología como cuerpo de conocimientos muchas veces está protegida por patentes o es conocida por un grupo limitado de personas y forma parte de ese "saber cómo hacer" que en inglés recibe el nombre de *know how*. Por lo tanto, desde este punto de vista, la tecnología es un bien comercializable, además de su valor de uso tiene un valor de cambio (Gay, 2002).

3.2. Innovación

En la actualidad las empresas están inmersas en un mundo cambiante donde los mercados globalizados evolucionan, se vinculan de manera virtual y los bienes y servicios se producen cada vez más diversificados. Además los clientes exigen mayores estándares de calidad, cumplimiento con las normativas ambientales, entre otras. En consecuencia, es indispensable que las organizaciones posean elementos que permitan diferenciarse de sus principales competidores y que estos puedan convertirse en sus ventajas competitivas. Estas últimas, además de permitir establecer diferencias con otros entes, genera que la organización promueva mejoras en sus productos o servicios, y pueda colocarse en un nivel superior con respecto a su competencia. En otras palabras la empresa adquiere características distintivas que deben sostenerse en el tiempo, para no ser fácilmente alcanzados por su competencia.

De esta manera, el cliente aprecia dichas ventajas cuando encuentra beneficios al momento de adquirir un bien o servicio, ya que puede optar por productos de mejor calidad, menores precios, y fácil acceso, entre otros. Por lo tanto, la competencia basada en la diferenciación adquiere mayor importancia (Mathison et al. 2007).

La innovación actualmente es un tema relevante que se encuentra en las agendas de las empresas como estrategia para obtener ventajas competitivas tanto en el mercado local como internacional. Además, si se combinan con la tecnología tanto en los procesos como en las actividades internas de las organizaciones, éstas pueden lograr aumentar su productividad (Matta Cruz, 2015).

Pero ¿Qué se entiende por innovación? Según Pere Escorsa & Jaume Valls (2003) indican que existen diferentes definiciones del término innovación y que cada una de ellas dependen del autor que las realiza. En una primera instancia se indica que innovación es sinónimo de cambio, y en consecuencia, una empresa se denomina innovadora si cambia, evoluciona, incorpora nuevos procesos de fabricación, ofrece nuevos productos o adapta los existentes. En la actualidad, las organizaciones están obligadas a ser innovadora si quieren sobrevivir y al mismo tiempo no ser alcanzadas por sus competidores, ya que los productos y los procesos se producen con un ciclo de vida cada vez más corto, y este fenómeno ejerce presión sobre las organizaciones para innovar.

Por su parte, la autora Formichella (2005) en el recorrido que realiza sobre las definiciones de innovación, subraya que a partir de ella, se obtiene como resultado un nuevo producto, proceso o sistema mejorado, en base a la integración de la tecnología existente con nuevos conocimientos, y a su vez se transforma en una nueva herramienta para los empresarios ya que pueden explotar una nueva oportunidad de negocio, debido al hecho de trasladar ideas novedosas al mercado con productos o servicios nuevos o mejorados. En conclusión, como se puede observar existen coincidencias en los términos de cambio, algo nuevo o mejorado, donde el conocimiento encuentra en estos procesos, productos o servicios la posibilidad de generar beneficios tanto en el mercado como en la sociedad actual. También es importante destacar que para que ocurra la innovación los resultados de su introducción en el mercado debe ser exitosa, ya que si los nuevos productos, procesos o servicios no son aceptados por el mercado, no existe innovación (Pere Escorsa & Jaume Valls, 2003).

Por último, se debe señalar que la innovación en la sociedad actual tiene un rol protagónico, caracterizada por el conocimiento como elemento estratégico, y si además se gestiona en forma adecuada, las empresas pueden mejorar su competitividad. En consecuencia, se plantea el conocimiento como motor en la producción de innovaciones en virtud de alcanzar un mayor desarrollo tecnológico (Aponte Figueroa, 2015).

3.3. Transferencia tecnológica

La transferencia de tecnología, en una primera aproximación y desde el punto de vista de proceso lineal, se puede comprender como la obtención de tecnología como resultado de las tareas realizadas en laboratorios de Investigación y Desarrollo (I+D) y su traslado a la industria. Sin embargo, en la actualidad, existen diversas definiciones de transferencia de tecnología, por ejemplo, se puede concebir como la transmisión de *know how* (conocimiento) hacia la empresa receptora para la fabricación de un determinado producto o la prestación de un servicio específico. Mientras que otro enfoque sostiene que los beneficios de la transferencia de tecnología no sólo radica en el hecho de transferir el *know how* técnico, sino también en alcanzar todos aquellos factores que apuntan a adquirir el dominio y desarrollo tecnológico para producir de manera autónoma la tecnología (UNQ-CIECTIC, 2015).

Por su parte, los autores Arias Pérez y Aristizábal Botero (2011), indican que generalmente y desde el punto de vista de la innovación, se asocia a la transferencia tecnológica con la posibilidad que tiene la industria de encontrar una nueva oportunidad económica con la venta de un desarrollo tecnológico, como resultado del movimiento de la tecnología desde el sitio donde se produjo hacia otro lugar socioeconómico diferente. En otras palabras, el sector privado obtiene acceso a los avances tecnológicos desarrollados por los científicos para su transformación en bienes, procesos y servicios explotables comercialmente, siendo necesario para ello la intervención de un conjunto de actividades, tales como la obtención de la tecnología en laboratorio, su escala a nivel industrial, llevar a cabo ajustes de producción y de calidad, establecer estrategias de marketing, ventas, y publicidad para su introducción en el mercado, entre otras.

En conclusión, la transferencia tecnológica es un nexo entre la universidad o centros de investigación y las empresas que les permite a estas entidades beneficiarse con la generación del conocimiento científico y los avances tecnológicos, como así también obtener ganancias económicas a través de la comercialización (Gatti & Sanchez Rossi, 2018).

La transferencia de tecnología se considera un gran aporte para la sociedad y las organizaciones, ya que sin esta posibilidad, el desarrollo avanzaría de forma más lenta y tal vez menos efectivo y eficiente. Entre sus objetivos, se destaca posibilidad de generar valor y competitividad en las compañías, la promoción continua de desarrollo de las organizaciones, la producción de conocimientos, nuevos productos y servicios, el incentivo a las tareas de investigación y desarrollo tanto en las universidades como en otras instituciones dedicadas con tal fin, la innovación en el país como así también el desarrollo de propiedad intelectual (Coll Morales, 2020).

Ahora bien, luego de haber realizado el recorrido por sus definiciones, es importante destacar que la transferencia tecnológica se promueve utilizando diversos mecanismos, tales como la

generación de *spin off*, emprendimientos de base tecnológica, licencias de tecnologías y/o patentes aptas para su comercialización, convenios públicos/privados para desarrollo de I+D en conjunto con empresas, entre los más conocidos (Gatti & Sanchez Rossi, 2018). Estos mecanismos, a su vez, están basados en modelos de transferencia tecnológica, entre los que se encuentra el modelo lineal, el modelo dinámico, el modelo de triple hélice y el modelo *Catch Up*, cada uno de ellos con determinadas características y similitudes (López G. et al. 2006), descriptos a continuación:

- Modelo lineal: Se desarrolla en forma unidireccional desde el ámbito académico hacia el industrial, donde incluye la etapa de investigación básica con el descubrimiento científico, se continua con su desarrollo hasta alcanzar la patente y luego se procede a su comercialización, por ejemplo a través de licencias. Este proceso es realizado en universidades y centros de investigación para satisfacer intereses académicos y disciplinarios, y utiliza recursos de investigación públicos (ver Figura 3-1). El modelo además posee otras características, como su organización basada en normas de la ciencia, no es responsable socialmente y el conocimiento se difunde a través de publicaciones académicas, previamente evaluado por personal especializado (Castillo Hernández et al. 2014).



Figura 3-1: Modelo Lineal. Fuente: Elaboración propia

- Modelo dinámico: Es una evolución del modelo lineal donde se tiene en cuenta la interacción entre ciencia y tecnología en cada una de sus etapas y no solo al principio (Ver Figura 3-2). Los autores Castillo Hernández, et al. (2014) destacan que este caso es una mejora integral respecto al anterior, debido a que se plantea una transferencia de conocimiento más transdisciplinaria en base a un problema, donde predomina la aplicabilidad y la utilidad social de la investigación. Sin embargo, durante su estudio, no contempla factores externos que intervienen en el proceso de transferencia, como por ejemplo el papel del estado.

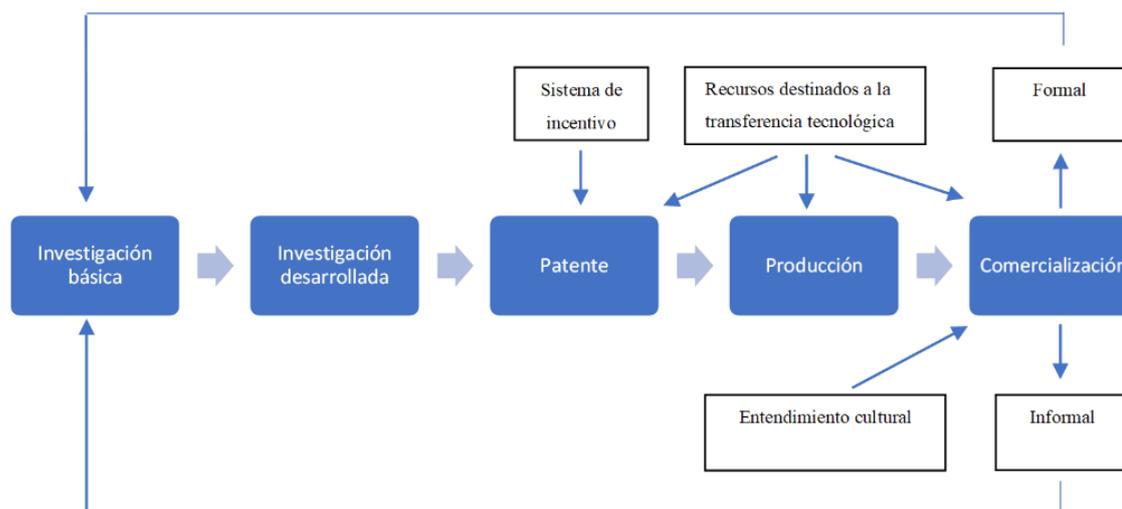


Figura 3-2: Modelo dinámico. Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura, si las universidades incentivan la participación de los investigadores en los procesos de transferencia tecnológica y además le asignan mayores recursos podrían generar más patentes y licencias, y por lo tanto aumentar sus actividades comerciales. Sin embargo, este recorrido debe ser acompañado por un entendimiento cultural que apoye estos resultados tecnológicos, ya que en caso contrario se podrían ver afectados los esfuerzos en I+D y por lo tanto, la participación en el mercado. Además se debe contar con flexibilidad por parte de la universidad para llevar a cabo tareas comerciales, sino los investigadores tienden a evadir el proceso formal de transferencia y recurren a otros mecanismos informales (López G. et al. 2006).

- Modelo de triple hélice: El modelo dinámico, dio paso a la triple hélice que surge como resultado de la revisión de los vínculos entre la Universidad/Centro de investigación-Estado-Industria, para satisfacer las demandas del mercado, en base a la necesidad de relacionar de forma muy cercana las actividades científicas, tecnológicas y productivas. Es decir, su enfoque de análisis está centrado en las relaciones e interacciones mutuas entre las universidades y los entornos científicos como primera hélice, las empresas e industrias como segunda hélice y las administraciones o gobiernos como tercera hélice (Ver Figura 3-3). Con el paso del tiempo, este modelo fue evolucionando a diferentes etapas, comenzando con la denominada Modelo de Triple Hélice I, luego Modelo de Triple Hélice II y por último, la versión Modelo de Triple Hélice III. En esta última versión aparecen entes híbridos como emprendimientos de base tecnológica y las *spin offs* (Castillo Hernández et al. 2014).

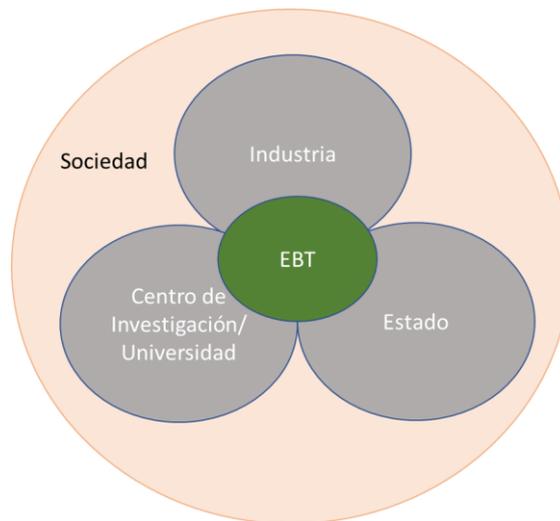


Figura 3-3: Modelo Triple Hélice. Fuente: Elaboración propia

- Modelo *Catch Up*: Este modelo se basa en la imitación y captación de tecnología creada por un tercero. Por ejemplo, Corea y Japón han basado su desarrollo en este esquema de imitación de tecnologías de terceros países (López G. et al. 2006).

El modelo de Triple Hélice se destaca entre los modelos propuestos debido a la interacción que se produce entre sus actores principales, Universidad/Centro de investigación, Estado e Industria. Los autores Gatti & Sanchez Rossi (2018) señalan que si los participantes de cada una de estas hélices colaboran en forma activa entre ellos, se obtiene como resultado un mejor desarrollo económico y social, donde además en la intersección de las tres hélices se potencia la generación de valor y se producen redes trilaterales como así también organizaciones híbridas tales como las *spin offs* o Emprendimientos de Base Tecnológica.

La Triple hélice como se menciona en su descripción, con el paso del tiempo fue evolucionando a diferentes versiones. En la primera versión el modelo planteaba que el Estado tenía un rol principal y que acompañaba el comportamiento de las Universidades y de la Industria dirigiendo las relaciones entre ellas. Posteriormente en la segunda versión del modelo (Triple Hélice II), las instituciones se muestran como esferas separadas con sus ámbitos de acción claramente delimitados. Por último, surge en la tercera versión, el Modelo de Triple Hélice III, donde las instituciones además de realizar sus propias funciones, también se involucran en acciones que corresponden a las otras hélices. Por ejemplo, las universidades que crean empresas y al mismo tiempo asumen roles comúnmente asociados al gobierno, como así también la industria que cuenta con laboratorios de investigación y desarrollo destinados a crear nuevos conocimientos.

En conclusión, esta última versión incluye la complejidad que se genera cuando se desea insertar la ciencia y la tecnología en el sector productivo y en el seno de la sociedad, en la cual se debe articular las relaciones entre los principales actores y sus funciones, ya que se van solapando mutuamente.

En estos modelos se debe tener en cuenta que otras personas también participan de manera sistemática en la transferencia, y trabajan a la par de los actores principales de la triada Universidad-Estado-Industria, es decir quienes se desempeñan en las empresas en otros cargos, por ejemplo en el desarrollo de estrategias comerciales, los ejecutivos que toman decisiones, otros trabajadores técnicos de las universidades y/o centros de investigación, los integrantes de los espacios políticos a nivel estado, como así también desde el punto de vista de la sociedad, los usuarios de la tecnología propuesta, etc.

Por último, cabe destacar que la transferencia tecnológica es una herramienta muy útil para la generar un desarrollo económico sostenible en el tiempo, pero para que esto pueda ocurrir, deben existir condiciones sociales apropiadas, por ejemplo una mentalidad emprendedora en los científicos y en forma opuesta una mentalidad científica en los emprendedores con el objetivo de que se puedan construir equipos interdisciplinarios con la misma mirada (López G. et al. 2006).

3.4. Emprendimientos de Base Tecnológica (EBT)

Los emprendedores están conduciendo a una revolución que está transformando y renovando las economías alrededor del mundo (Marín & Rivera, 2014), debido a que generan emprendimientos como resultado de un proceso innovador, cuya actividad no se limita a la realización de productos, sino que también integra otros conceptos de diseño, administración y gestión. Este fenómeno posee cuatro características esenciales: la creación de una organización, la explotación de una oportunidad de negocio, la creación de valor y la innovación.

Además, llevar a cabo un emprendimiento, es un proceso que no se realiza de forma espontánea, sino que por el contrario, es un acto social donde los emprendedores tejen redes y se vinculan con otros actores, y al ser una actividad íntimamente ligada con la innovación, el emprendimiento encuentra en el gobierno, las universidades y los sectores industriales en los que se desenvuelve, un fuerte apoyo, como queda asentado en la triple hélice.

De esta manera, el emprendedor pone en juego no sólo tiempo y esfuerzo, sino también otros recursos materiales y financieros, los cuales, en caso de no tener éxito, es muy difícil que se recuperen y se quedan sólo con el aprendizaje. Pero si logran obtener buenos resultados, el éxito del emprendimiento, se refleja no sólo en el bienestar del emprendedor, sino también en el desarrollo económico y social, local y nacional (Marín & Rivera, 2014).

En los últimos 25 años, el papel económico de la tecnología no ha dejado de crecer y, sobre todo, de hacerse cada día más evidente, ya que aparecen nuevas formas de producir bienes y servicios. En este escenario, también se observaba que algunas empresas presentaban dificultades para acceder a las nuevas tecnologías y, por lo tanto, perdían la posibilidad de ofrecer nuevas soluciones

vinculadas con las mismas. Esta situación en conjunto con problemas de acceso a financiamiento produjo que pocas empresas estuvieran motivadas de utilizar las ventajas que proporciona el conocimiento tecnológico.

En la actualidad las empresas están obligadas a competir en un mercado cada vez más global. Por lo tanto, la innovación se presenta como una de las alternativas para seguir siendo competitivas. Esto significa que la innovación es la única manera de mantener su cuota de mercado sin reducir los niveles de beneficio. Esto permite que muchas empresas puedan incorporar en sus posibilidades de competitividad el conocimiento tecnológico (Simon Elorz, 2003).

La creación de emprendimientos tecnológicos es una forma de transferencia de tecnología, y se observa en la actualidad un aumento en el interés de equipos técnicos y científicos del sector privado, de las universidades y de los centros de investigación, en tratar de generar este tipo de entidades (Litichever, 2012).

De esta manera se propone responder a las siguientes preguntas, ¿Qué se entiende por Emprendimientos de Base Tecnológica (EBT)?, ¿En qué se caracterizan y cómo se identifican?, y ¿Cuáles son sus ventajas y dificultades?

Como respuesta a la primera pregunta, se debe destacar que no existe una única definición de EBT, sino por el contrario, se presentan diversos conceptos al momento de hablar de este tipo de entidades. Por ejemplo, la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la innovación (Agencia I+D+i), se refiere a las EBT como nuevas empresas vinculadas a los sectores de tecnología, cuya actividad principal se basa en aplicar nuevos conocimientos científicos tecnológicos para obtener productos, procesos o servicios innovadores, o para mejorar de forma significativa a los existentes (Alegria et al. 2020).

Kantis & Angelelli (2020), por su parte, llaman a dichas organizaciones a aquellas surgen en base a conocimientos con potencial innovador como resultado de actividades de I+D llevadas a cabo, en forma separada o de manera conjunta, por instituciones académicas, centros de investigación, empresas, u otras actividades que generan conocimiento que circula y se relacionan con estas organizaciones, cuya definición hace referencia a la adoptada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Los autores Sánchez et al. (2007) también hacen referencia a la definición de este nuevo tipo de organización, indicando de acuerdo a lo que expresa por un lado, la Oficina de Asesoría Tecnológica de Estados Unidos (*Office of Technology Assesment*), que son empresas que se encargan de generar nuevos bienes y servicios a través de diseños y desarrollos innovadores, utilizando el conocimiento científico tecnológico, para competir tanto a nivel local como internacional, y por el otro, según manifiesta la Fundación para el Conocimiento, “Madri+D”, que

dichas compañías son creadas por científicos o tecnólogos con espíritu empresarial, quienes asumen el riesgo asociado a todo nuevo negocio, y además que los productos, procesos o servicios producidos en unos casos pueden representar avances rupturistas con lo conocido, mientras que en otros son mejoras incrementales, pero siempre asociados al uso de nuevo conocimiento, que abre una nueva oportunidad de éxito empresarial.

En conclusión, los Emprendimientos de Base Tecnológica son una forma de crear oportunidades de negocios, que se basan fundamentalmente en el uso aplicado de nuevos conocimientos científicos tecnológicos obtenidos de actividades de I+D para la generación de productos, procesos y servicios novedosos o la mejora sustancial de los existentes, con impacto local y proyección internacional, cuyos riesgos de éxito están presentes durante sus procesos de creación y desarrollo. En respuesta al segundo interrogante, las EBT se caracterizan por las necesidades de inversión requeridas para mantener la ventaja competitiva que otorga la tecnología desarrollada, incluyendo la protección de la propiedad intelectual e industrial y actividades de marketing especializadas, como así también para desarrollar actividades de I+D en prototipos, ampliar las aplicaciones de la tecnología, entre otros (Sánchez et al. 2016).

Las Empresas de Base Tecnológica tienen dos componentes específicos que las identifican. Por un lado, son empresas muy pequeñas que ocupan poco personal y que producen bienes y servicios con alto valor agregado, y por el otro, tienden a relacionarse con las universidades, institutos o centros de investigación donde se desarrollan tecnologías en áreas de conocimiento similares a las que dichas empresas requieren para su desarrollo y actualización tecnológica.

Por último, y en base a la última pregunta, la creación de EBTs presenta enormes ventajas en términos de su rápido crecimiento y ritmo de producción en innovaciones, así como en el ámbito de la creación de empleo de alta calidad y por su capacidad para generar un alto valor añadido en la actividad económica. Pero su creación no está exenta de una serie de dificultades que pueden condicionar su supervivencia, por ejemplo las asociadas a la financiación, mercados con altos niveles de competencia, entre otras y que reducen la velocidad del proceso de desarrollo. Por lo tanto, el apoyo del sistema público a la creación de este tipo de empresas es fundamental, para ayudar a superar estos obstáculos (Simon Elorz, 2003).

3.5. Modelos de Negocios

Todo nuevo negocio parte de la generación o identificación de una idea, que deberá ser desarrollada o explicada a través de un modelo de negocio que genere valor para los clientes y para los accionistas (Barrios, 2010). Por valor se entiende como aquel conjunto de productos, servicios y soluciones que la organización ofrece en cada momento a cada uno de sus clientes, y que le permite diferenciarse de sus competidores. De esta forma la organización podrá seguir evolucionando y adaptándose a las necesidades de su entorno y a las de sus clientes (Mejía-Trejo & Sánchez-Gutierrez, 2014).

La diferenciación, a su vez, es una forma de obtener una ventaja competitiva al ofrecer productos o servicios diferentes o novedosos. Estas ventajas se materializan en el modelo de negocio en su propuesta de valor (Ver Figura 3-4) y éste a su vez se materializa en los procesos internos de la organización, definiendo la estructura de su cadena de valor (Llorens Bueno, 2010). En los últimos años, las empresas en general han ido incluyendo entre sus herramientas claves no solo el concepto de estrategia y de cadena de valor sino también el de modelo de negocio (Lagos Landaeta, 2017).



Figura 3-4: Diseño de modelo de negocios. Fuente: Elaboración propia

En una primera instancia, se puede definir a modelo de negocios, como la planificación que realiza la empresa o industria de sus ingresos y beneficios a futuro. Es decir, establece cual es el norte a seguir para atraer clientes, definir ofertas de producto e implementar estrategias para tener éxito en el mercado (Álvarez Falcón, 2013). En su significado más común, designa las ideas y supuestos sobre los que se construye la estrategia de la empresa. Incluye elementos como las fuentes de capital, los factores de producción relevantes, las fuentes de ingreso, el papel de la tecnología, los mercados a explotar como así también las relaciones entre la firma y su entorno (Arechavala Vargas, 2008). También se puede entender como un conjunto complejo de rutinas interdependientes que se descubren, ajustan y se relacionan entre sí (Barrios, 2010).

Actualmente, la definición más utilizada entre las organizaciones es la propuesta por los autores Alexander Osterwalder e Yves Pigneur, definiendo al mismo como la manera lógica de que una organización crea, entrega, y captura valor (Osterwalder & Pigneur, 2011).

En conclusión, el modelo de negocios permite conocer de qué manera la organización, alineada con sus objetivos y estrategias, podrá obtener ingresos y éxito en el mercado, de acuerdo con su propuesta de valor que le entregue al cliente y que le permita diferenciarse de sus competidores.

La implementación de un modelo de negocios es un proceso dinámico y evolutivo, ya que en base a un objetivo deseado por la empresa, ella define la estrategia, y la estrategia da origen al Modelo de Negocio que será el mecanismo para alcanzar el objetivo (Llorens Bueno, 2010).

Aunque cada empresa cuenta con su modelo de negocios, muy pocas se detienen a analizarlo formalmente para identificar las áreas que deben ser modificadas o incluso, puedan requerir cambios profundos. Por lo tanto, su revisión (ver Figura 3-5) debe considerarse como un proceso constante, para hacer frente a las condiciones del mercado, en función de la estructura interna de la organización (Llorens Bueno, 2010).

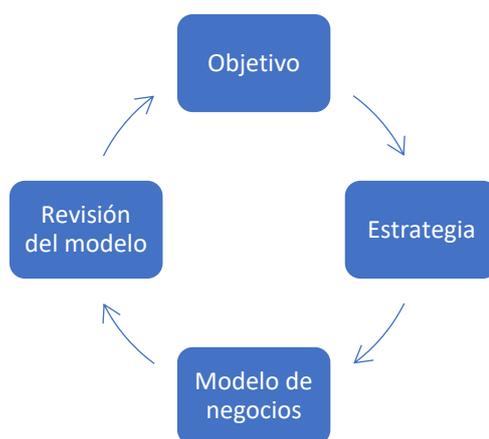


Figura 3-5: Proceso de revisión del modelo de negocios. Fuente: Elaboración propia

Alexander Osterwalder e Yves Pigneur proponen diseñar el modelo de negocios utilizando un diagrama de nueve bloques (ver Tabla 3-1) denominado “CANVAS”, que refleja la lógica que sigue una empresa para conseguir ingresos. Estos módulos cubren las cuatro áreas principales de un negocio, los clientes, la oferta, la infraestructura y la viabilidad económica (Osterwalder & Pigneur, 2011).

La aplicación de esta herramienta sirve para poder estructurar las acciones claves que se necesitan para desarrollar una idea de negocio y generar así una propuesta de valor que sea innovadora y que, al mismo tiempo, resulte en un modelo de negocios exitoso en el mercado. Requiere de un análisis reflexivo y creativo al momento de desarrollarlo (Litichever, 2012).

Tabla 3-1: Modelo de negocios CANVAS. Fuente: Elaboración propia

Asociaciones claves	Actividades clave	Propuesta de valor	Relaciones con clientes	Segmento de mercado
¿Quiénes son nuestros socios clave? ¿Quiénes son nuestros proveedores clave? ¿Qué recursos clave vamos adquirir de nuestros socios? ¿Qué actividades clave realizan los socios?	7 ¿Qué actividades clave requiere nuestra propuesta de valor?	¿Qué valor entregamos al cliente? ¿Qué problemas de nuestro cliente ayudamos a solucionar? ¿Qué necesidad de los clientes satisfacemos?	4 Personalizadas o automatizada	¿Para quién estamos creando valor? ¿Cuáles son nuestros clientes más importantes?
	Recursos Clave		Canales	
8 ¿Cómo?	6 ¿Qué recursos clave requiere nuestra propuesta de valor?	2 ¿Qué?	3 Puntos de contacto Comunicación, distribución y venta	1 ¿Quién?
Estructura de costos		Fuentes de ingreso		
9 ¿Cuáles son los costos más importantes? ¿Qué recursos clave son los más costosos? ¿Qué actividades clave son los más costosas?		5 ¿Cuánto? Los ingresos son el resultado de la propuesta de valor ofrecida con éxito en el mercado		

Como se puede observar en la figura, durante el proceso de aplicación y análisis de dicho diagrama, se debe completar de acuerdo al orden de prioridad que indica su numeración, comenzando desde el lado derecho del bloque central “propuesta de valor”, es decir la relación entre el modelo de negocios y su interacción con el exterior, cuyo resultado permitirá identificar de qué manera se podrán obtener los ingresos, y luego se continua con el lado izquierdo, donde se analiza cuál es la estructura interna de la organización y sus costos asociados que se deben considerar para llevar a cabo la propuesta de valor.

El bloque número 1 “Segmento de mercado” permite identificar a la organización cuáles son aquellos grupos de personas o entidades en los que tiene interés de participar con su propuesta de valor. Este análisis debe realizarse respondiendo a los siguientes interrogantes: ¿Para quién creamos valor? ¿Cuáles son nuestros clientes más importantes? Estas preguntas se basan en el hecho de considerar que los clientes son el centro de cualquier modelo de negocio, y quienes definen los niveles de ingresos de la empresa para permanecer en el tiempo. Por lo tanto, se deben llevar a cabo acciones para garantizar su satisfacción. Esto se puede lograr, por ejemplo, si se agrupan aquellos clientes con características comunes de acuerdo a sus necesidades, y

comportamientos. Por último, se puede destacar que un modelo de negocio puede definir uno o varios segmentos de mercado, pero los integrantes de la empresa que participan en dicho proceso de definición son los que pueden seleccionar, de acuerdo a sus criterios a cuál/es segmento/s se quieren dirigir y, al mismo tiempo, cuáles son aquellos que deben descartar (Osterwalder & Pigneur, 2011).

Posteriormente se continúa con el bloque número 2 denominado “Propuesta de valor”, donde se describe el conjunto de productos y servicios que crean valor para el segmento de mercado definido en el paso anterior. Por lo tanto, si el cliente encuentra una solución a un problema o satisface una necesidad determinada, será motivo para optar por una u otra empresa. En este punto se deben realizar preguntas, tales como, qué valor se les proporciona a los clientes, qué problemas o necesidades se atienden, como así también qué paquete de productos o servicios se ofrecen a los diferentes segmentos de mercado (Osterwalder & Pigneur, 2011).

Una vez concluido el análisis del bloque anterior, se necesita pensar de qué forma se puede conectar los productos o servicios que brinda la organización con los clientes, en otras palabras, como se traslada la propuesta de valor al segmento de mercado definido en el paso 1. Para ello se utiliza el bloque número 3 denominado “Canales”, en los cuales se incluye la comunicación, distribución y venta de los bienes y servicios, siendo el contacto directo entre la empresa y los clientes. En este proceso se pueden realizar preguntas orientadas a identificar cómo se contacta a los clientes, y/o a través de que medios se pueden entregar los productos. Sus respuestas apuntan a identificar soluciones como la confección de una página web, una lista de correos electrónicos, contar con una tienda física o utilizar las redes sociales. Los aspectos anteriores son fundamentales en la definición de la experiencia del cliente con la organización (Osterwalder & Pigneur, 2011).

Por otra parte, si se quiere mantener e incrementar los ingresos se deben cuidar las relaciones con los clientes, y esto se logra a través del bloque número 4 llamado “Relaciones con los clientes” donde se identifica de qué manera se pueden captar nuevos clientes como así también retener a los actuales. La relación puede ser a través de una atención personalizada o automatizada, brindando por ejemplo soporte en todo el proceso de venta (Osterwalder & Pigneur, 2011).

El bloque número 5 “Fuentes de ingresos” se refiere al flujo de caja que genera la empresa a partir del segmento de mercado en el que participa, en otros términos se puede definir como el resultado de la propuesta de valor que se ha entregado al cliente y que este estuvo dispuesto a pagar. Las fuentes de ingreso se pueden determinar a partir de diferentes mecanismos, utilizando por ejemplo una lista de precios fijos, negociaciones, o por volumen, mientras que el pago se debe aclarar si se realiza en efectivo, con tarjetas de crédito, transferencia bancaria o algún otro método que sea acordado con el cliente (Osterwalder & Pigneur, 2011).

Ahora bien, continuando con el análisis de los bloques pero desde el lado izquierdo de la propuesta de valor, se encuentra el módulo 6 denominado “Recursos claves” donde se describen cuáles son los activos más importantes que debe contar la organización para que un modelo de negocio funcione, es decir aquellos recursos que le permiten a la empresa crear y ofrecer su propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con ellos y percibir ingresos. Estos pueden ser físicos (equipos de trabajo, edificios, vehículos), económicos, intelectuales (uso de patentes), y humanos (personal calificado, categoría). Es importante destacar que la compañía puede tenerlos en propiedad, alquilarlos u obtenerlos de sus socios clave (Osterwalder & Pigneur, 2011).

El siguiente bloque número 7 llamado “Actividades claves” describe las acciones más importantes que debe realizar la organización para funcionar, al igual que el caso anterior. En este módulo se considera relevante responder a la pregunta vinculada a las actividades claves que requiere la propuesta de valor. Cabe destacar que éstas varían en función del modelo de negocio propuesto y en general se dividen en actividades de producción, resolución de problemas o actividades en plataforma/red (Osterwalder & Pigneur, 2011).

El bloque número 8 “Asociaciones claves”, describe la red de proveedores y socios que contribuyen a impulsar el modelo de negocios. Las empresas se asocian por múltiples motivos, ya que en general estas entidades no cuentan con la totalidad de los recursos y por lo tanto, no se pueden enfrentar todas las actividades claves sino recurren a la ayuda externa. En este proceso se crean alianzas para optimizar los modelos de negocio, reducir riesgos o adquirir recursos, donde se plantean los interrogantes asociados a identificar los socios y suministradores claves, recursos claves a adquirir de dichos socios, y las actividades que realizan (Osterwalder & Pigneur, 2011).

Por último, el bloque número 9 denominado “Estructura de costos” se describen todos los costos principales involucrados en la aplicación del modelo de negocio definido por la organización, desde la creación y la entrega de valor, el mantenimiento de las relaciones con los clientes hasta la generación de ingresos. Estos costos se pueden calcular fácilmente una vez que se han definido los recursos, las actividades y las asociaciones clave descritos en los módulos anteriores. Por lo tanto, es relevante identificar los costos más importantes, los recursos/actividades claves más costosas y todos aquellos factores significativos en el análisis económico financiero de la propuesta (Osterwalder & Pigneur, 2011).

Como hemos mencionado en capítulos anteriores, los emprendimientos de base tecnológica surgen principalmente por la creación de oportunidades económicas derivadas de nuevo conocimiento científico tecnológico que proviene de diferentes instituciones públicas o privadas que destinan recursos a las actividades involucradas con el mismo (Arechavala Vargas, 2008). Por lo tanto, se enfocan en su capacidad para generar, adquirir y aprovechar este conocimiento de manera

productiva y rentable, como base esencial de su viabilidad y operación (Arechavala Vargas & McCarthy, 2010). En consecuencia, su modelo de negocio estará diseñado en la propuesta de valor que ese conocimiento y tecnología ofrezca para mercados potenciales, y de qué manera puede actuar ante posibles ataques de sus competidores (Arechavala Vargas, 2008).

De esta manera, el presente trabajo de investigación estará focalizado en el uso del concepto y el diagrama de modelo de negocios de los autores Alexander Osterwalder e Yves Pigneur, ya que permitirá, además de caracterizar dicho modelo para cada caso de estudio, vincular principalmente los bloques de actividades, recursos y asociaciones claves con los modelos de transferencia tecnológica de la sección anterior.

Capítulo 4 Los Bioplásticos

En el presente capítulo se abordará el estudio de los bioplásticos biodegradables y compostables, haciendo un recorrido desde su definición, los distintos tipos que existen, sus características principales, sus usos más frecuentes como así también un análisis del contexto internacional y nacional de estos.

Los bioplásticos se encuentran dentro del grupo de los biomateriales, unos de los pilares fundamentales de la bioeconomía, siendo un producto tecnológico innovador respecto a los plásticos convencionales con importantes beneficios ambientales y como alternativa de reemplazo a estos últimos.

4.1. Concepto de bioplásticos biodegradables y compostables

Los plásticos, gracias a su versatilidad, ligereza y bajo costo, se han convertido en materiales insustituibles. Se usan en aplicaciones tan diversas como el envase y embalaje, la medicina, la fabricación de automóviles y las telecomunicaciones. Constituyen, además, el principal componente en muchos objetos de uso cotidiano. Los cambios en el estilo de vida, especialmente en los patrones de uso y consumo, han llevado a un incremento continuo en la producción de estos. Sin embargo, este incremento en el consumo ha generado una preocupación de los efectos ambientales que producen a lo largo de su ciclo de vida. Dado que la gran mayoría de los plásticos se obtienen del procesamiento de los combustibles fósiles, contribuyen al agotamiento de estos recursos y a los efectos ambientales de su extracción. Además, cuando se transforman en residuos, dada la carencia de mecanismos y programas efectivos de su separación, la mayoría de los residuos plásticos son depositados en los sitios de disposición final, como rellenos sanitarios o basurales a cielo abierto, contribuyendo a la problemática generada en este tipo de instalaciones (Vázquez Morillas et al. 2016).

Debido a esta situación, y en conjunto con las oportunidades que brinda la bioeconomía en cuanto a la promoción del desarrollo de bienes y servicios sustentables, a partir de recursos renovables, como los biomateriales y bioenergía, en la actualidad y desde hace unos años, la sociedad, la industria y la comunidad científica se encuentran propiciando investigaciones capaces de desarrollar materiales biodegradables que sean capaces de reemplazar en forma total o parcial a los plásticos convencionales (Stadnik et al. 2019).

Los bioplásticos, que se encuentran dentro del grupo de los biomateriales, suponen una importante innovación para la industria química y del plástico. Estos nuevos tipos de plásticos basados en recursos renovables o biodegradables están generando un creciente interés tanto en la sociedad en general como en la industria de los plásticos, ya que se pueden explorar nuevos mercados y ampliar

en consecuencia nuevas oportunidades de negocios (LEIA. Centro de Desarrollo Tecnológico, 2007).

La organización europea *European Bioplastics* define a los bioplásticos como plásticos que son biobasados, biodegradables, o que reúnen ambas características, tal como se indica en la Figura 4-1 (European Bioplastics, s.f.).

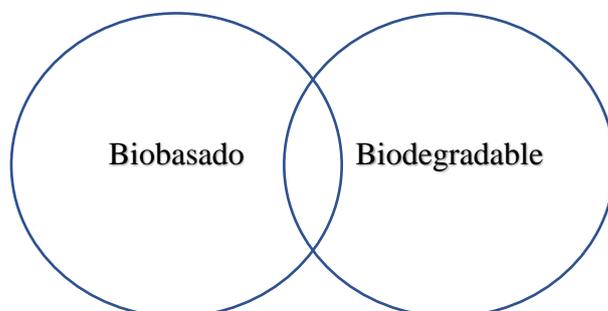


Figura 4-1: Bioplásticos Biobasados y Biodegradables. Fuente: Elaboración propia

El término biobasado se utiliza para aquellos plásticos que se fabrican a partir de la biomasa de recursos naturales renovables, generalmente plantas, algas y microorganismos. En algunos casos es posible producirlos incluso a partir de residuos. Es importante señalar que el origen biobasado de un plástico no implica que éste sea biodegradable. Sin embargo, hay casos que reúnen ambas condiciones en un solo material (Vázquez Morillas et al. 2016).

La palabra biodegradable, por su parte, hace referencia al proceso mediante el cual las sustancias son transformadas por microorganismos o por las enzimas que estos generan. La biodegradabilidad de un plástico depende de su estructura química, y no del proceso o la materia prima mediante la cual se haya producido. Mientras que el término compostable hace referencia que dicho material sea certificado con esta cualidad en función de las características fisicoquímicas en que se desarrolla la degradación según estándares internacionales; definiéndolos aptos para ser compostados en plantas industriales para tal fin.

La biodegradación, puede ocurrir en presencia o ausencia de oxígeno (ver Figura 4-2), en el primer caso el carbono orgánico presente en las moléculas se transforma en compuestos simples como dióxido de carbono (CO_2), agua y biomasa, mientras que en el segundo caso además de los productos anteriores, se genera también metano (CH_4). Estos procesos son conocidos como mineralización. Para considerar a un plástico como biodegradable es necesario garantizar que alcance una mineralización completa en un periodo de tiempo establecido (Vázquez Morillas et al. 2016).

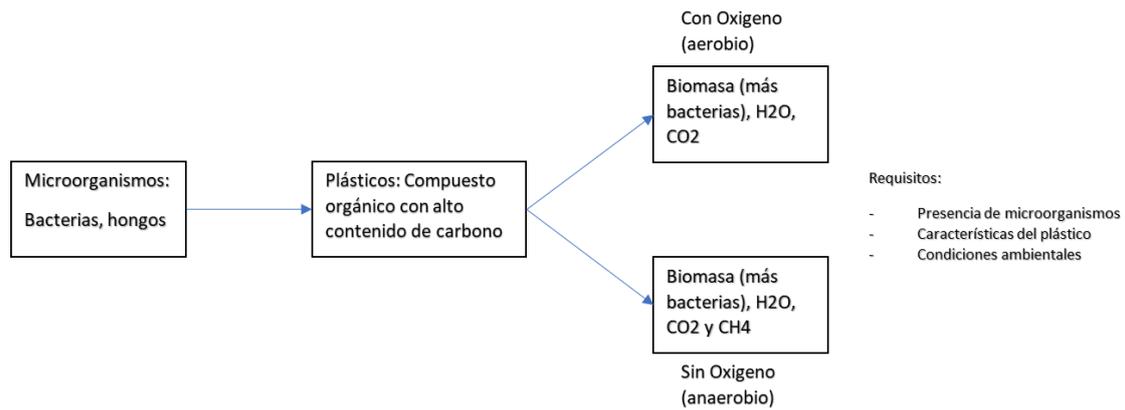


Figura 4-2: Biodegradación de Plásticos. Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó anteriormente, durante la biodegradación, además de la presencia de microorganismos, se necesitan condiciones ambientales específicas requeridas para su desarrollo. La mayoría de los plásticos biodegradables han sido diseñados para sufrir este proceso en un entorno específico, por ejemplo, en un proceso de compostaje, en una planta de compostabilidad industrial. En ella se pueden mezclar con otros desechos biológicos y en condiciones anaeróbicas, temperatura y humedad adecuada, en un plazo de 6 a 12 semanas se obtiene la biodegradación de estos materiales (European Bioplastics, s.f.). De todas maneras, si al bioplástico biobasado biodegradable no se le aplica un correcto proceso de disposición final, es decir llevar a cabo su compostaje, la duración en el medio ambiente es de apenas unos pocos años, jamás alcanzando los cientos de años que tardan aquellos plásticos sintéticos no biodegradables (Generaciones & Seidel, 2015).

Actualmente existe una clasificación de los distintos tipos de bioplásticos, ya que algunos denominados biobasados pueden no ser biodegradables y otros de base fósiles pueden biodegradarse. En la Tabla 4-1 se muestra esta clasificación y ejemplos de dichos materiales. Es importante resaltar que para el presente trabajo de investigación, se analizarán los plásticos que cumplen ambas características, es decir que son biobasados y biodegradables.

Tabla 4-1: Clasificación de bioplásticos. Fuente: (European Bioplastics, s.f.)

	No Biodegradable	Biodegradable
Fósil	Polietileno Pet Plásticos convencionales	Policaprolactonas Polivinil alcohol (PV-OH) Poliesteramidas
Biobasado	Bio-Polietileno Bio-PET Bio-PVC	Ácido Poliláctico (PLA) Polihidroxialcanoato (PHA) Polímeros extraídos de biomasa

Antes de abordar el análisis de algunos bioplásticos biobasados y biodegradables, es importante subrayar que no puede establecerse a primera vista si los bioplásticos son positivos o negativos para el ambiente, ya que cada caso debe evaluarse de forma individual. Las interacciones de estos materiales con el entorno dependerán de factores como las condiciones de su producción, el uso que se les otorga y el destino que reciben al concluir su vida útil.

Los bioplásticos biobasados y biodegradables traen como beneficio la preservación de recursos, dado que proceden de plantas y otros recursos renovables. En la mayoría de los casos, también presentan un balance positivo en la producción de gases de efecto invernadero, debido a que el metano y el dióxido de carbono que se generan al final de su vida útil se balancean con el que las plantas tomaron de la atmósfera durante su desarrollo. Lo anterior se diferencia de los plásticos fabricados a partir de recursos fósiles, porque liberan dióxido de carbono y metano que se capturó de la atmósfera hace millones de años.

Otra ventaja a destacar es que permiten disminuir la cantidad de residuos plásticos que quedan depositados en los rellenos sanitarios, ya que su disposición final, una vez separados, pueden tener otros destinos, como las plantas de compostaje industrial, para su correcto tratamiento (Vázquez Morillas et al. 2016).

Una gran ventaja que presentan estos plásticos es que incrementan la cadena de valor de la agricultura, ya que promueve el agregado de valor de los cultivos como materia prima para la generación de nuevos productos, el desarrollo local, introducción a nuevos mercados, como así también los avances científicos, en conjunto con la innovación y la tecnología (Generaciones & Seidel, 2015).

Por último, se debe destacar que pueden producirse utilizando las mismas máquinas y procesos actuales de la industria plástica convencional, tales como las operaciones de extrusión, inyección o soplado (LEIA. Centro de Desarrollo Tecnológico, 2007).

Entre sus desventajas, se destacan los costos de producción de los bioplásticos, ya que son mayores respecto con los obtenidos del petróleo. Además, el éxito de estos nuevos materiales en el mercado está determinado por la aceptación y demanda de los consumidores que depende del nivel de compromiso y de concientización de la protección del medio ambiente (LEIA. Centro de Desarrollo Tecnológico, 2007). En relación a sus propiedades físicas y químicas, y en comparación a los plásticos convencionales presentan menor resistencia mecánica, no protegen de forma adecuada a los alimentos, y son permeables a la humedad, entre otras. En consecuencia se suelen combinar con algunos otros componentes para mejorar estas propiedades, para igualar a sus homólogos de origen fósil. Sin embargo, estas mejoras aumentan el precio del producto final y afectan a su biodegradabilidad (Ariosti, 2013).

Por último, es importante destacar que para aprovechar las condiciones de compostabilidad se deben generar plantas de compostaje industrial y una recolección de residuos específica para los productos fabricados por bioplásticos, a través de políticas públicas que brinden la infraestructura y la logística necesarias para llevar a cabo dicho tratamiento (LEIA. Centro de Desarrollo Tecnológico, 2007).

4.2. Clasificación de bioplásticos biobasados y biodegradables

A continuación, se realiza una descripción de los bioplásticos biobasados y biodegradables mencionados en la sección anterior.

a) Polímeros extraídos de biomasa

Para la producción de bioplásticos extraídos de biomasa se utiliza principalmente polisacáridos como el almidón proveniente del maíz debido a su disponibilidad en la naturaleza y a sus costos competitivos en el mercado. Este también se puede extraer de otras fuentes como son el trigo, la papa, el arroz, la mandioca, entre otras.

El material bioplástico se produce a partir del procesado del almidón natural por medios químicos, térmicos o mecánicos. Además, si se requiere mejorar sus propiedades físicas y químicas, para obtener por ejemplo materiales flexibles como el polietileno o rígidos como el poliestireno, se puede combinar con otros biopolímeros.

Este nuevo material está presente en el mercado de los bioplásticos utilizado en un 75% para envases y embalajes. Sin embargo, sus aplicaciones se ven reducidas por su permeabilidad a la humedad, y al vapor de agua, como así también por su sensibilidad en contacto con el agua. Para mejorar sus propiedades el 50% de estos bioplásticos, generalmente, están constituidos por

mezclas de almidón con otros polímeros provenientes de la industria petroquímica. Si bien el almidón es 100% biodegradable según normas internacionales, realizar formulaciones químicas pueden afectar negativamente su biodegradabilidad (LEIA. Centro de Desarrollo Tecnológico, 2007).

b) **Ácido Poliláctico (PLA)**

El Ácido Poliláctico (PLA), es un poliéster obtenido por vía fermentativa derivado al 100% de materias primas renovables. En primer lugar, se obtiene el ácido láctico (monómero básico de la estructura del plástico) a partir de la fermentación anaerobia de sustratos que contienen carbono, por ejemplo almidón de maíz, en presencia de microorganismos, como bacterias y determinados tipos de hongos. Luego este ácido se somete a un proceso químico denominado polimerización, donde se forman cadenas largas utilizando los monómeros como unidad básica de repetición, y como resultado final se obtiene un polímero denominado ácido poliláctico.

Posteriormente, este material se utiliza como materia prima para la producción de nuevos productos, tal como muestra en la Figura 4-3 en una representación simplificada de dicho proceso.

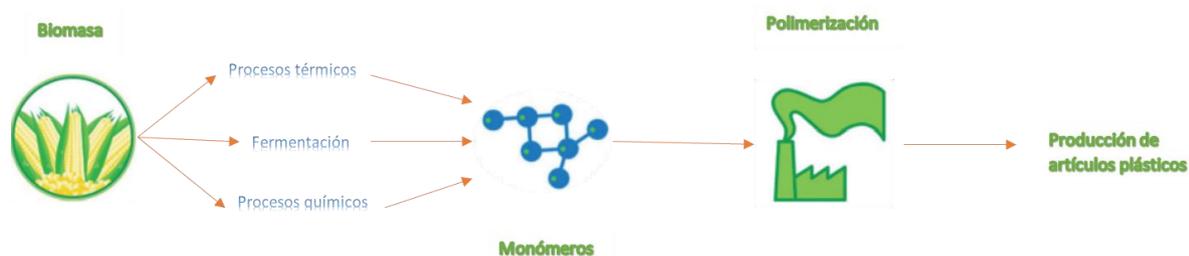


Figura 4-3: Fabricación de PLA. Fuente: Adecuación informe n°54 Ecoplas (2020).

El PLA presenta respecto a otros biopolímeros mejores propiedades mecánicas, mejor comportamiento frente a la humedad, alta resistencia a grasas, aceites y a la radiación UV, actúa de barrera en presencia de olores, conserva el sabor de los alimentos y sirve para envasar productos secos y perecederos. Además, es resistente al ataque de microorganismos en suelos o lodos a temperatura ambiente. El polímero debe primero hidrolizarse a temperaturas superiores a 58°C para reducir el peso molecular antes de que la biodegradación comience, lo cual le confiere características estables en condiciones normales de uso y almacenamiento.

Sin embargo, entre sus aspectos negativos se debe destacar que no son adecuados para el envasado de bebidas carbonatadas y otros líquidos por su permeabilidad al oxígeno, dióxido de carbono y agua, presentan dificultades para resistir a los impactos, tienen una baja temperatura de reblandecimiento (entre 50°C y 60°C), sumado a su rápida degradación por encima de esa temperatura y en condiciones de alta humedad, disminuyen las posibilidades de ser utilizados en

el almacenamiento de determinados productos y su uso en automóviles (Generaciones & Seidel, 2015).

c) Polihidroxialcanoato (PHA)

Según los autores Malagón Micán et al. (2017) en la actualidad existe interés en la producción de poliésteres como los PHA, como alternativa para el remplazo de los plásticos derivados del petróleo, debido a sus características y a su bajo impacto ambiental.

El proceso de obtención del PHA, se realiza desde el mismo enfoque que los PLA, es decir mediante un proceso de fermentación con microorganismos. Sin embargo, existen diferencias entre la producción de ambos, ya que como se mencionó en el ítem anterior la obtención del PLA ocurre en dos etapas, la primera donde se produce el monómero y en la segunda el polímero. En cambio los PHA son originados en un solo paso directamente en el interior de los microorganismos mediante la fermentación de una fuente de carbono. La bacteria se desarrolla y reproduce en un cultivo, produce el material plástico, y luego este se separa y purifica (LEIA. Centro de Desarrollo Tecnológico, 2007).

Entre sus beneficios se encuentra que son termoplásticos pudiéndose utilizar en las mismas máquinas de la industria actual del plástico convencional, son insolubles en agua, presentan un considerable grado de polimerización, no son tóxicos, son biocompatibles, biodegradables, y pueden obtenerse a partir de materias primas renovables como así también de residuos agroindustriales.

A pesar de las evidentes ventajas de los PHA frente a los plásticos de origen fósil, su uso actual está muy limitado por sus altos costos de producción. Esto podría revertirse en caso de que se mejoren los procesos para su obtención como así también frente a un escenario donde suba el precio del petróleo, cuyo efecto se vería reflejado en un encarecimiento de los precios de los plásticos convencionales (Generaciones & Seidel, 2015).

4.3. Contexto internacional de los bioplásticos

A continuación, se realiza un breve recorrido sobre algunas particularidades del contexto internacional de estos biomateriales.

a) Mercado mundial de los bioplásticos

Actualmente, según datos relevados por la Asociación Europea de los bioplásticos, estos nuevos materiales representan alrededor del 1% de los 368 millones de toneladas de plástico producidas anualmente en el mundo. Además, si continúa el aumento en la demanda de los bioplásticos el mercado seguirá creciendo en diversas aplicaciones y productos cada vez más sofisticados (European Bioplastics, s.f.). De esta manera, la institución proyecta que las capacidades globales

de producción de bioplásticos biobasados tanto para los biodegradable como así también para los que no cumplen este requisito, aumentarán de alrededor de 2,11 millones de toneladas totales en 2020 a aproximadamente 2,87 millones de toneladas totales en 2025, contabilizando ambos materiales (European Bioplastics, s.f.). En el Gráfico 4-1 se muestra la proyección.

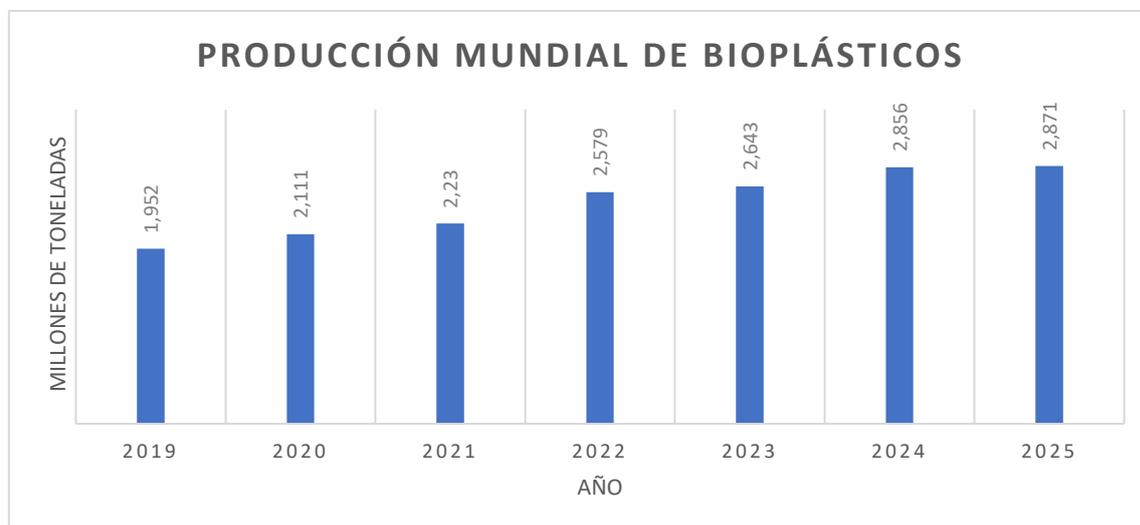


Gráfico 4-1: Producción mundial de bioplásticos. Fuente: (European Bioplastics, s.f.)

Los bioplásticos se utilizan en un número cada vez mayor de mercados, desde envases, productos de catering, electrónica, automotores, agricultura, juguetes hasta textiles, entre otros (European Bioplastics, s.f.).

Los biopolímeros nuevos e innovadores, como el PLA (ácido poliláctico), y los PHA (polihidroxialcanoato), son los materiales que permanecen en crecimiento respecto a sus pares. En esta línea, se detalla que los PLA, PHA, mezclas de almidón y otros plásticos biodegradables, representan casi el 60 por ciento (más de 1,2 millones de toneladas) de las capacidades mundiales de producción de bioplásticos. Se espera que la producción de plásticos biodegradables aumente a 1,8 millones de toneladas en 2025, especialmente debido a las importantes tasas de crecimiento de PHA y las nuevas inversiones para la producción de PLA en los Estados Unidos y en Europa (European Bioplastics, s.f.)

El packaging, principal mercado de los bioplásticos presenta un constante crecimiento debido a que existe una gran demanda de envases hechos con estos materiales para envolver alimentos orgánicos, y además para productos premium con características diferenciales. Mientras tanto, el sector gastronómico que incluye entre otros, cubiertos, vajilla de plástico y vasos, en los últimos diez años, su mercado ha crecido en promedio un 7 por ciento anual (European Bioplastics, s.f.).

Los fabricantes de la industria automotriz recurren a bioplásticos duraderos de base biológica o parcialmente de base biológica para producir componentes robustos para el tablero de

instrumentos, y para distinguir características de interiores y exteriores sólidas (European Bioplastics, s.f.)

En el Gráfico 4-2 y de acuerdo lo mencionado anteriormente, se puede observar cómo se distribuyen los 2,11 millones de toneladas de bioplásticos producidas a nivel mundial entre sus diversos usos.

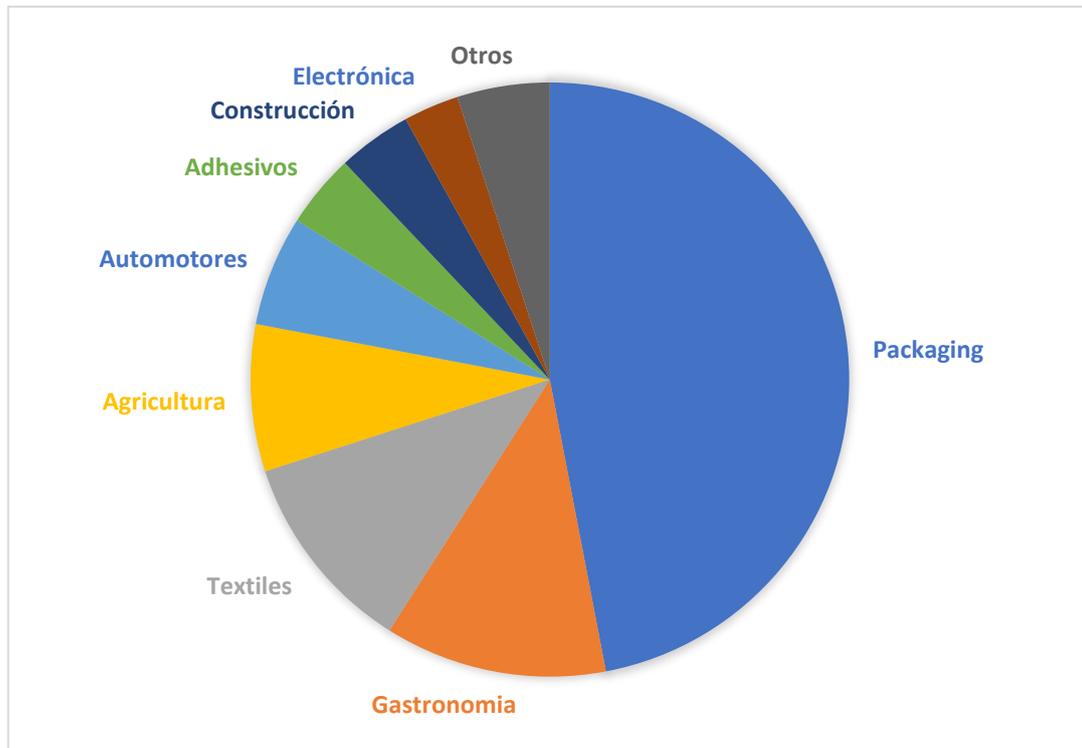


Gráfico 4-2: Distribución de bioplásticos en sus diversos sectores de uso. Año 2020. Fuente: (European Bioplastics, s.f.)

En lo que respecta al liderazgo mundial del mercado de bioplásticos (ver Figura 4-4), la asociación europea indica que su continente en estos últimos años está reforzando su posición como referente para esta industria, no solo en el campo de la investigación y el desarrollo, sino también en el mercado global, pero continúa en segundo lugar. Mientras tanto, Asia ocupa la primera posición como centro principal de producción y con proyecciones de continuar con esta tendencia en los próximos cinco años. América del norte mantiene su tercera posición y en el cuarto y quinto lugar, lo desempeñan América del sur y Oceanía respectivamente (European Bioplastics, s.f.).

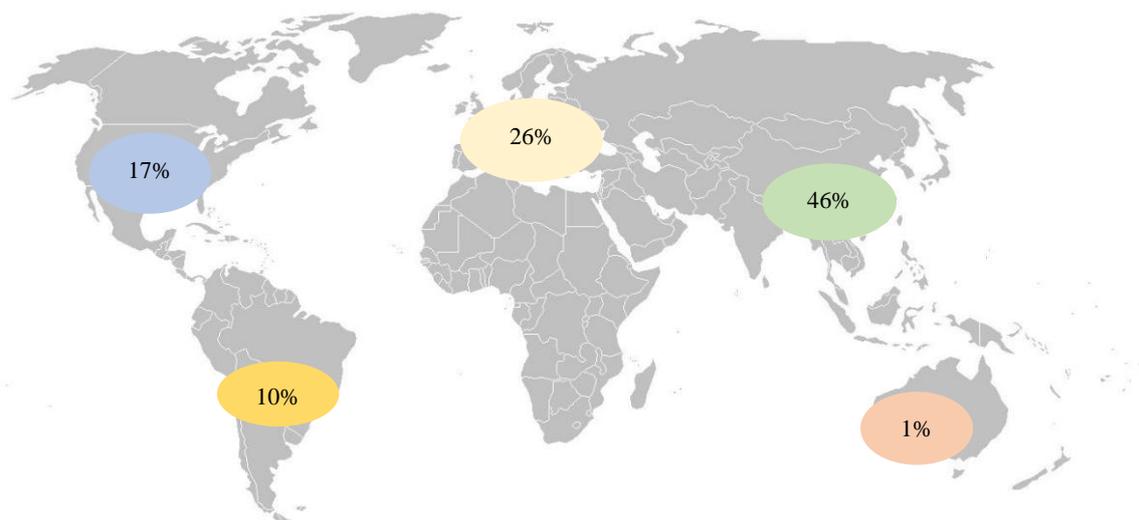


Figura 4-4: Producción mundial de bioplásticos. Año 2020. Fuente: (European Bioplastics, s.f.)

Por último, es importante destacar, que los factores que impulsan el desarrollo del mercado son diversos, entre ellos se puede mencionar que los bioplásticos son una opción atractiva en la aceptación por parte de los consumidores. Además, los efectos ampliamente publicitados del cambio climático, los aumentos de precios de los materiales fósiles y la creciente dependencia de los recursos fósiles también contribuyen a que los bioplásticos se consideren favorablemente. Desde una perspectiva de material, los bioplásticos son materiales eficientes y tecnológicamente maduros. Además, son capaces de mejorar el impacto medioambiental de los plásticos. Los análisis del ciclo de vida demuestran que los bioplásticos pueden reducir significativamente las emisiones de CO₂ en comparación con los plásticos convencionales (según el material y la aplicación). Además, la creciente utilización de biomasa en aplicaciones de bioplásticos tiene dos claras ventajas: renovabilidad y disponibilidad (European Bioplastics, s.f.).

b) Incentivos y certificaciones europeas en la industria del bioplástico

A continuación, se detallan a modo de referencia incentivos que analiza la Unión Europea para los bioplásticos, como así también cuáles son las certificaciones vigentes para indicar que estos materiales son biodegradables y compostables.

- Incentivos europeos

El compromiso de la Unión Europea con la transición de un modelo de economía lineal a uno circular en Europa ha acelerado el impulso de crecimiento de la industria de los bioplásticos. Los bioplásticos juegan un papel clave en la transición de reemplazar los recursos fósiles por renovables, como así también en los objetivos de reciclaje y en la eficiencia de la gestión de residuos. En los inicios del año 2018, las instituciones europeas dieron un paso importante en apoyar el uso de materiales biológicos para la producción de envases y en mejorar las condiciones del mercado para dichos productos. Además, establecieron que en todo Europa se realice una

recolección separada y obligatoria de los biorresiduos. Con este impulso, la comunidad espera generar oportunidades para la industria de los bioplásticos, acompañado por inversiones en I + D y nuevas capacidades de producción (European Bioplastics, s.f.).

Por otra parte, la Unión Europea cuenta con un programa “Estrategia de Bioeconomía de Europa” iniciada en 2012, que estimula la producción de recursos biológicos renovables para su conversión en bioproductos y bioenergía. Su objetivo principal es simplificar los enfoques de políticas existentes en esta área. Además, indica que la bioeconomía solo puede alcanzar su máximo potencial si se desarrollan nuevas tecnologías para superar los cuellos de botella y hacer que la producción de biomasa y el reciclaje de recursos biológicos sean más competitivos (European Bioplastics, s.f.).

Por lo tanto, a corto y medio plazo, proponen llevar a cabo directivas sobre diseños ecológicos, actuar sobre reglamentaciones de envases y su posterior desecho, analizar políticas sobre el tratamiento de residuos y de los basurales, como así también estrategias sobre la producción y utilización plásticos, energías renovables, entre otros sectores (European Bioplastics, s.f.).

- Certificaciones europeas e internacionales de bioplásticos

Los miembros de la asociación se han comprometido voluntariamente a certificar y etiquetar sus productos compostables industrialmente de acuerdo con la norma de la UE EN 13432 / EN 14995 si desean anunciar la propiedad "compostable". Además, el Comité Europeo de Normalización (CEN) ha publicado las normas EN 16640 y EN 16785-1 sobre el tema del elemento “biológico” de los bioplásticos. La norma EN 16640 “Productos de base biológica - Determinación del contenido de carbono de base biológica de productos utilizando el método de radiocarbono”, publicada en 2017, describe cómo medir el isótopo de carbono ^{14}C (método de radiocarbono). Dependiendo de la cantidad de carbono de base biológica medida, se lleva a cabo la certificación. Además, la norma EN 16785-1 "Productos de base biológica - Contenido de base biológica - Parte 1: Determinación del contenido de base biológica mediante el análisis de radiocarbono y el análisis elemental" se ha desarrollado para tener en cuenta también otros elementos de base biológica en un polímero mediante análisis elemental. El sistema de certificación *OK biobased* de TÜV Austria, el *DIN geprüft biobased* de DIN Certco y el *NEN biobased* son etiquetas relevantes que verifican la composición del material de un producto de acuerdo con esas normas (European Bioplastics, s.f.).

Es importante destacar que a nivel internacional, existen otras normas como las ASTM o las ISO que determinan los métodos de prueba estandarizados para verificar que los plásticos sean biodegradables, como se indica en la Tabla 7-1 del Anexo (Vázquez Morillas et al. 2016).

- Empresas internacionales de bioplásticos

Finalmente, y a modo de referencia, algunas de las principales marcas que participan en el mercado mundial de bioplásticos, son Novamont en Italia, como productor de bioplásticos basados en almidón, con su producto Mater-Bi® con certificación internacional. Dentro del grupo de producción de PLA, se encuentra *NatureWorks LLC*, empresa perteneciente a Cargill, en Estados Unidos. Japón por su parte, cuenta con la planta *Mitsui Chemicals* que fabrica este material bajo el nombre comercial Lacea y la marca *Eco-Plastic*, fabricado por Toyota Motor Corp. En Reino Unido, cuenta con la marca *Stanelco/Biotec*, que fabrican mezclas de PLA con otros bioplásticos biodegradables. Otras marcas también conocidas en este sector de biomateriales es BASF bajo la marca de Ecoflex® y Ecovio® y DuPont en Suiza con la marca Biomax®.

4.4. Contexto nacional de los bioplásticos

Los bioplásticos avanzan nivel mundial a un ritmo acelerado y con perspectivas alentadoras dentro de los desafíos de la bioeconomía y biotecnología, con un balance positivo desde la perspectiva ambiental y social. Si bien en Argentina, el uso de bioplásticos es muy incipiente, aun encontrándose a escala piloto, la producción de los plásticos convencionales representa el 1,6 % del PBI y alrededor del 10 % del PBI Industrial constituyendo un importante potencial de producción y sustitución de plásticos convencionales por bioplásticos (ORIS, y otros, 2017). La dinámica está motorizada por la tendencia global a la sustitución de insumos procedentes de fuentes fósiles por otros que derivan de recursos renovables, como el almidón y la celulosa de las plantas (Todo ciencia, 2016).

En este contexto, en Argentina se han iniciado diferentes acciones con el objetivo de generar una cadena de valor de biomateriales tanto de alcance nacional y con proyección internacional.

En el año 2016 se llevó adelante el primer seminario de “Bioplásticos en Argentina”, organizado por el Ministerio de Agroindustria, contando con la participación de diferentes actores del sector público y privado. Esta actividad estuvo dividida en diferentes paneles, comenzando con un análisis técnico con referentes del INTI, de la Universidad de Buenos Aires (UBA), y de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), quienes abordaron diferentes aspectos de estos materiales, tales como su definición, su clasificación entre sus distintos tipos, ventajas y desventajas respecto a plásticos convencionales, sus propiedades físicas y químicas, entre otros. También hubo un segundo panel sobre “Empresas emergentes en Argentina” donde se discutió sobre las oportunidades del sector y cómo agregar valor a las exportaciones de productos primarios. Por último, se presentó un tercer panel sobre “Cadena de valor de la industria transformadora plástica y gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)”, donde se debatió si los bioplásticos pueden ser procesados mediante tecnologías aplicadas a los plásticos convencionales

(como extrusión, inyección, soplado o termo formado) y de qué manera pueden ser gestionados sus residuos (Todo ciencia, 2016).

Una vez finalizado el seminario, sus participantes concluyeron que dentro del escenario mundial y de la bioeconomía, resulta de interés considerar el uso de bioplásticos como motor de agregado de valor y sustentabilidad. Además, se destacó que Argentina tiene enormes posibilidades para su producción y para generar un importante sector dedicado exclusivamente a dicha temática (Todo ciencia, 2016). Este potencial se basa en que Argentina cuenta con abundantes fuentes de biomasa, recursos humanos calificados, infraestructura de I+D, más de 200 empresas de biotecnología, como así también industrias transformadoras de plásticos. Estos motivos constituyen una ventana de oportunidad para el desarrollo sustentable de Argentina (MAGyP, 2016).

Otra acción que fue impulsada por el Ministerio de Agroindustria de la Nación fue la creación del "Programa de Bioproductos Argentinos", a cargo de la dirección de biotecnología, cuyo objetivo principal es el de poder aumentar el uso y el agregado de valor de los recursos agrícolas renovables, y fomentar la coordinación de acciones conjuntas con otros Ministerios y Organismos para incrementar la producción y el uso de los bioproductos, entendiendo por estos últimos, como todo aquel producto de base biológica producido a partir de recursos agrícolas renovables, incluyendo los subproductos y residuos industriales. Es decir, se desea encontrar un equilibrio entre la incrementación de la producción junto con un mejor uso de los recursos naturales (MAGyP, 2017). Este programa encuentra su apoyo en distintas aristas, una de ellas, considera que actualmente existe un contexto donde los avances tecnológicos están permitiendo que la agroindustria comience a sustituir materiales, que hasta el momento se fabricaban a partir de fuentes fósiles, por otras alternativas de recursos renovables.

Además, la producción agropecuaria nacional ofrece ventajas competitivas y comparativas favorables para conformar toda una nueva cadena de valor agroindustrial, que va desde la producción de nuevos biomateriales hasta su incorporación en la fabricación de bioproductos (MAGyP, 2019).

Desde el punto de vista de actividades de I+D, existen actualmente múltiples proyectos relacionados con investigaciones en biomateriales. Sin embargo, a pesar de ser un sector novedoso, es necesario que se continúen los trabajos de incorporación de contenidos específicos sobre dicha temática en las distintas actividades de formación profesional (MAGyP, 2019).

La arista que comprende el sector empresarial e industrial destaca que éste ya ha comenzado a explorar las aplicaciones y la comercialización de biomateriales y bioproductos de forma incipiente, absorbiendo tecnologías desarrolladas en el exterior, como por ejemplo de países de Europa o Asia (MAGyP, 2019). Mientras que la que corresponde a los consumidores, se indica

que están comenzando a mostrar signos de aceptación por estos productos, a la par de la tendencia global en otros países. Lo positivo de este aspecto, es que dicha demanda podría ser el pilar de la industria que favorezca aumentar la escala de producción y comercialización de estos biomateriales y bioproductos, además de poder explorar su potencial para exportación (MAGyP, 2019).

En conclusión, indican los autores del programa, la concepción de los bioproductos/biobasados aún no está “socialmente construida” en Argentina. Es decir, los conocimientos e información sobre estos materiales no llegan a todos los sectores de la sociedad: ni al consumidor final para que considere preferirlo sobre productos convencionales; ni al sector empresario para que los considere como oportunidad de negocio; ni a los diseñadores industriales para que los incorporen dentro de sus opciones de materiales. Por lo tanto, en la actualidad, el mercado de dichos materiales no se termina de conformar debido a que la demanda no existe, y viceversa, es decir que si se conforma la oferta de biomateriales no se constituye la demanda (MAGyP, 2019).

Por todos los aspectos mencionados en los párrafos anteriores, el gobierno nacional complementó el programa con la creación de un sello denominado “Bioproducto Argentino” que se aplica a los biomateriales y bioproductos de la industria nacional que estén elaborados con materias primas renovables provenientes del sector agroindustrial, y que se destaquen por su innovación y aporte a la sostenibilidad. Esta herramienta tiene por objetivo promover oportunidades de valor agregado a los productos, subproductos y residuos de la industria agropecuaria, para la conformación de una nueva cadena productiva.

Además, el sello posee tres características importantes, la primera es que distingue productos basados en materias primas renovables de origen agroindustrial, con respecto a los obtenidos del petróleo y otras fuentes no renovables. La segunda característica implica una articulación entre la industria nacional, con la innovación tecnológica y la sostenibilidad. Mientras que la tercera de ellas subraya que este sello se puede aplicar a diversas categorías de productos, entre ellos los bioplásticos (MAGyP, 2019).

La autoridad competente para otorgar dicho sello es la Comisión Nacional Asesora en Biomateriales (COBIOMAT) quién está integrada por expertos provenientes de sectores académicos, productivos y gubernamentales de todo el país (MAGyP, 2019).

La COBIOMAT, creada en el año 2018, acompaña la promoción de los biomateriales y bioproductos obtenidos a partir de biomasa renovable, ya que estos en el marco de la bioeconomía representan oportunidades de agregado de valor, industrialización en origen, aporte a la sostenibilidad como así también la posibilidad de exportación (MAGyP, 2019).

En la siguiente la Figura 4-5 se exponen todos los actores involucrados que intervienen en este fomento de los biomateriales y bioproductos en Argentina, y que el gobierno nacional desea estimular con este tipo de programa.

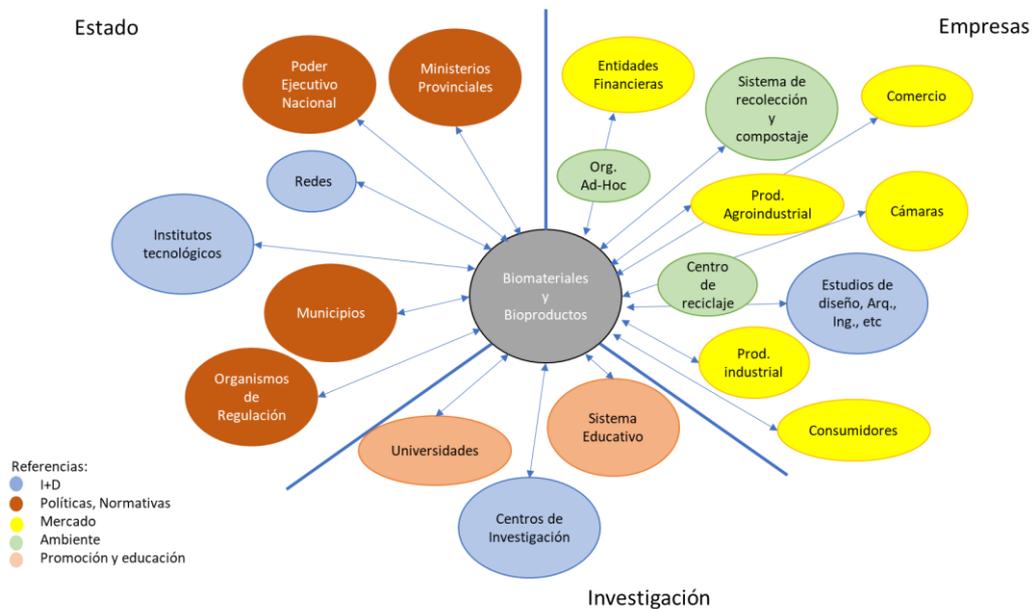


Figura 4-5: Cuadro de actores involucrados. Fuente: MAGyP (2019).

En lo que respecta a leyes, se debe destacar que entre los años 2015 y 2016 se presentaron dos proyectos de ley en la cámara de diputados para estimular este sector industrial. El primer proyecto presentado en el año 2015, denominado “Promoción de la producción nacional de bioplásticos biobasados biodegradables y su utilización con fines industriales” (Aguilar, 2015) tuvo como objetivo promover la producción nacional de bioplásticos biobasados biodegradables y su utilización con fines industriales, basado en los siguientes incentivos:

- La importación de insumos, tecnología y bienes de capital destinados a la producción de bioplásticos biobasados biodegradables, siempre que ellos no se fabriquen en Argentina, son eximidos del pago de todo gravamen aduanero durante un plazo de 10 años a partir de la reglamentación de la ley.
- Las empresas que produzcan bioplásticos biobasados biodegradables y/o fabriquen la materia prima para su producción, verán reducido en un 35% el pago del impuesto a las ganancias durante un plazo de 10 años a partir de la reglamentación de la ley.
- La exportación de bioplásticos biobasados biodegradables fabricados en la República Argentina se verá libre del pago de todo derecho de exportación durante un plazo de 15 años a partir de la reglamentación de la ley.

En cambio, el segundo proyecto de ley denominado “Regulación y promoción para la producción y uso sustentables de bioplásticos” (Tomassi et al. 2016), su objetivo estuvo enfocado en establecer

el Régimen de Promoción para la Producción y uso Sustentables de Bioplásticos y actividades derivadas, en el territorio de la Nación Argentina. Su redacción fue más amplia que el proyecto anterior, mejorando el punto de partida para todos aquellos actores que desean intervenir en el fomento de este sector industrial.

Las funciones principales que resalta el proyecto de ley son, entre otras, promover y controlar la producción y uso sustentables de bioplásticos, establecer y actualizar las normas IRAM aplicables a los bioplásticos, y su homologación con sus equivalentes normas internacionales, crear y llevar actualizado un registro público de las plantas habilitadas para la producción de bioplásticos, así como un detalle de aquellas a las cuales se les otorguen los beneficios promocionales establecidos en el presente régimen, firmar convenios de cooperación con distintos organismos públicos, privados, mixtos y organizaciones no gubernamentales, en el ámbito nacional e internacional, y por último la creación de la Comisión Nacional Asesora para la Promoción de la Producción y Uso Sustentables de los Bioplásticos, cuya función será la de asistir y asesorar a la autoridad de aplicación.

Con respecto a los incentivos a la producción nacional y uso sustentables de bioplásticos, mejora las condiciones de las establecidas por el proyecto anterior. Por ejemplo, el pago de todo gravamen aduanero queda eximido por un plazo de 20 años y no de 10 años, a partir de la reglamentación de la presente ley. Lo mismo ocurre para la reducción del impuesto a las ganancias. Mientras que para la exportación de bioplásticos fabricados en la República Argentina se verá libre del pago de todo derecho de exportación, y amplía el plazo a 25 años a partir de la reglamentación de la ley.

Sin embargo, a pesar de haber realizado estos intentos de proyectos de ley, hasta la fecha ninguno de ellos fue evaluado y promulgado.

Dentro del escenario de normas y certificaciones, Argentina además de utilizar las internacionales, dispone a través del Instituto Argentino de Normalización y Certificación con cuatro normas IRAM aplicables a los bioplásticos (Ecoplas, 2020), como se indica en la Tabla 7-2 del Anexo.

Es importante resaltar que para llevar a cabo el análisis de las normas mencionadas y obtener la certificación correspondiente, se ha impulsado la conformación del Centro de Biodegradabilidad y Compostabilidad de Plásticos, perteneciente a UBATEC SA, organización constituida por la Universidad de Buenos Aires, el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, la Unión Industrial Argentina y la Confederación General de la Industria, que cuenta con laboratorios que permiten realizar todos los estudios necesarios para poder certificar dichas propiedades de los bioplásticos (UBATEC, s.f.).

En conclusión, Argentina, desde hace algunos años, está incursionando en esta nueva tecnología plástica, pero aún no logra consolidar una industria a escala que genere este tipo de material

biodegradable y compostable, a precios competitivos. Por lo tanto, en la actualidad la respuesta a la demanda de este mercado incipiente a nivel local de productos bioplásticos se resuelve con la importación la resina bioplástica. Sin embargo, se debe destacar las diferentes iniciativas promovidas a nivel nacional, y el trabajo en conjunto de los diferentes actores que participan en el desarrollo de esta industria, que si perduran en el tiempo, Argentina podría lograr su tecnología nacional como sustitución a la importada.

Capítulo 5 Análisis de resultados

En este capítulo se presenta los casos de estudio y su inserción en la cadena de valor de esta industria, luego se analizan sus modelos de negocios y finalmente se comparan sus modelos de transferencia de tecnología para entender el objetivo de este trabajo.

5.1. Caracterización de los casos de estudio

En los capítulos anteriores se realizó un recorrido teórico de diferentes elementos que son fundamentales para comprender el análisis de estudio de casos que se realiza en el presente capítulo. Se llevará a cabo el análisis de 5 casos de estudios, los cuales se encuentran en diferentes fases de desarrollo, y dirigidos a distintos mercados (ver Figura 5-1).

En primer lugar, se encuentran los emprendimientos EMBIO SA y MamaGrande que surgen a partir de la investigación y desarrollo de la tecnología bioplástica, ambos situados en la provincia de Santa Fe, en las ciudades de Rafaela y Totoras, respectivamente. El objetivo principal de ambos emprendimientos es el de obtener un pellet de bioplástico biodegradable y compostable, como eslabón inicial de la cadena de valor de los bioproductos que llegan al mercado. Por lo tanto, su mercado principal es la industria transformadora plástica, como proveedores de su materia prima.

En segundo lugar, se encuentran entidades como MVQ Bioplásticos Patagonia, situada en la ciudad de Rada Tilly en la provincia de Chubut, y Mamaland situado en Vicente López, Buenos Aires, ambos casos pertenecen a la industria transformadora del plástico y a la venta comercial de sus productos finales. La fabricación de bolsas, la realizan a partir de la importación del pellet bioplástico biodegradable y compostable. El primer caso, por ejemplo, utiliza la patente extranjera Mater-Bi® de la empresa italiana Novamont.

Por último, se presenta el análisis del emprendimiento Bioplásticos Argentina, de la ciudad de Córdoba, que actúa de intermediario comercial entre la fábrica PAPELENO SRL ubicada en Laboulaye, provincia de Córdoba, y los consumidores. Este estudio de caso se considera relevante para la presente investigación debido a su presencia en el mercado y por ser un actor que solo comercializa los productos elaborados por PAPELENO SRL, a diferencia de los dos casos anteriores que importan pellet, producen y comercializan ellos mismos los productos bioplásticos. Es de subrayar que PAPELENO SRL tiene trayectoria en la fabricación de plásticos convencionales de origen fósil y recientemente dedica una línea de producción de bolsas biodegradables y compostables, a partir de la importación de la materia prima (pellet).

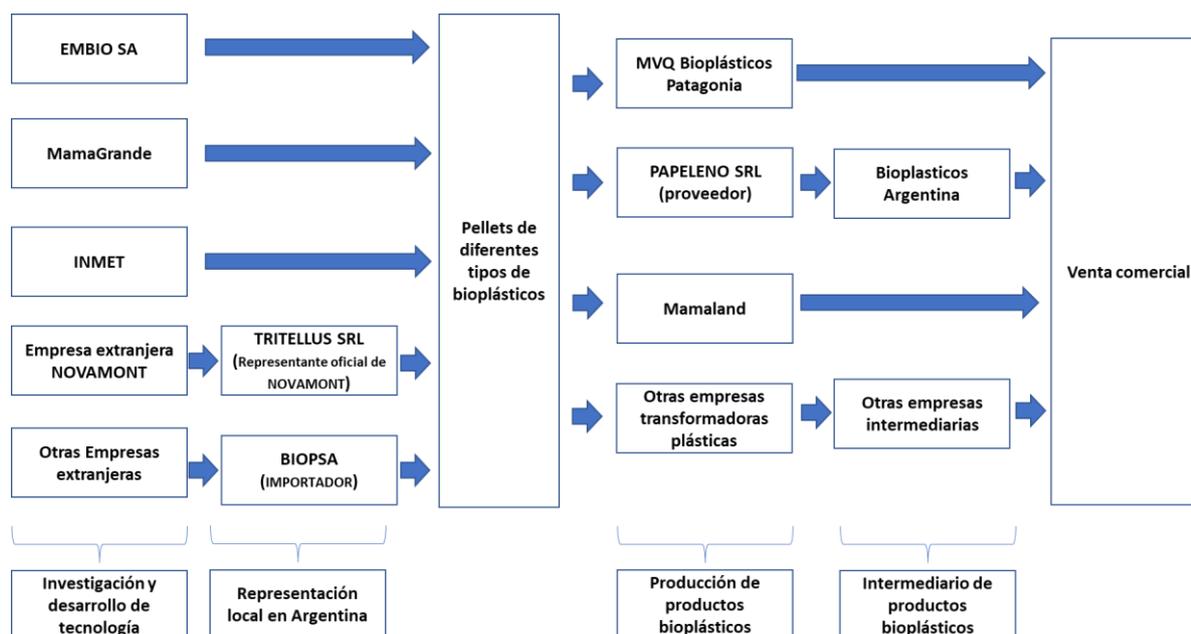


Figura 5-1: Actores del mercado actual. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura, además de los casos de estudios existen otros actores que participan de la cadena de valor de la industria de los bioplásticos, identificados durante el desarrollo de la presente investigación, pero que no formarán parte del análisis propuesto. Ellos son Ingeniería Metabólica (INMET), Novamont, TriTellus SRL y BiopSA, los cuales se detallan a continuación.

En la fase de investigación y desarrollo de tecnología, se cuenta con la participación de la empresa argentina INMET que pertenece al sector de biotecnología y se especializa en la modificación de microorganismos genéticamente optimizados para la producción de diferentes compuestos de alto valor agregado y de mínimo impacto ambiental, entre ellos un tipo de bioplásticos obtenido a partir de la glicerina (residuo industrial de biocombustibles).

También existen otros actores extranjeros en investigación y desarrollo quienes, desde hace algunos años, realizan este tipo de tareas y producen el pellet bioplástico en sus países. Novamont es una empresa italiana que se destaca por haber desarrollado y patentado el pellet de bioplástico biodegradable y compostable, bajo el nombre comercial Mater-Bi®. En Italia, utilizan dicho material para la producción de bolsas cuyo destino es el de formar parte de un sistema de recolección diferenciada de residuos sólidos urbanos (RSU), puntualmente para la separación de la fracción orgánica de dichos residuos. El Mater-Bi® es una familia de biopolímeros del tipo “polímeros extraídos de biomasa” que se obtienen de componentes vegetales como el almidón de maíz. Además, es un material diseñado para adaptarse a diferentes productos que requiere el mercado y puede ser procesado con las tecnologías de tratamiento de los plásticos tradicionales.

Esta patente actualmente es una alternativa sustentable no solo en la gestión de los RSU, sino también en la fabricación de papel film, bolsas, vajilla descartable, entre otros productos.

Frente a la oportunidad que presenta Argentina en imitar este sistema de recolección diferenciada, surge en Mar del Plata en el año 2008 la firma TriTellus SRL, con representación local para la comercialización del Mater-Bi®, y como intermediaria en la cadena entre quienes hacen I+D y generan la tecnología bioplástica y la demanda de la industria transformadora de plástico en adquirir esta materia prima. Su misión principal es dar solución a las necesidades de la gestión integral de los residuos, contribuyendo con la recolección diferenciada de residuos orgánicos y su recuperación a través del compostaje industrial, de forma sustentable y con respeto al medio ambiente.

En esta misma línea existen otros intermediarios como es el caso de BiopSA cuya función es proveer soluciones a medida de acuerdo con las necesidades del cliente. Es decir, aquella marca que actualmente realiza su packaging con plástico convencional y quiere girar a un envoltorio de bioplástico, se dirigen a esta compañía. Sus miembros, luego de hacer un análisis técnico, buscan la tecnología bioplástica en otras empresas extranjeras que se adapte a la necesidad particular del cliente.

Por último, es importante destacar, tal como se muestra en la Figura 5-1, que en forma complementaria se colocaron recuadros de “Otras empresas transformadoras del plástico” como así también “otras empresas intermediarias”, con el objetivo de mostrar la posibilidad de que existan en nuestro país otras empresas similares a las tomadas de referencia como estudios de casos, pero que no forman parte del presente trabajo de investigación.

5.1.1. EMBIO SA

En Argentina más del 90% de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) lácteas elaboran quesos, generando como residuo principal el lactosuero. En términos numéricos, por cada 1.000 lt de leche se obtienen 100 Kg de productos y 900 kg de suero como residuo, de los cuales 50 kg son sólidos y los restantes 850 kg son agua. Si este residuo se vierte directamente en la tierra se genera un problema ambiental importante debido a que la impermeabiliza y pierde su propiedad cultivable. Para dar respuesta a este problema, surge EMBIO SA que se dedica a la producción de una resina bioplástica, el Poli Hidroxi 3 butirato (PHB) que pertenece a la familia del PHA, como solución alternativa al tratamiento del lactosuero en términos ambientales y en valor agregado a la industria láctea. Este bioplástico es un material biodegradable y compostable en un período de tiempo y en condiciones determinadas.

Es importante subrayar, que estos bioplásticos, a diferencia de los obtenidos a partir de almidón de maíz, se producen a partir de macromoléculas que se obtienen naturalmente por un proceso

bioquímico de conversión controlado enzimáticamente en el interior de algunas bacterias. Es decir, el proceso de producción de bioplásticos empieza con la siembra de bacterias en el lactosuero, previamente esterilizado, que se alimentan de lactosa. Luego se continúa con un proceso de fermentación, donde dichos microorganismos son sometidos durante un tiempo determinado, a 121°C, y como resultado de este proceso, se obtiene el PHB. Posteriormente, estas macromoléculas se rompen y se purifican para obtener un polvo de color blanco, que luego de su transformación en pellets es enviado como materia prima a la industria de productos plásticos.

Este emprendimiento fue incubado por el INTA de la ciudad de Rafaela en la provincia de Santa Fe, donde a través de diferentes convenios, comenzaron con el desarrollo y fabricación del bioplástico. Esta tecnología local permite que se puedan realizar otros productos comercializables como films, bolsas, entre otros (Mesquida, 2017).

Roxana Páez representante de INTA Incuva y Marta Mirasou socia fundadora de EMBIO SA, explican que la situación actual del proyecto está enfocada en la mejora de la eficiencia de los procesos de producción para mejorar los costos y avanzar hacia su escalado (INTA, 2021).

Desde el año 2011, el INTA de Rafaela, junto con el INTI, la Universidad Nacional del Litoral y PyMES queseras de la región, trabajan sobre la valorización del lactosuero y en líneas de investigación que posibilitan el desarrollo de productos tecnológicos obtenidos a partir del suero y sus derivados.

INTA Incuva es una incubadora con una importante orientación de Emprendimientos de Base Tecnológica (EBT), que se desempeña dentro del INTA en la ciudad de Rafaela. Roxana Paéz, a través de una entrevista periodística denominada “INTA Incuva, presentó su experiencia con EMBIO S.A., empresa que desarrolla bioplástico en base a lactosuero”, explica que esta propuesta se produjo por la combinación de tres eslabones. El primero denominado “Capacidades existentes” manifiesta que la institución contaba con diversas instalaciones, entre ellas laboratorios acreditados bajo normas ISO y una planta piloto para la I+D en la industria láctea, como así también recursos humanos calificados, profesionales con amplia experiencia en asistencia técnica a empresas y científicos con fuertes relaciones institucionales y académicas. El segundo eslabón bajo el nombre “Necesidad institucional” tiene como objetivo generar un mecanismo de transferencia tecnológica diferente al modelo actual de publicación de documentos académicos. De esta forma, surge un nuevo modelo de gestión, al que denominaron “Colaborar para Innovar”, en conjunto con el programa “Agroindustria y Agregado de Valor” propio del INTA. Es decir, establecieron un espacio de colaboración entre los investigadores (agentes del sistema I+D+i) y el territorio, para que todos los productos o desarrollos tecnológicos que se generen fortalezcan las acciones de transferencia y vinculación tecnológica con el fin de promover en la agroindustria

mayor competitividad e innovación y una producción con mayor valor agregado. Por último, el tercer eslabón se denomina “Oportunidad”. La incubadora para comenzar e integrar los dos eslabones anteriores necesitaba de un emprendimiento que fuera apto para su incubación. En consecuencia, inicia “EMBIO SA”, como emprendimiento de base tecnológica para producir bioplásticos biodegradables y compostables a partir de lactosuero, para articular los factores anteriores.

Es importante destacar que la incubadora, además de realizar la propia incubación, también realiza otras tareas de transferencia e interacción con la industria y de gestión y vinculación tecnológica. Al mismo tiempo, se generan vínculos importantes con universidades, donde se dan espacios para la formación de recursos humanos, por ejemplo tesis o becarios doctorales en relación directa con empresas de base tecnológica, y con socios estratégicos como el INTI, CONICET y universidades, para acompañar todos los proyectos que se produzcan (Paez, 2020).

5.1.2. MamaGrande

MamaGrande es una empresa social que surgió en Totorá provincia de Santa Fe, con la propuesta de producir un bioplástico denominado PLA a partir de un grupo de pequeñas plantas acuáticas, generalmente llamadas lentejas de agua (Lemnaceae), las cuales crecen en los efluentes cloacales. Esta iniciativa fue impulsada por sus fundadores, ya que les preocupaban diferentes problemas ambientales que los rodeaban. En primer lugar, la acumulación de residuos no biodegradables, entre ellos el plástico, que además de su acumulación, forman micro plásticos que se depositan en los océanos. En segundo lugar, denotaban el uso excesivo de fertilizantes en la agricultura y por último la generación de efluentes cloacales a partir del crecimiento de las ciudades.

En consecuencia, frente a estos inconvenientes, la producción de lentejas y el PLA eran posibles soluciones. Además, desde MamaGrande, estaban interesados en encontrar otra fuente de materia prima que no fueran azúcares provenientes del maíz para la obtención de biomateriales, como se realiza actualmente, ya que este proceso implica competir con fuentes de alimentos que no son destinadas como tales a los seres humanos. De esta manera, el uso de las lentejas de agua, además de la función de tratamiento de efluentes, son una fuente de almidón, alternativa al maíz, para producir el polímero deseado.

De esta manera, el proceso básico que planteaba MamaGrande era hacer crecer una planta (lentejas) que consuma el exceso de nutrientes de los efluentes y, por lo tanto, los purifique, para luego retirarlas del agua limpia y utilizar su almidón como materia prima para producir PLA. En dicho modelo, los fundadores de MamaGrande, también estuvieron interesados en generar puestos de trabajos. Es decir, sus fundadores apostaban a obtener con dicho producto beneficios ambientales, sociales y económicos (Mercovich, 2019).

En la Figura 5-2 se representa la propuesta de MamaGrande.

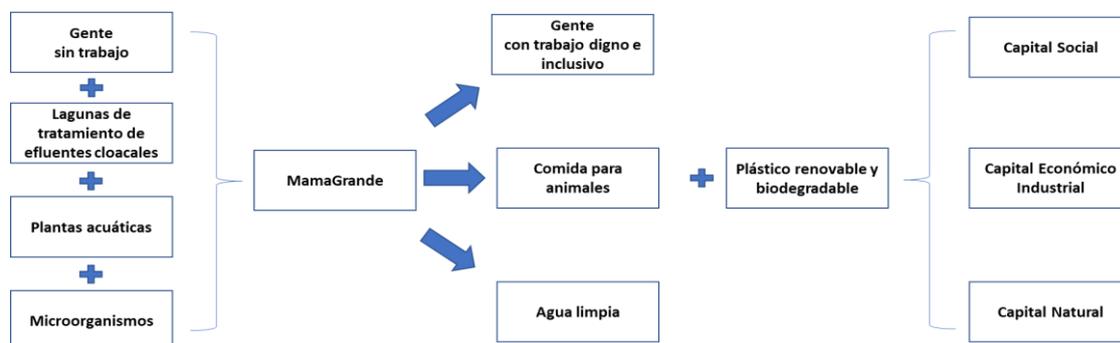


Figura 5-2: Proceso de MamaGrande. Fuente. Elaboración propia

Sin embargo, por otras razones que se explican en la sección “5.4. Análisis de factores institucionales”, este caso no pudo continuar y de esta manera no se lograron los beneficios mencionados anteriormente.

5.1.3. MVQ Bioplásticos Patagonia

MVQ Bioplásticos Patagonia es una empresa dedicada a la fabricación de bolsas 100% biodegradables compostables certificadas, realizadas con materias primas a base de almidón de maíz y aceites vegetales desarrolladas con tecnología Mater-Bi®. Contribuye a la gestión integral de residuos sólidos urbanos, la recolección diferenciada y la recuperación de los residuos orgánicos a través del compostaje, favoreciendo a la educación de la sociedad en valores de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente. Los productos son de fabricación local en la provincia de Chubut y se distribuyen en toda la Patagonia.

Además, este emprendimiento tiene por objetivo impulsar un cambio en las prácticas ciudadanas y empresariales, reduciendo el impacto ambiental negativo con soluciones alternativas, usando productos surgidos de procesos productivos menos contaminantes, y con nuevas soluciones sustentables (MVQ Bioplásticos Patagonia, s.f.)

MVQ Bioplásticos Patagonia nació en octubre del 2013 en la ciudad de Rada Tilly provincia de Chubut. Las fundadoras Mariana Vergara Quindimil y Mariana Ré inician este emprendimiento a partir de un viaje que realizaron a Italia, donde conocen una nueva forma de reciclado mediante la utilización de bolsas biodegradables y compostables, fabricadas a partir de la patente italiana Mater-Bi® de la empresa Novamont.

Una de las características de este material que las socias de MVQ Bioplásticos Patagonia consideraron como diferenciador para comenzar con este negocio en Argentina es que las bolsas sufren un proceso de biodegradación motorizado por los microorganismos que actúan no solo

sobre ellas y sino también sobre los residuos orgánicos (restos de comida, frutas, verduras, etc.), obteniendo además un “compost”, el cual es un abono orgánico para la tierra. También observaron la posibilidad reducir enormemente la cantidad de basura y, además, contribuir con el medio ambiente (Observador Central, 2015).

5.1.4. Mamaland

Mamaland ofrece productos bioplásticos a base de componentes vegetales, tales como almidón de maíz y polímeros biodegradables obtenidos a partir de materias primas renovables. Esto permite la biodegradación por parte de microorganismos para obtener sustancias sencillas: agua, dióxido de carbono y biomasa, fácilmente asimilables por el medio ambiente. Además, es una empresa joven que tiene por misión cambiar el uso desmedido de bolsas plásticas por el uso de bolsas de origen vegetal y también tienen por objetivo disminuir sustancialmente la cantidad de toneladas diarias de residuos orgánicos que se envían a basurales a cielo abierto o rellenos sanitarios, donde estos residuos generan gases de efecto invernadero.

Los productos que fabrica Mamaland para el mercado minorista, los realiza a partir de la importación de la resina bioplástica biodegradable y compostable certificada internacionalmente diferente al Mater-Bi®, y ofrecen tres líneas de ventas, una comercial, una para el hogar y otra denominada recolección eficiente. Dentro de la línea “Comercial”, se destacan las bolsas estilos camiseta y riñón, rollos de arranque para verdulerías, panaderías, carnicerías, pescaderías, y rollitos para residuos de mascotas. La línea “Hogar” consiste en vender paquetes de bolsas de residuos en distintas medidas para su uso hogareño, y por último, la línea “Recolección eficiente” se comercializan bolsas a medida con logo y mensaje personalizado, para ser utilizada en ferias, eventos y exposiciones.

Mamaland también apuesta al mercado mayorista, con relaciones comerciales con grandes marcas de diferentes rubros, por ejemplo Walmart y McDonald's, entre otras.

Por último, es importante destacar que Mamaland está certificada por el Centro de Biodegradabilidad y Compostabilidad de Ubatec.

5.1.5. Bioplásticos Argentina

Es un emprendimiento que nace en el año 2019, y se dedica a la comercialización de bolsas biodegradables y compostables producidas por la firma PAPELENO SRL, a partir de un bioplástico a base de fécula de maíz y aceites vegetales importado de China, certificado internacionalmente y sin contenido de polietileno. Estas bolsas no generan un impacto negativo en el ambiente ya que se pueden compostar en una planta municipal o a nivel domiciliario, y además son ideales para la recolección diferenciada de residuos. Actualmente, ofrecen otros tipos de

productos, por ejemplo cubiertos, vasos, sorbetes, separadores, entre otros (Bioplásticos Argentina, s.f.).

La empresa PAPELENO SRL fue creada en el año 1980, en la ciudad de Laboulaye, provincia de Córdoba, por dos hermanos que apostaron inicialmente a la producción de papel higiénico y rollos de cocina. Sin embargo, con el paso del tiempo y los cambios en el mercado, se fueron enfocando a la producción e impresión de bolsas de polietileno. En este proceso adquirieron máquinas específicas como extrusoras, troqueladoras, confeccionadoras e impresoras, las cuales no eran de última tecnología, pero sí se adecuaban a las necesidades de este cambio.

En el año 1993 incorporaron nuevas tecnologías y ampliaron la zona de venta, llegando a distintos puntos del país, comercializando distintos productos relacionados al polietileno. Esta tendencia continúa hasta la actualidad, y con el objetivo de llevar al mercado calidad, innovación y satisfacer nuevas necesidades específicas de los clientes, incorporaron los productos biodegradables y compostables respetando todas las regulaciones locales y nacionales (PAPELENO SRL, s.f.).

5.2. Modelos de negocio

A continuación se presentan y analizan los modelos de negocios tipo CANVAS de cada caso de estudio, considerando su propuesta, los distintos actores, mecanismos y flujos de fondo involucrados.

5.2.1. Modelo de negocio EMBIO SA

Asociaciones claves	Actividades claves	Propuesta de valor	Relaciones con clientes	Segmento de mercado
INTA Universidad del Litoral Pymes industria Láctea Gobierno	Investigación y desarrollo. Pruebas de laboratorio. Escala a nivel piloto	Bioplástico PHB a partir de Lactosuero. Agregado de valor al lactosuero.	No Aplica	Empresas de la industria transformadora de plástico
	Recursos Claves	Beneficios ambientales. Beneficio a la cadena de valor de la industria Láctea	Canales	
			No Aplica	
Estructura de costos			Fuentes de ingresos	
Operativos, humanos, instalaciones y equipamientos.			Futuros ingresos por ventas por volumen de producto.	

Figura 5-3: Modelo de negocios EMBIO SA. Fuente: Elaboración propia

La propuesta de valor de EMBIO SA se basa en la obtención de un plástico biodegradable y compostable producido por bacterias a partir de un recurso renovable, en este caso en particular la materia prima utilizada es el lactosuero, desecho de la industria láctea. En forma esquemática el proceso de fabricación en forma reducida se detalla en la Figura 5-4.



Figura 5-4: Proceso de fabricación de PHB. Fuente: Elaboración propia

Este producto genera también otros beneficios, tales como el agregado de valor a un residuo de la industria láctea, ampliando de esta manera su cadena de valor, y desde el punto de vista de impacto ambiental, ya que se genera otra alternativa de uso del lactosuero mejorando su tratamiento y disposición final. Además, como es biodegradable y compostable, se obtiene en su ciclo vida general una reducción en su huella de carbono.

La finalidad de EMBIO SA es desarrollar un bioplástico en forma de pellets como insumo principal para la industria transformadora plástica en reemplazo al plástico convencional proveniente de recursos fósiles.

Debido a que aún no se encuentran presentes en el mercado, los bloques correspondientes a “Canales” y “Relaciones con clientes” no se llevará a cabo su análisis, ya que no se cuenta con la información disponible. De la misma forma, como el proyecto se encuentra en desarrollo, el emprendimiento aún no cuenta con ingresos propios por venta de bioplástico. Sin embargo, se puede inferir que como EMBIO SA producirá pellets para proveer a las industrias transformadoras del plástico, los futuros ingresos por ventas estarán basados en negociaciones por volumen.

Con respecto a los recursos claves, se puede mencionar que el principal es el lactosuero, ya que sin este no se puede continuar con el resto de las etapas del proyecto. Sin embargo, cabe destacar que el emprendimiento también tuvo que contar con otros tipos de recursos, particularmente a los relacionados con las etapas de I+D, tales como recursos económicos, físicos, y humanos. Dentro de los primeros, se encuentran los desembolsos de diferentes programas del gobierno nacional que se brindan para fomentar y generar emprendimientos de base tecnológicas, mientras que los segundos los constituyen por ejemplo las instalaciones del INTA con sus laboratorios de investigación, adquisición de maquinaria específica para el proceso de producción como así también cepas de bacterias nativas aisladas (no comerciales) del cepario del INTA.

En lo que respecta a recursos humanos e intelectuales, lo constituyen principalmente, sus fundadores, profesionales con posgrados en el sector de biotecnología, bioquímica e ingeniería, como así también personal calificado del INTA, Universidad del Litoral y del CONICET.

Las actividades claves que integran este emprendimiento en fase piloto son las correspondientes con la investigación y desarrollo, para lograr como se indica en la propuesta de valor, resolver un problema social, industrial y ambiental. Además, son fundamentales para continuar analizando soluciones que mejoren la eficiencia del proceso, reducir los costos y facilitar en una etapa posterior el escalado de la producción. Es decir, la vinculación con los centros de investigación,

las empresas lácteas y con el gobierno en sus diferentes niveles son fundamentales en el planteo de este tipo de entidad privada.

Por otra parte, en lo que respecta a las asociaciones claves y en línea con lo mencionado en los puntos anteriores, se considera fundamental en primer lugar convenios con la industria láctea, y en segundo lugar la asociación con el INTA, ya que ambas partes se benefician. Por un lado, EMBIO SA tiene a disposición recursos físicos, humanos y financieros, para llevar cabo las actividades de I+D. Por otro parte, el INTA se beneficia en adquirir *know how*, equipamiento e instalaciones que contribuyen al desarrollo de la incubadora y de este modo aumentar su oferta de incubación para otros emprendimientos tecnológicos.

Por último, en el análisis del bloque de estructura de costos, se puede agregar que los costos principales que involucra el proyecto son todos los relacionados con la I+D, teniendo en cuenta no solo a los involucrados en la operación diaria, recursos humanos, insumos, sino también todos aquellos que intervienen desde la necesidad de ampliación de la estructura edilicia y hasta la incorporación de equipamientos físicos involucrados en el proceso productivo. Por ejemplo, durante el avance del emprendimiento se tuvo que invertir en un fermentador de mayor de capacidad.

5.2.2. Modelo de negocio MamaGrande

Asociaciones claves	Actividades claves	Propuesta de valor	Relaciones con clientes	Segmento de mercado
Municipalidad de Totoras	Actividades claves Investigación y desarrollo	Bioplástico PLA a partir de lentejas de agua	No Aplica	Empresas de la industria transformadora plástica
INMET	Pruebas de laboratorio			
Empresas de agua	Pruebas en lagunas de tratamiento de efluentes			
	Gestiones municipales	Tratamiento de efluentes cloacales		
	Recursos Claves	Triple impacto: social, ambiental y económico	Canales	
	Lentejas de agua Lagunas de tratamiento de efluentes Recursos I+D		No Aplica	
Estructura de costos		Fuentes de ingresos		
No Aplica		No Aplica		

Figura 5-5: Modelo de negocios MamaGrande. Fuente: Elaboración propia

La propuesta de valor de MamaGrande es la producción de bioplástico biodegradable y compostable, puntalmente el PLA, a partir del almidón generado en las lentejas de agua. Estas lentejas generan almidón luego de realizar un proceso de purificación de efluentes cloacales, y por lo tanto, se obtiene agua purificada.

Si bien el proyecto no tuvo continuidad, se infiere que la producción de PLA al igual que en el caso de EMBIO SA, se iba a ofrecer en forma de pellets y por cantidad a las empresas de la industria transformadora de plásticos.

De la misma manera que el caso de EMBIO SA, y debido a su discontinuidad, los bloques correspondientes a “Canales”, “Relaciones con clientes” y “Fuentes de ingresos”, no se analizarán por no disponer de información.

Los recursos claves necesarios para el proyecto fueron las lentejas de agua, las lagunas de tratamientos de fluentes cloacales necesarias para el crecimiento de dichas lentejas y los correspondientes a los vinculados con I+D. En cuanto a factores humanos e intelectuales, tuvieron que recurrir a científicos, profesionales, como así también personal de apoyo de diferentes instituciones como por ejemplo, autoridades del municipio de Totoras.

Para llevar a cabo la propuesta de valor de MamaGrande, fue necesario llevar a cabo tareas de investigación y desarrollo, ya que la transformación industrial de la biomasa requiere un conocimiento muy específico en dicha área. En este proceso se requirieron realizar ensayos en laboratorios, como así también pruebas en lagunas de tratamiento de efluentes de la localidad de las Totoras.

Además, en las diferentes etapas se necesitó establecer contactos y permisos con personal municipal, sus avales como así también apoyo económico para el desarrollo de la empresa.

Como se mencionó anteriormente, dentro de las asociaciones claves que debieron realizar fueron con la Municipalidad de Totoras, ya que se proponía resolver la problemática ambiental de la ciudad en el tratamiento de los efluentes cloacales y en la obtención de agua limpia para riego; con la empresa de agua de dicho municipio para llevar cabo el tratamiento sin tener que recurrir a la instalación de una planta específica para ello; y con la empresa del grupo Bioceres, INMET. En este proceso INMET encontró durante la investigación que el tratamiento de las lentejas y la transformación del almidón en PLA era más complejo de lo estimado inicialmente en el proyecto, por lo tanto se necesitaba de mayores tiempos y costos para continuar con la misma.

En lo que respecta a estructura de costos, no se dispone de información por la cancelación del proyecto. Sin embargo, se puede observar en las informaciones secundarias que durante el proceso de gestión del proyecto, se incurrieron en diferentes costos, como por ejemplo insumos, piletas, tiempos de gestión, ensayos de laboratorios, entre otros.

5.2.3. MVQ – Bioplásticos Patagonia

Asociaciones claves	Actividades claves	Propuesta de valor	Relaciones con clientes	Segmento de mercado
TriTellus SRL, representante local de Mater-Bi®. Municipio de Rada Tilly Fábrica tercerizada productora de bolsas	Adquisición de materia prima	Bolsas biodegradables compostables Promoción de valores de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente	Plataforma virtual, con asistencia personal	Mercado minorista orientado locales comerciales y consumidor final
	Fabricación de bolsas			
	Comercialización y marketing Distribución y logística		Recursos Claves	
	Materia prima (resina bioplástica Mater-Bi®)		Redes sociales (Facebook, Linkedin, Instagram) Comunicación vía WhatsApp Distribución local y regional	
Estructura de costos		Fuentes de ingresos		
Sector de producción Sector comercial y marketing Sector de logística y distribución		Ventas por volumen a diferentes locales comerciales		

Figura 5-6: Modelo de negocios MVQ Bioplásticos Patagonia. Fuente: Elaboración propia

MVQ Bioplásticos Patagonia es una empresa que ofrece como propuesta de valor bolsas 100% biodegradables compostables certificadas realizadas con materias primas a base de almidón de maíz y aceites vegetales, utilizando la resina bioplástica Mater-Bi® de producción de la empresa Italiana Novamont.

Además, su propuesta contempla la contribución a la gestión integral de residuos sólidos urbanos, y a la educación de la sociedad en términos de valores de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente.

MVQ Bioplásticos Patagonia produce diferentes tipos de bolsas, camisetas, de residuos, de arranque, entre otras para clientes locales de la ciudad de Rada Tilly como así también en la región patagónica. Estas bolsas son dirigidas al mercado minorista con ventas para locales comerciales y para el consumidor final. Por lo tanto, sus fuentes de ingresos son los relacionados por dichas ventas.

Los puntos de contacto con los clientes se realizan a través de redes sociales, vía comunicación WhatsApp y con una cadena de distribución de la venta por volumen de los diferentes productos que ofrece la empresa a los distintos locales comerciales, no solo en Rada Tilly, sino también en la región y otras provincias de la Patagonia.

Se identifica en este caso que la relación con los clientes se lleva a cabo de forma virtual a través de las redes sociales o WhatsApp, pero con asistencia personalizada en el relevamiento de pedidos, compra y distribución de los productos, de acuerdo con la necesidad de cada cliente.

Con respecto a los recursos claves, es importante identificar que como la función de MVQ Bioplásticos Patagonia es vender bolsas biodegradables compostables, el recurso indispensable lo constituye la resina bioplástica Mater-Bi®, obtenida a través del representante local TriTellus SRL.

En línea con el análisis anterior, dicha empresa cuenta con distintas actividades claves en las diferentes etapas del proceso. Este comienza con las negociaciones y compras del Mater-Bi® con la empresa TriTellus SRL. Posteriormente se llevan a cabo todas las tareas involucradas en la fabricación de los diferentes tipos de bolsas, con el personal y los insumos necesarios.

Por último, se deben incluir las actividades relacionadas con la comercialización, la distribución y logística de los productos como así también el marketing necesario para llegar al público objetivo.

En lo que respecta a las asociaciones es importante destacar que la empresa necesita varias de ellas. En primer lugar, con la empresa TriTellus SRL, ya que por un lado esta entidad se garantiza la venta del Mater-Bi® importando la misma desde Italia en alianza con la empresa Novamont, y por el otro, MVQ Bioplásticos Patagonia, se independiza de realizar gestiones de comercio exterior. En segundo lugar requiere de un productor para fabricar sus productos biodegradables

compostables con dicha materia prima, que cuente con las máquinas transformadoras de dicho biopolímero en los diferentes productos ofrecidos, en complemento con personal dedicado a dicha actividad. En tercer lugar, como en su propuesta de valor indican que les interesa transmitir diferentes valores a la sociedad que la rodea y contribuir al tratamiento de residuos sólidos urbanos, debe contemplar la asociación con el gobierno municipal y con otras instituciones por ejemplo centros educativos.

Por último, se puede agregar que en función de la definición de recursos, actividades y de las asociaciones claves mencionadas en los puntos anteriores, se deberán contemplar todos los costos incurridos en ello. Es decir, los involucrados en el sector de producción, comercial y marketing, como así también el de distribución y logística.

5.2.4. Mamaland

Asociaciones claves	Actividades claves	Propuesta de valor	Relaciones con clientes	Segmento de mercado
<p>Empresa extranjera de bioplástico biodegradable compostable</p> <p>Empresas de marcas líderes</p>	<p>Adquisición de materia prima</p> <p>Fabricación de bolsas</p> <p>Diseños de packaging</p> <p>Comercialización y marketing</p> <p>Distribución y logística</p>	<p>Bolsas degradables y compostables</p> <p>Cambio cultural de utilizar productos de origen renovable</p> <p>Reducir el impacto ambiental negativo</p>	<p>Plataforma virtual para venta de productos.</p> <p>Asistencia personal a marcas líderes</p>	<p>Mercado minorista con tres opciones de compra: (línea hogar, comercial y recolección eficiente).</p> <p>Mercado mayorista para marcas líderes.</p>
	Recursos Claves		Canales	
	<p>Materia prima importada</p> <p>Maquinarias productoras de bolsas</p> <p>Personal calificado</p>		<p>Redes sociales (Facebook, LinkedIn, Instagram)</p>	
Estructura de costos		Fuentes de ingresos		
<p>Sector de producción</p> <p>Sector comercial y marketing</p> <p>Sector de logística y distribución</p>		<p>Ventas a través de las tres líneas comerciales y a marca líderes.</p>		

Figura 5-7: Modelo de negocios de Mamaland. Fuente: Elaboración propia

Mamaland es una empresa creada con el objetivo de generar un cambio cultural en cuanto al consumo y destino de productos de uso cotidiano cuyo origen es no renovable.

Es decir, es un emprendimiento que tiene como propósito fomentar la utilización de bolsas bioplásticas biodegradables compostables y aprovechar los residuos orgánicos, además de reducir el impacto ambiental negativo que generan actualmente los productos de origen fósil.

El cambio cultural se basa en comunicar a la sociedad que al utilizar estos productos con impacto positivo en lo ambiental y en lo social, entiendan que pueden implementar estas prácticas sustentables en su vida diaria, y que se puedan sentir parte de la lucha contra los efectos del cambio climático.

Mamaland se dirige por un lado a un mercado minorista con la propuesta de las 3 líneas de mercado, la línea hogar, la línea comercial y la línea recolecciones eficientes para la venta de bolsas a medida y con logo personalizado

Por otro lado, esta empresa en estos últimos años también fue contratada por grandes compañías para adquirir productos específicos para cada una de ellas. Algunas de las marcas se correspondieron con la multinacional Walmart, Bayer; Starbucks, McDonald's y Mamuschka para los envoltorios de todos sus productos.

Mamaland se dirige al mercado en base a diferentes mensajes de comunicación, y distribución de productos.

Dentro del mercado minorista los realiza con las tres líneas mencionadas en el punto anterior pero con los siguientes mensajes, para la Línea Hogar con el mensaje: *“Para que desde casa podamos hacer la diferencia”*. Mientras que para Línea comercial indica *“Hacemos trabajos a medida y para todo tipo de aplicaciones”*. Por último en la línea Recolección eficiente comunicando *“Tu marca sustentable y conectada con el medio ambiente”*.

Mientras que las grandes marcas las utilizan para crear sus propios mensajes de comunicación, por ejemplo, para la marca Bayer les confeccionan bolsas estilo riñón de 25 x 35 cm para colocar los medicamentos y ellos las regalan como promoción de las aspirinetas. En los casos Starbucks y McDonald's, las bolsas las utilizan para que los clientes coloquen la borra de café y luego se la puedan llevar como abono para las plantas.

Por lo tanto, a partir de estos escenarios, es importante destacar que para las ventas y contactos con los clientes minoristas los canales utilizados son su página web, y a través de sus redes sociales como Facebook e Instagram.

En este caso particular, Mamaland, se interesa por establecer relaciones con sus clientes de forma virtual y personal. Es decir, a través de sus redes sociales, por ejemplo en Facebook ofrece una tienda on-line donde el cliente puede elegir entre una cartera de productos, mientras que su página

web la utilizada para transmitir información sobre cuáles son sus alcances, el porqué de utilizar bioplásticos, cuáles son las preguntas más frecuentes que realizan los clientes, entre otras.

Por otra parte, se interesa en establecer contactos personales con las marcas líderes, ya que junto a ellas realizan “Co-Creaciones” para responder a la demanda de consumidores responsables y cada vez más críticos con los envases. Por lo tanto, “Co-diseñan” packaging que acompañen a sus modelos de negocios.

Los ingresos de Mamaland están definidos en función de las ventas realizadas en su tienda virtual, y por las ventas de productos y servicios a las marcas líderes.

Como se puede observar de acuerdo con los puntos detallados anteriormente, Mamaland para llevar a cabo su propuesta de valor, necesita contar con diversos recursos estratégicos. Entre ellos, se pueden mencionar principalmente la resina bioplástica biodegradable y compostable importada, las maquinarias necesarias transformadoras del plástico en diversos productos, y el personal calificado en áreas de gestión, administración, comercial y de marketing.

En función de los recursos claves, será necesario que la compañía realice diferentes actividades claves para llegar al mercado con su propuesta de valor, entre ellas se pueden destacar la gestión y adquisición de materia prima e insumos, las tareas involucradas en cada fase de producción, como así también la asistencia a la tienda virtual, la actualización de las redes sociales, marketing, entre otras.

A diferencia de otros casos, es importante subrayar que Mamaland suma como actividad clave aquellas referidas a la “Co-Creación” con las marcas líderes de diversos productos de acuerdo a cada necesidad.

En lo que respecta a las asociaciones claves se observa que se vincula con la empresa extranjera proveedora de la resina bioplástica biodegradable y compostable; y con las empresas de marcas líderes para diseñar sus productos.

Por último, en lo que respecta a su estructura de costos, Mamaland debe afrontar todos aquellos costos que intervienen en las diferentes etapas de producción, comercialización, marketing, diseños y de logística.

5.2.5. Bioplásticos Argentina

Asociaciones claves	Actividades claves	Propuesta de valor	Relaciones con clientes	Segmento de mercado
PAPELENO SRL	Adquisición de productos	Productos biodegradables y compostables Cuidado de la tierra	Tienda virtual, con asistencia personal	Mercado minorista
	Comercialización y marketing		Información sobre cada producto	
	Distribución y logística		Capacitación a través de redes sociales	
	Recursos Claves	Cada cliente puede ser un agente de cambio para disminuir el impacto negativo en el ambiente	Canales	
	Productos biodegradables y compostables		Redes sociales (Facebook, LinkedIn, Instagram)	
	Personal capacitado para manejo de tienda virtual y redes sociales		Distribución y logística a todo el país	
Estructura de costos		Fuentes de ingresos		
Sector comercial y marketing Sector de logística y distribución		Ventas por kilos o por mayores cantidades		

Figura 5-8: Modelo de negocios Bioplásticos Argentina. Fuente: Elaboración propia

Bioplásticos Argentina, basa su propuesta de valor en ofrecer al mercado diversos productos biodegradables y compostables tales como vajilla, separadores, bolsas, envases, sorbetes, entre otros. Además, buscan promover que cada cliente, con el consumo de estos productos, se sienta parte del cuidado de nuestra tierra, y que pueden ser esos agentes del cambio.

Este emprendimiento se dirige a un mercado minorista con la adquisición de cada uno de sus productos por kilo, como así también se interesan por compras en mayores volúmenes.

La compañía utiliza durante el proceso de adquisición y compra de productos, su página web (tienda virtual), las redes sociales, y la comunicación vía WhatsApp. Posteriormente, ofrece diferentes medios de distribución y logística para la entrega de la mercadería a todo el país, por ejemplo el Correo Argentino, la empresa de logística E-PICK, entre otras opciones.

Como se puede observar en los puntos anteriores, Bioplásticos Argentina, para llegar al mercado y establecer relaciones con los clientes, utiliza principalmente su tienda virtual en su página web. Además, ofrece la comunicación por WhatsApp como medio de consultas y que el consumidor pueda evacuar todas sus inquietudes.

Es importante destacar que en las redes sociales también brinda información a modo de capacitación, explicando diferentes conceptos, por ejemplo las diferencias entre los términos biobasados, biodegradables y compostables, cuáles son los logos internacionales que se utilizan para identificar cada una de estas características en los productos, como así también una guía diseñada donde desarrolla paso a paso cómo realizar un compost domiciliario.

Por lo tanto, si bien el trato es bajo el formato virtual, la compañía se interesa por mostrarle a cada uno de sus clientes que los valora y que pueden formar parte de este cambio de utilizar productos amigables con el ambiente.

Los ingresos que percibe Bioplásticos Argentina los obtiene a través de su tienda virtual, donde clasifica cada producto con sus precios por kilo, según cantidad u otro tipo de estrategia comercial. En lo que respecta a las actividades claves, la compañía para su normal funcionamiento requiere concretar principalmente las compras de sus diferentes productos bioplásticos, realizar las ventas comerciales, y entregar los productos con empresas de distribución y logística para llegar a cada cliente. Mientras que como recursos claves serán los recursos humanos necesarios capacitados para el comercio a través de la tienda virtual, como así también sobre manejos de redes sociales y capacitaciones virtuales, recursos físicos como los productos adquiridos de PAPELENO SRL.

Por último, es importante destacar que este emprendimiento tiene como proveedor principal a PAPELENO SRL, y por lo tanto es un socio clave para llevar a cabo el desarrollo de sus actividades. De esta forma Bioplásticos Argentina puede realizar su actividad comercial, y PAPELENO SRL amplía sus negocios además del tradicional de plásticos de origen fósil.

Luego de realizar el recorrido por los puntos anteriores del modelo de negocio, se puede observar que en cada etapa del proceso el emprendimiento para su desarrollo incurre en varios costos, desde los involucrados en la gestión de la adquisición de los productos bioplásticos, hasta los involucrados con la gestión, administración, comercialización y marketing.

5.2.6. Análisis comparativo de los modelos de negocios

De acuerdo con los casos de estudios planteados, se presenta a continuación una tabla comparativa a fin de mostrar en forma resumida las diferencias principales entre cada caso.

Tabla 5-1: Comparación de los modelos de negocios. Fuente: Elaboración propia

Emprendimientos	EMBIO SA	MamaGrande	MVQ	Mamaland	Bioplásticos Argentina
Propuesta De Valor	Bioplástico PHB a partir del residuo lactosuero.	Bioplástico PLA a partir de lentejas de agua.	Bolsas biodegradables compostables.	Bolsas biodegradables y compostables	Productos biodegradables y compostables
Adquisición De Tecnología	Desarrollo local	Desarrollo local	Importación	Importación	Local
Impacto Ambiental	Uso de desechos industriales. Productos biodegradables y compostables	Tratamiento de efluentes cloacales. Productos biodegradables y compostables	Productos biodegradables y compostables	Productos biodegradables y compostables	Productos biodegradables y compostables
Impacto Económico	Emprendimiento local Agregado de valor al lactosuero y a la industria láctea.	Emprendimiento local Alternativa de Tratamiento de efluentes cloacales.	Emprendimiento local.	Emprendimiento local.	Emprendimiento local.
Impacto Social	Generación de empleo. Investigación y desarrollo local.	Generación de empleo. Investigación y desarrollo local	Generación de empleo.	Generación de empleo.	Generación de empleo.
Presencia en el mercado	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente

Como se puede observar, las propuestas de valor de los casos EMBIO SA y MamaGrande difieren significativamente debido a las diferentes fases en que se encuentran respecto a los otros tres casos.

Este efecto también se refleja en el ítem de adquisición de tecnología, donde se muestra para los dos primeros casos el interés del desarrollo local de la misma, mientras que para los restantes realizan los procesos de importación directa para MVQ Bioplásticos Patagonia y Mamaland, mientras que Bioplásticos Argentina, la obtención de la misma es local, debido a que sus productos a través de PAPELENO SRL, siendo estos últimos los que realizan los procesos de importación. Desde el punto de vista de impacto ambiental, en todos los casos se observan similitudes entre ellos porque desde sus inicios el motor principal que los impulsó a emprender fue la necesidad de contribuir al medio ambiente con alternativas sustentables. Sin embargo, existen dos enfoques en función de la etapa del ciclo productivo en la que participa cada caso de estudio. Por un lado los que solo minimizan el impacto ambiental de los residuos plásticos convencionales mediante la sustitución por bioplásticos; y por el otro los que adicionalmente participan a lo largo de toda la cadena productiva utilizando los residuos agroindustriales y efluentes cloacales. De este modo, EMBIO SA se focaliza en la reutilización del lactosuero (principal desecho de la industria láctea), y MamaGrande plantea una alternativa al tratamiento de efluentes sin la necesidad de contar con la instalación de una planta dedicada a dicho proceso; y finalmente ambos aportan a la sustitución del plástico convencional con sus productos finales. En cambio, los casos restantes plantean solo su aporte en la etapa final de la cadena productiva, es decir en la deposición y tratamiento final de los productos bioplásticos biodegradables y compostables, junto a la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos.

En cuanto al aspecto de impacto económico y social se puede observar la incidencia de cada caso en este campo, ya que los dos primeros de ellos no solo están interesados en generar fuentes de ingresos a partir de la venta de la tecnología, sino que también muestran los beneficios de utilizar desechos y su agregado de valor a sus cadenas productivas como así también en lo relacionado a las altas inversiones necesarias que se deben realizar para las etapas de investigación y desarrollado hasta lograr el producto deseado. Esto se contrasta con el resto de los casos, ya que el inicio de los emprendimientos requieren de bajos niveles de inversión, y la contribución económica de los proyectos está asociada a las diversas actividades del negocio, es decir la obtención de la materia prima importada, generación de puestos de trabajo, participación de la industria transformadora de plástico convencional, la comercialización de los productos finales, participación de empresas de logística y distribución, y demás actores que integren la cadena productiva.

Finalmente y a modo de conclusión, como se muestra en la tabla, solamente tres de los cinco emprendimientos se encuentran presentes en el mercado, y se corresponden con los que adquieren la tecnología del extranjero.

5.3. Modelos de Transferencia Tecnológica

A continuación, se analizan los modelos de transferencia de tecnología de los casos analizados. Este análisis muestra que las empresas de esta industria incipiente en Argentina actualmente aplican dos tipos de modelos: un modelo de transferencia lineal basado en la importación de la materia prima (tecnología embebida) y un modelo de transferencia de tipo triple hélice, asentado en el desarrollo y aplicación de tecnología local.

5.3.1. Modelo de transferencia tecnológica lineal

Los emprendimientos MVQ Bioplásticos Patagonia, Mamaland y Bioplásticos Argentina inician sus procesos comerciales desde la adquisición de la materia prima importada, luego continúan con su transformación en la industria plástica con el objetivo de producir los bienes de consumo para ingresar en el circuito comercial, y una vez en él realizan sus ventas y distribución para obtener los ingresos deseados. De esta manera estas organizaciones logran adquirir sus ventajas competitivas y diferenciación en el mercado en base a dicha innovación tecnológica.

Sin embargo, en este proceso, es importante subrayar, que si bien estas empresas responden rápidamente a la demanda actual que existe en nuestro país con la importación de la materia prima, no se logran otros beneficios, tales como el desarrollo de la tecnología, procesos de innovación, dinamismo del sector productivo, entre otros. Es decir, que este modelo lineal de transferencia de tecnología no incluye a la sociedad en su conjunto, sino que por el contrario se limita a que el bien patentado (proceso de I+D realizado en el exterior) se comercialice en el mercado objetivo.

En la Figura 5-9 se muestra el esquema gráfico del modelo lineal, aplicado al emprendimiento MVQ Bioplásticos Patagonia, ya que es el caso que mejor representa la cadena explicada anteriormente. El mismo esquema es válido para los otros dos casos, donde particularmente para Bioplásticos Argentina se completa el esquema propuesto con la participación de PAPELENO SRL en la etapa previa de producción de bioproductos.

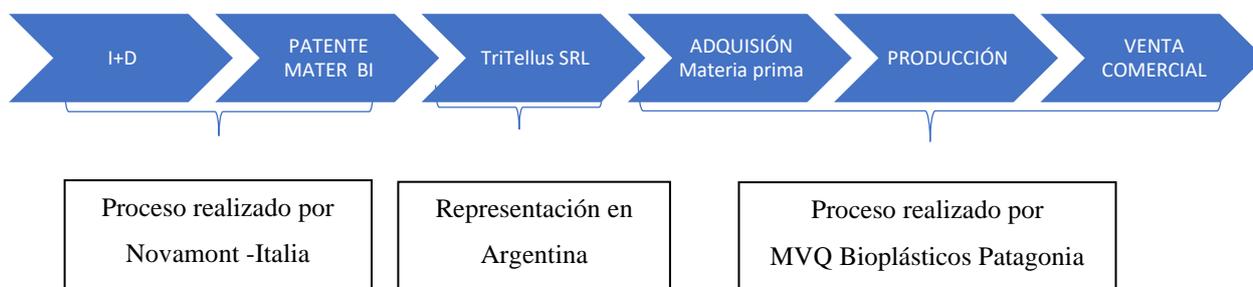


Figura 5-9: Modelo de transferencia lineal. Fuente: Elaboración propia

5.3.2. Modelo de transferencia tecnológica triple hélice

En base al análisis de los emprendimientos EMBIO SA y MamaGrande realizado en la sección de estudios de casos, se puede observar que, desde el comienzo, ambas entidades utilizaron un modelo de transferencia tecnológica de triple hélice, ya que conjugan la triada Universidad/Centro de investigación- Estado-Industria, como se muestra en la Figura 5-10.



Figura 5-10: Modelo triple hélice. Fuente: Elaboración propia

Desde el punto de vista de la Hélice - Estado, se puede destacar que, para el caso de EMBIO SA, por los altos costos de los procesos de I+D, equipamiento, insumos e infraestructura con el que necesitaban contar para llevar a cabo el emprendimiento y obtener un prototipo de la resina bioplástica biodegradable y compostable, recurrieron al Estado como actor principal para responder a dicha necesidad, no solo en términos de fondos de inversión y sino también en financiamiento. De esta manera, además de solicitar ayuda a los entes municipales y provinciales de Santa Fe, a nivel nacional se presentaron a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT), actualmente conocida con el nombre de Agencia I+D+i, para adquirir el instrumento EMPRETECNO correspondiente al programa de apoyo a empresas de base tecnológica administrado por el Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC), cuyos resultados fueron positivos, ya que se les otorgó financiamiento para la etapa de I+D e infraestructura de la planta piloto. Es importante destacar que la creación de este instrumento está basada en una serie de políticas públicas innovadoras impulsadas por el gobierno nacional, luego de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Por su parte el proyecto de MamaGrande, utilizó la hélice del Estado desde un enfoque distinto al caso anterior. Este proyecto para avanzar en sus tareas de investigación, luego de haber realizado pruebas a escala laboratorio, necesitaba contar con lagunas de tratamiento de efluentes para analizar el comportamiento de las lentejas de agua en una situación real y de mayor escala.

En este escenario, sus fundadores debieron acudir a la entidad municipal de Totoras, y vincularse puntualmente con el responsable del área legal y ambiental, quién tenía a su cargo el tratamiento de efluentes cloacales de dicha ciudad, constituido por dos lagunas de aproximadamente 4 hectáreas totales, para tener los permisos correspondientes y realizar los ensayos sobre las mismas. En consecuencia, llevaron a cabo pruebas piloto en las lagunas bajo diferentes condiciones, donde obtuvieron buenos resultados.

Sin embargo, para llevar a cabo el tratamiento completo en las lagunas, necesitaban mayores niveles de inversión. De esta manera, y con el objetivo de fomentar esta iniciativa, el Consejo de Totoras creó una ordenanza para abrir el proyecto a privados, con el beneficio de 2 años de excepción de pago de impuestos por un valor equivalente a la inversión realizada. A partir de esto, MamaGrande consiguió en poco tiempo el apoyo de varias empresas de la zona y los fondos para continuar con el proyecto. Posteriormente también obtuvieron subsidios desde el gobierno nacional destinados a proyectos industriales para escalado en varias áreas que incluían la de biotecnología. Para esta presentación se asociaron a empresas (público-privadas) de agua de las provincias de Salta y Tucumán y con la empresa de investigación en biotecnología del agro del Grupo Bioceres, INMET. Con este financiamiento, se logró instalar un laboratorio en una de las plantas de tratamiento de efluentes, que fue utilizado para el proceso de escalado de la producción de lentejas.

Por su parte, la Hélice – Universidad/Centro de Investigación, en ambos casos muestra su importante rol en este modelo de transferencia de tecnología. En el caso de EMBIO SA, sus primeros pasos del proyecto inició con un equipo de profesionales de la UBA, e investigadores del CONICET. Posteriormente en su articulación con el programa de incubación del INTA, establecieron relaciones y tareas de investigación, no solo con personal de dicha institución, sino también articularon con soporte científicos-técnicos de la Universidad Nacional del Litoral y el INTI.

En MamaGrande, además de tener apoyo de profesionales de los organismos mencionados anteriormente, el protagonismo lo tuvo su asociación con INMET, para llevar a cabo las tareas de investigación y desarrollo de todo el proceso, desde el análisis y reproducción de las lentejas hasta la obtención del bioplástico. En estas etapas se construyó un biorreactor modelo para producir en la región el ácido láctico (monómero del polímero PLA) a partir de la biomasa generada. Este biorreactor es único en la región dada no sólo su tamaño intermedio (uno de 250 litros y otro de 1000 l) que permiten escalar desde el laboratorio hasta la industria, sino la cantidad de sensores y actuadores conectados en línea, que permiten saber y controlar con precisión lo que sucede en

tiempo real. Por lo tanto, como INMET llevaba cabo gran parte de la investigación, el biorreactor fue instalado en sus instalaciones para facilitar la optimización del proceso.

Por último, la Hélice – Industria, para ambos casos también estuvo presente, pero desde perspectivas diferentes. Si bien perseguían el objetivo de la producción del pellet bioplástico biodegradable y compostable, desde MamaGrande el impulso fue obtenido desde las empresas de tratamiento de aguas, interesadas en encontrar una solución diferente al tratamiento de efluentes cloacales a través de la instalación de una planta industrial convencional para tal fin, debido a sus altos costos asociados. De esta forma con la utilización de las lentejas de agua, no solo se obtenía el agua tratada para diversos usos, entre ellos el riego, sino que además la posibilidad de producir un nuevo material para incorporarlo a la cadena productiva de la industria plástica.

En cambio, EMBIO SA, se respaldó desde sus inicios en la industria láctea de la cuenca lechera de la provincia de Sante Fe, no solo para encontrar principalmente una solución al tratamiento y disposición final del lactosuero, residuo contaminante en grandes volúmenes de dicho sector industrial, sino que también para estimular y continuar con el valor agregado de esta cadena productiva, aprovechando sus contenidos de carbono para producir el material bioplástico.

En conclusión, se puede observar cómo interactúan las tres hélices en la construcción de estos emprendimientos de base tecnológica, y cómo el desarrollo de los mismos genera impactos positivos en sus alrededores desde el punto de vista social, económico, y ambiental.

5.3.3. Relación entre modelo de negocios y modelos de transferencia de tecnología

En la sección 3.5. Modelos de Negocios se describió el CANVAS, que se utilizó de base a lo largo del presente trabajo para analizar los diferentes emprendimientos de base tecnológica. Este modelo se caracteriza por relacionar de manera sencilla como interactúan los diferentes bloques a la izquierda y derecha de la propuesta de valor, con el entorno externo e interno de la compañía, con el objetivo de identificar cuáles son las posibles fuentes de ingresos para hacer frente a la estructura de costos para cumplir con dicho negocio, y que el mismo sea rentable.

En base a los análisis realizados a los modelos de negocios y a los correspondientes de transferencia de tecnología, para los distintos casos de estudios presentados, resulta relevante mostrar en las tablas que se exponen a continuación cómo se relacionan los bloques del entorno interno de los modelos de negocios, es decir las actividades, recursos y asociaciones claves, con los dos modelos de transferencia tecnológica analizados en la sección anterior.

Como se puede observar en la Tabla 5-2 y Tabla 5-3, referidas a los casos de estudio de EMBIO SA y MamaGrande, llevar a cabo emprendimientos que involucren el desarrollo de tecnología local, procesos de investigación para brindar una solución tanto a la industria láctea y de tratamiento de agua respectivamente como a la sociedad en su conjunto, interactuando con el

Tesis: Emprendimientos de productos a base de bioplásticos nacional e importados

estado y los centros de investigación, impactó directamente en las actividades, recursos y asociaciones claves que tuvieron que desarrollar para llegar a sus propuestas de valor y articular estos tres aspectos, para además, obtener una estructura de costos adecuada a cada proyecto.

Tabla 5-2: Análisis relacional aplicado a EMBIO SA. Fuente: Elaboración propia.

	Actividades claves	Recursos claves	Asociaciones claves
<i>Hélice Estado</i>	Políticas de incentivo, normas y certificaciones	Económicos	Gobierno nacional, Provincia Santa Fe Municipalidad Rafaela
<i>Hélice Industria</i>	Producción láctea	Lactosuero	Pymes de la industria láctea
<i>Hélice Universidad/Centro de Investigación</i>	I+D+i Pruebas de laboratorio Pruebas a escala piloto	Cepario (INTA) Científicos y profesionales, Infraestructura y equipamiento	Universidad del Litoral, INTA

Tabla 5-3: Análisis relacional aplicado a MamaGrande. Fuente: Elaboración propia

	Actividades claves	Recursos claves	Asociaciones claves
<i>Hélice</i> <i>Estado</i>	Políticas de incentivo, normas y certificaciones	Económicos Infraestructura y equipamiento	Gobierno nacional, Provincia Santa Fe Municipalidad Totoras
<i>Hélice</i> <i>Industria</i>	Tratamiento de agua	Lagunas de tratamiento de efluentes	Empresas de agua
<i>Hélice</i> <i>Universidad/Centro de</i> <i>Investigación</i>	I+D+i Pruebas de laboratorio Pruebas a escala piloto	Científicos y profesionales.	Universidad del Litoral, Empresa INMET

En cambio, los otros tres casos representativos del modelo de transferencia tecnológica lineal muestran que la interacción entre los mismos bloques del modelo de negocio debe responder con agilidad a los procesos consecutivos de producción y comercialización de los diferentes bienes bioplásticos biodegradables y compostables para responder a los mercados objetivos de cada uno de ellos. De esta forma, pueden adecuar y realizar los ajustes necesarios a sus estructuras de costos en función de las fuentes de ingresos generadas para que sus beneficios económicos sean los máximos posibles.

Tesis: Emprendimientos de productos a base de bioplásticos nacional e importados

Tabla 5-4: Análisis relacional aplicado a MVQ Bioplásticos Patagonia. Fuente: Elaboración propia

	Actividades claves	Recursos claves	Asociaciones claves
<i>Tecnología</i>	Adquisición de materia prima importada	Mater-Bi®	TriTellus SRL, representante local de Mater-Bi®.
<i>Producción</i>	Fabricación de bolsas	-	Fabrica tercerizada productora de bolsas
<i>Comercialización</i>	Administración y gestión Ventas y post-venta Marketing	Recursos humanos	Municipio de Rada Tilly Red de municipios de la Patagonia
<i>Entrega</i>	Distribución y logística	-	-

Tabla 5-5: Análisis relacional aplicado a Mamaland. Fuente: Elaboración propia

	Actividades claves	Recursos claves	Asociaciones claves
<i>Tecnología</i>	Adquisición de materia prima importada	Materia prima importada	Empresa extranjera proveedora de la tecnología
<i>Producción</i>	Fabricación de bolsas Diseños de packaging	Maquinarias productoras de bolsas	-
<i>Comercialización</i>	Adm. y gestión Ventas y post-ventas Marketing	Recursos humanos	Empresas de marcas líderes
<i>Entrega</i>	Distribución y logística	-	-

Tabla 5-6: Análisis relacional aplicado a Bioplásticos Argentina. Fuente: Elaboración propia

	Actividades claves	Recursos claves	Asociaciones claves
<i>Tecnología</i>	Adquisición de productos biodegradables y compostables	Productos biodegradables y compostables	Empresa PAPELENO SRL
<i>Producción</i>	-	-	-
<i>Comercialización</i>	Adm. y gestión Ventas y post-ventas Marketing	Recursos humanos	-
<i>Entrega</i>	Distribución y logística	-	-

5.4. Análisis factores institucionales

En base a un trabajo denominado “Bioplásticos en la provincia de Santa Fe: Estado de la situación actual y próximos desafíos” presentado en el congreso MAIZAR 2018 (Salvatierra & Marini, 2018) y a partir del relevamiento de campo realizado en la presente investigación, se observa que existen diferentes factores que afectan al desarrollo de este nuevo sector productivo y que son importantes de abordar en forma individual, como integral, si se pretende en los próximos años tener éxitos en el desarrollo, producción y comercialización de los bioplásticos en Argentina.

Se propone antes de comenzar con la clasificación de los factores propuestos, analizar la cadena de producción de los bioplásticos (ver Figura 5-11), con el objetivo de comprender que entre sus puntos iniciales y finales existen una serie de etapas en su proceso productivo que se deben estimular para generar el salto de producción a escala de estos materiales para optimar sus costos y que sean competitivos en el mercado.



Figura 5-11: Cadena productiva de bioplásticos. Fuente: Elaboración propia

Los bioplásticos tal como se menciona en las secciones anteriores, se clasifican de acuerdo con su origen en biobasados, y en base al final de su vida útil en biodegradables y compostables. Por lo tanto, si se pretende desarrollar el sector productivo de bioplásticos, como primer eslabón de la cadena “Generación de materias primas” se necesitará incentivar a diferentes productores agrícolas que produzcan diferentes cultivos para tal fin como por ejemplo maíz, como así también analizar la posibilidad de utilizar desechos agroindustriales y/o efluentes. Esto último es importante ya que se puede obtener una revalorización de los desechos y ampliación de la cadena de valor.

Luego en lo que respecta a la transformación de la biomasa, se necesita principalmente de biorrefinerías para obtener una producción a escala industrial de los biomateriales, y también de un centro o plataforma de formulación, que realicen I+D+i, para desarrollar productos, pruebas de laboratorio, certificaciones, entre otras funciones.

Una vez obtenido el bioplástico en forma de pellet, se continúa con el tercer eslabón de la cadena, es decir la comercialización de este como materia prima para su aplicación y transformación en bioproducto. En esta etapa será necesario contar con diferentes PyMEs de la industria transformadora del plástico que sean capaces de incorporar este nuevo material en sus maquinarias tradicionales, ya que el bioplástico se comporta de manera similar que el plástico convencional durante su transformación, requiriendo sólo ajustar variables operativas del proceso. De esta forma, se obtienen los bienes comerciales para ser utilizados por otras empresas como así también para los consumidores finales. Estos últimos dos actores corresponden al cuarto eslabón denominado consumo.

Por último, en lo que respecta a la disposición final, se necesita del estado en sus diferentes niveles, con políticas e incentivos para realizar el correcto tratamiento de estos nuevos materiales, por ejemplo, con centros de compostajes municipales, como así también de la sociedad en general y su concientización para la clasificación diferencial que posibilita su procesamiento posterior.

En este escenario se identifican factores tales como materias primas, regulación, educación, integración, mercado, programas públicos, propiedades de los bioplásticos y costos, los cuales inciden en este sector industrial.

El primer factor denominado “materias primas” participa en el primer eslabón de la cadena productiva mencionada anteriormente. En este caso, se puede observar que EMBIO SA dedica sus desarrollos a partir del lactosuero (desecho agroindustrial), y MamaGrande a partir de las lentejas de agua. El resto de los emprendimientos si bien importan el bioplástico, sus proveedores lo obtienen a partir del maíz. Por lo tanto, y en función de lo mencionado en la sección de contexto nacional de bioplásticos, Argentina posee grandes ventajas en este aspecto ya que un porcentaje de su producción agrícola se corresponde al cultivo de maíz.

Otro factor es el llamado “Regulación” que se basa en las normas de certificación que se necesitan, al igual que otros materiales, para garantizar en este caso el origen de fuentes renovables y su compostabilidad de los biomateriales. En Argentina, tal como se indica en el Anexo, cuentas con sus propias normas IRAM, y también con el organismo UBATEC que ayuda a su validación, según lo manifestado por Mamaland. Sin embargo, la fundadora de Tritellus, resalta que aún se debe continuar avanzando en este sector, ya que actualmente cuenta con algunas deficiencias desde el punto de vista de equipamiento para análisis, protocolos de ensayo específicos, entre otros.

La “Educación”, por su parte, es el factor en donde coinciden todos los emprendimientos y que denotan que es el de mayor relevancia, ya que su aporte no es solo en el sentido de informar al consumidor sobre estos nuevos materiales, sino que también ayuda en poder trabajar en otros aspectos tales como la importancia de la separación en origen de los residuos, utilizando para ello las bolsas bioplásticas para la fracción orgánica, los beneficios ambientales que se obtienen, entre otros. Es decir, que con su apoyo se puede lograr el cambio cultural que se necesita para integrarlos a la sociedad, por ejemplo como reemplazo a los plásticos de un solo uso.

Otro factor para destacar es el denominado “Integración” y se refiere a la posibilidad que ofrece este sector en generar alianzas estratégicas entre el sector público y privado para lograr, por ejemplo, la transferencia tecnológica y la generación de nuevos emprendimientos de base tecnológica, tal como se ha presentado a lo largo del presente trabajo de investigación. De esta forma se lograría obtener una resina bioplástica de origen nacional como alternativa a la importada. El factor llamado “Mercado”, es el de mayor relevancia, ya que Argentina actualmente demuestra tener una industria incipiente y una demanda que hasta ahora se logra satisfacer con los emprendimientos importadores de bioplásticos. La fundadora de Tritellus, resalta que dicha demanda en los últimos años presenta una tendencia positiva, debido a un cambio producido por los propios consumidores, quienes exigen al mercado contar con diversos productos que cuiden al medio ambiente. Este efecto, también se observa en las petroquímicas e industrias transformadoras del plástico, quienes presentaban desconocimiento o resistencia en incorporar estos nuevos materiales en sus cadenas productivas, pero frente a este escenario están empezando a dar señales positivas a su incorporación. Por lo tanto, como dichos empresarios desconocen las propiedades, ventajas y como utilizar las resinas bioplásticas, es importante articular con énfasis el factor educación en este sector, dedicados tradicionalmente a la producción y transformación del plástico convencional. Por último, la fundadora subraya que si se trabaja para incrementar la demanda, no se debe perder de vista la propiedad de biodegradabilidad de los bioplásticos dado que incorpora fecha de caducidad a los productos y limita el plazo de su comercialización, porque no se pueden conservar en el tiempo a largo plazo. Por lo tanto, esta situación exige un cambio de paradigma en

la producción industrial respecto al plástico convencional, es decir la fabricación de los bioplásticos esta traccionada por la demanda “just in time”, modificando la composición de cotos de logística y stock para que los productos lleguen a manos de los consumidores en las condiciones iniciales de fábrica.

Otro factor para destacar es el de “Programas públicos” con la finalidad de que establezcan incentivos y acompañe con la legislación del sector. De acuerdo a lo relevado en este trabajo, si bien se propusieron proyectos de ley para los bioplásticos, no se lograron avances con los mismos. Sin embargo, es importante destacar que existen programas de financiamientos otorgados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación, que pretende estimular emprendimientos de base tecnológica de diversas áreas estratégicas, siendo una de ellas la de biotecnología, donde pertenecen los bioplásticos.

La “Propiedades de los bioplásticos”, es un punto importante a considerar, ya que si bien existen avances científicos en nuestro país de estos materiales, actualmente se necesita continuar con su investigación y desarrollo para mejorar sus características y funcionalidades, con el objetivo de que puedan equiparar a los bioplásticos biodegradables y compostables importados, y a las propiedades de los plásticos de origen fósil para su reemplazo.

Por último, se debe considerar el factor denominado “Costos” ya que actualmente son mayores con respecto al plástico convencional, y que por lo tanto impacta en el precio de los productos finales. En consecuencia, para lograr precios competitivos es primordial lograr producciones a escala, optimizar el proceso y avanzar en I+D. Es importante destacar que para generar dichos logros se debe tener en cuenta la cadena productiva mencionada al inicio de la presente sección, el tratamiento de estos productos cuando se alcanza su vida útil, y el incentivo a la demanda de estos nuevos materiales. De esta manera, se lograría incentivar al mercado para realizar inversiones, instalaciones de biorrefinerías, nuevas oportunidades de negocios, entre otras acciones.

Fuera del análisis de los factores institucionales, se considera relevante describir a continuación otros aspectos relevados de las experiencias de los casos de estudios analizados, con el fin de cumplir con los objetivos de este trabajo.

Los emprendimientos MVQ Bioplásticos Patagonia, Mamaland y Bioplásticos Argentina, concuerdan que cuando iniciaron su proceso de producción e inserción en el mercado con la importación de la tecnología, tuvieron que avanzar con esa opción por no contar con una tecnología nacional, a pesar de haberse contactado con los diferentes centros de investigación como CONICET, INTA, INTI, para conocer cuál era la situación de dicho material en nuestro país. Sin

embargo, destacan que desde dichos organismos no encontraron respuestas alentadoras y hasta desinterés para establecer algún trabajo conjunto.

Otras problemática importantes que resaltan estas entidades, es la relacionada a la inserción del producto en la sociedad y en grandes empresas, debido a que sus precios no son competitivos con respecto a los bienes equivalentes de plásticos provenientes de hidrocarburos, ya que por ejemplo las bolsas biodegradables y compostables llegan a valer hasta 4 veces más que las bolsas convencionales, por lo tanto manifiestan que es importante mantener diferentes mensajes en la comunicación con sus clientes que están dispuestos a pagar estos precios elevados. El enfoque siempre está en que la sostenibilidad se logra entre todos, tomando decisiones conscientes a la hora de consumir productos, y que cada uno de ellos puede hacer su aporte al medio ambiente. Por ejemplo, la posibilidad de que cada persona pueda implementar el compostaje en sus hogares, separando la fracción orgánica de sus residuos con estas nuevas bolsas. Es decir, es un cambio de paradigma, donde la sociedad debe comenzar a entender el impacto que genera el plástico que se consume. Para lograr dicho cambio, concuerdan que la educación es fundamental, para que los consumidores usen responsablemente los bioplásticos, explicando por ejemplo cuáles son los beneficios y desventajas de los productos realizados con dichos materiales.

Por otra parte, también subrayan al igual que la referente de TriTellus SRL que si bien realizan la importación de la tecnología, en sus labores diarios deben enfrentar otros factores que los afectan directamente, desde la devaluación, políticas de importación, aumento de precios de la tecnología importada, compra por volúmenes de material extranjeros, costos de insumos generalmente dolarizados, inflación, costos del transporte internos, entre otros, lo que inciden directamente en el precio final de los productos bioplásticos biodegradables y compostables. Además la falta de credibilidad para inversionistas impacta directamente para que accionistas puedan avanzar con instalación de plantas industriales para la producción de bioplásticos, retardando la toma de decisiones en espera de señales claras a la hora de realizar la propuesta de proyectos y desembolsos de dinero.

Particularmente, desde la experiencia de MVQ Bioplásticos Patagonia, su fundadora destaca que hubo resistencia y desinterés desde los gerentes de distintas empresas, y supermercados de Rada Tilly y de la región como así también por parte de los políticos de Chubut, en producir estos productos y estimular este nuevo sector, ya que la propuesta de dicho emprendimiento era fundamentalmente resolver la contaminación de bolsas plásticas en el sur debido a que por las características geográficas y climáticas del lugar, es el problema cotidiano con el que se encuentran sus habitantes. También subraya la necesidad de brindar capacitación y conocimiento sobre dicha tecnología, ya que en sus inicios fueron pioneros en el sur en empezar a mostrar que existía este

tipo de productos y los beneficios ambientales que podía generar la misma. Finalmente, concluyen que con el transcurso del tiempo, para avanzar con estos materiales y sus productos derivados, se requiere que exista un cambio cultural en la sociedad en su conjunto con una toma de conciencia de la importancia de cuidar el medio ambiente y que se generen políticas que respalden dichos cuidados.

Bioplásticos Argentina, resalta que Argentina tiene mucho potencial de producir estos materiales bioplásticos, particularmente los producidos con almidón de maíz. Otro aspecto que destaca es que los emprendedores jóvenes son los que se animan a comprar estos productos bioplásticos para continuar con sus ventas de sus diferentes productos, por ejemplo para viandas. En cuanto el producto, por sus propiedades necesita estar en lugares secos, y resguardados de la humedad, porque son muy permeables y comienzan a acelerar sus procesos de degradación. Por lo tanto, para conservar las bolsas bioplásticas en buenas condiciones, lo debe realizar con un packaging plástico, utilizando por ende ambos tipos de plásticos. De esta aclaración se desprende de que es falsa la proposición de que un plástico sustituye al 100% el otro, sino que por el contrario se complementan y se necesitan mutuamente. Por último, indica que sería muy importante que se promuevan la instalación de plantas de compostaje municipal ya que en dichos lugares se pueden controlar diferentes parámetros para lograr la compostabilidad deseada.

EMBIO SA, por su parte indica la importancia de contar con recursos humanos calificados, el apoyo del INTA y otras instituciones como el INTI, CONICET y la Universidad Nacional del Litoral, como así también el apoyo del gobierno en sus distintas escalas, municipal, provincial, y nacional, para afrontar los distintos obstáculos que se presentan desde el inicio de este tipo de proyectos, como por ejemplo el *know how* requerido para el desarrollo de estos nuevos materiales, ya que en otras partes del mundo la producción de bioplásticos lo realizan a través de diferentes fuentes y métodos, hasta lograr su patentamiento. Por lo tanto, es fundamental formar un equipo científico que pueda realizar la materialización de la resina bioplástica en Argentina teniendo en cuenta las materias primas disponibles, la industria incipiente y la falta de experiencia. En consecuencia, en este escenario se debe tener en cuenta que los plazos de avances son de varios años para generar la I+D necesaria para obtener un prototipo y luego de ensayos programar su escalado de producción.

En línea con el desarrollo de I+D, también menciona que se requiere de una elevada inversión inicial que permita su sostenibilidad en el tiempo hasta lograr resultados. Si bien el sector privado presenta interés en financiar este tipo de proyectos, establecen determinadas condiciones y cláusulas que en algunas oportunidades están en contraposición con los intereses de los propios dueños del proyecto. En consecuencia, EMBIO SA, a pesar no contar con los mismos niveles de

préstamos del sector privado, encontraron apoyo crediticio con diferentes programas del Estado Nacional. De acuerdo con lo mencionado en la sección de análisis de modelos de transferencia tecnológica para EMBIO SA, si bien adquirieron financiamiento con el programa de “Empretecnó”, no pudieron llevar a cabo toda la inversión planificada, debido a que los fondos los obtuvieron en el año 2014, y sufrieron las devaluaciones de los años posteriores, por lo que concluyen que las condiciones económicas del país les afectó negativamente en su desarrollo.

Por último en lo que respecta a MamaGrande, y como se menciona en el análisis de caso de estudio, el proyecto fue cancelado antes de lograr los objetivos deseados. Esto fue a raíz de que cuando se necesitaba retirar la biomasa obtenida de las lagunas de tratamientos de efluentes cloacales donde se producían, se debía contar con un permiso especial por la posibilidad de que las lentejas contuvieran patógenos en función a su origen. En consecuencia, en la búsqueda de dicho permiso, ninguna organización estatal nacional podía emitir el mismo, y les prohibieron retirar la biomasa de los predios por no considerarse segura. Esta situación impactó negativamente en las empresas de agua, ya que ante tal impedimento tuvieron que dejar de utilizar las plantas para limpiar el agua, debido a que no podían acumular las toneladas de biomasa por semana que producían sin un destino final de uso. En efecto la normativa y regulación, fue un factor limitante en la continuidad del proyecto.

Por último, sus fundadores destacan que desde el inicio del proyecto, el frente de innovación fue muy amplio, ya que iniciaba en el tratamiento de efluentes cloacales y finalizaba en la producción de biopolímeros de origen renovables y degradables. Si bien el sistema integral es una excelente solución a mediano y largo plazo, el proceso de innovación es un gran desafío y por lo tanto, se necesita discriminar objetivos más cortos y diferentes etapas para poder llegar al proceso integral final.

5.5. Nueva propuesta de Modelo de negocios

En la sección de modelos de negocios se describió la propuesta de los autores Alexander Osterwalder e Yves Pigneur, que se utilizó de base a lo largo del presente trabajo para analizar los diferentes emprendimientos de base tecnológica.

Este modelo responde a tres preguntas, la primera de ellas corresponde a ¿Qué se ofrece?, representada por el bloque de propuesta de valor, la segunda ¿A quién se ofrece? cuya respuesta la integran los bloques segmento de mercado, relaciones con clientes y canales, donde ambas preguntas hacen referencia a como se posiciona el emprendimiento con los actores externos. Dicha articulación es la que permitirá a los emprendedores percibir sus ingresos y la forma en que lo puedan realizar, estará identificado en el bloque fuentes de ingresos.

La tercera pregunta, en cambio plantea ¿Cómo se va a realizar la propuesta de valor?, por lo que, la respuesta a esta pregunta surgirá de la interacción entre los bloques Asociaciones claves, Actividades claves y Recursos claves, aspectos internos del emprendimiento, los que representaran los costos que este debe afrontar.

En consecuencia, y en función de los análisis previos realizados entre los modelos de transferencia tecnológica y de los bloques de la última pregunta, se propone una adecuación al modelo de negocio actual, incorporando un décimo bloque denominado “Modelo de transferencia tecnológica” (ver Figura 5-12) como otro aspecto interno a considerar en los emprendimientos de base tecnológica. De esta forma, se podrá visualizar rápidamente como interactúa con los otros bloques y su importancia durante el desarrollo del mismo.

Propuesta	Asociaciones claves	Actividades clave	Propuesta de valor	Relaciones con clientes	Segmento de mercado
Modelos de Transferencia Tecnológica 10	¿Quiénes son nuestros socios clave? ¿Quiénes son nuestros proveedores clave? ¿Qué recursos clave vamos a adquirir de nuestros socios? ¿Qué actividades clave realizan los socios?	7 ¿Qué actividades clave requiere nuestra propuesta de valor?	¿Qué valor entregamos al cliente? ¿Qué problemas de nuestro cliente ayudamos a solucionar? ¿Qué necesidad de los clientes satisfacemos?	4 Personalizadas o automatizada	¿Para quién estamos creando valor? ¿Cuáles son nuestros clientes más importantes?
	8	Recursos Clave	2 ¿Qué?	Canales	1
		6 ¿Qué recursos clave requiere nuestra propuesta de valor?		3 Puntos de contacto Comunicación, distribución y venta	
Estructura de costos 9 ¿Cuáles son los costos más importantes? ¿Qué recursos clave son los más costosos? ¿Qué actividades clave son las más costosas?			Fuentes de ingreso 5 Los ingresos son el resultado de la propuesta de valor ofrecida con éxito en el mercado		
¿Cómo?			¿Quién?		
¿Cuánto?					

Figura 5-12: Propuesta de modelo de negocios. Fuente: Elaboración propia

En un modelo de transferencia tecnológica basado en la triple hélice, como fueron los casos planteados de EMBIO SA y MamaGrande, para llegar a la propuesta de valor deseada, dependen de forma significativa de que los actores involucrados en cada una de ellas cumplan su función y que además impacte en los costos, como son principalmente los asociados a la investigación y desarrollo con su equipamiento correspondiente, planta piloto, fermentadores, insumos, entre otros.

En cambio, si se inicia el emprendimiento con un modelo lineal, se visualiza que los emprendedores de los tres casos dependen primordialmente de la tecnología extranjera, ya que el

resto de las etapas las pueden cumplir sin necesidad de realizar grandes inversiones y tareas de investigación, lo que les facilita su presencia en el mercado actual y dar respuesta a la demanda de los consumidores.

Capítulo 6 Conclusiones

A partir del trabajo realizado, se puede concluir que la industria de los bioplásticos biodegradables y compostables en Argentina es aún incipiente y se encuentra en desarrollo, si se compara con otros países del mundo, tal como es el caso mencionado de la patente italiana Mater-Bi®. Sin embargo, en los últimos años hubo avances en diferentes programas como el Sello de Bioproductos, el nacimiento de la COBIOMAT, la creación del centro de certificación UBATEC, intentos de presentación a la cámara de diputados de diferentes proyectos ley, como así también el establecimiento de Normas IRAM en acompañamiento de diversas normas internacionales.

Los casos de estudios seleccionados demuestran que existen dos modelos de transferencias de tecnología en este sector, el tipo lineal y el de triple hélice, siendo el primero más efectivo que el otro en el contexto actual, ya que con la importación del material bioplásticos se ingresa rápidamente a la cadena de productiva de este sector para cubrir la demanda local.

Los factores tales como el nivel de inversión en I+D, el *know how* del proceso biotecnológico, los altos costos de producción, las inversiones del sector privado, la demanda local, políticas públicas y normativas ambientales de aplicación, en conjunto con el largo plazo de desarrollo de los proyectos y las condiciones macroeconómicas de Argentina; condicionan el uso del modelo de transferencia de tecnología basados en el desarrollo de conocimiento local.

En base a lo expuesto anteriormente, la hipótesis se considera que ha sido corroborada ya que los emprendimientos seleccionados permitieron encontrar las diferencias entre las variables propuestas.

Como parte de desarrollo de este trabajo surge una propuesta de mejora del modelo CANVAS para los EBT centrados en el modelo de transferencia de tecnología, basada en la incorporación de un nuevo bloque de análisis. Si bien se debe seguir analizando, se considera que podría aportar a una mejor comprensión de los modelos de negocio, permitiendo que desde el inicio de su diseño e implementación en los emprendimientos complementa a los bloques de asociaciones, actividades y recursos claves que se relacionan directamente con los procesos de transferencia de tecnología, afectando a la estructura de costos internos de la organización.

Por último, si bien la presente investigación estuvo enfocada en tratar de visualizar cuál es el escenario actual de los bioplásticos en Argentina, desde diferentes puntos de vista, se propone como línea de investigación futura complementar a la misma con un enfoque internacional, analizando los modelos de negocio y procesos de transferencia tecnológica que aplican países que intervienen en el mercado actual.

Capítulo 7 Anexo I

Tabla 7-1: Métodos de prueba estandarizados para plásticos biodegradables.

Fuente: (Vázquez Morillas, Espinosa Valdemar, Beltrán Villavicencio, & Velasco Pérez, 2016)

Norma	Descripción
ASTM D5338-11	Método de prueba para la determinación aerobia de materiales plásticos en condiciones de composteo controlado, incorporando temperaturas termofílicas.
ASTM D5511-12	Método de prueba para la determinación de la biodegradación anaerobia de materiales plásticos en condiciones de digestión anaerobia con alto contenido de sólidos.
ASTM D5988-12	Método de prueba para la determinación de la biodegradación aerobia en suelo.
ASTM D7475-11	Método de prueba para la determinación de la degradación aerobia y anaerobia de materiales plásticos en condiciones de relleno mediante pruebas aceleradas en biorreactor.
ASTM D5526-11	Método de prueba para la determinación de la biodegradación de materiales plásticos en condiciones aceleradas de relleno.
ISO 13975:2012	Determinación de la biodegradación anaerobia total de materiales plásticos en sistemas controlados de digestión de lodos – Método por medición de producción de biogás
ISO 14855-1:2012	Determinación de la biodegradabilidad aerobia total de materiales plásticos en condiciones de composteo controlado – Método por análisis de la generación de dióxido de carbono – Parte 1: método general
ISO 15985:2004	Determinación de la biodegradación anaerobia total y desintegración en condiciones de digestión anaerobia con alto contenidos de sólidos – Método por análisis de biogás liberado

ISO 17556:2012	Determinación de la biodegradabilidad aerobia total de materiales plásticos en suelo mediante la medición de la demanda de oxígeno en un respirometro o la masa generada de dióxido de carbono.
ISO 14853:2005	Determinación de la biodegradación anaerobia total de materiales plásticos en sistemas acuosos – Método por medición de la producción de biogás.

Tabla 7-2: Normas nacionales. Fuente: (Ecoplas, 2020)

Norma	Descripción
IRAM 29420	Materiales plásticos biodegradables y/o compostables – Terminología.
IRAM 29421	Materiales y productos plásticos biodegradables y compostables. Requisitos para su valorización mediante compostaje
IRAM 29422	Determinación de la biodegradabilidad aeróbica última de los materiales plásticos bajo condiciones controladas de compostaje. Método por análisis del dióxido de carbono producido. Es decir, determina las condiciones de laboratorio para la biodegradación aeróbica de materiales plásticos en condiciones de compost, tanto de la materia prima como del producto elaborado.
IRAM 29424	Determinación de la biodegradación anaeróbica última de materiales plásticos bajo condiciones de digestión anaeróbica con alto contenido de sólidos. Método de análisis del biogás liberado.

Referencias

- acciona. (s.f.). *Sostenibilidad para todos*. Obtenido de <https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/que-son-los-bioplasticos/>
- Aguilar, L. W. (2015). *Diputados Argentina*. Obtenido de <https://www.hcdn.gob.ar/proyectos/proyectoTP.jsp?exp=5414-D-2015>
- Alegria, D., Warmerdam, S., Aguer, A., & Ghezan, L. (2020). *Empresas de Base Tecnológica - Historia del instrumento desde su creación. Serie Instrumentos de la Agencia I+D+i. Informe 01*. Buenos Aires: AGENCIA I+D+i. Unidad de Evaluación y Aseguramiento de la Calidad (UEAC).
- Álvarez Falcón, C. (2013). *Innovación, Competitividad y Nuevos Modelos de Negocio*. Obtenido de <http://revistas.upc.edu.pe/index.php/sinergia/article/view/89>
- Aponte Figueroa, G. M. (2015). *EL PROCESO DE GESTIÓN DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: SUS ETAPAS E INDICADORES RELACIONADOS*. Caracas: Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura, vol. XXI, núm. 1, enero-junio, 2015, pp. 59-90.
- Arechavala Vargas, R. (2008). *Modelos de negocios en empresas de base tecnológica: Un estudio exploratorio en Canadá*. Guadalajara: Revista Sciences de Gestión.
- Arechavala Vargas, R., & McCarthy, I. (2010). *Modelos de negocios en empresas de base tecnológica: Emprendimiento, Tecnología y Valores en Canadá y México*. Monterrey: XVI Congreso Internacional de la Academia de Ciencias Administrativas A.C. (ACACIA).
- Arias Pérez, J. E., & Aristizábal Botero, C. A. (2011). *Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad*. Barranquilla. Colombia.: Pensamiento & Gestión, núm. 31, 2011, pp. 137-166. Universidad del Norte.
- Ariosti, A. (2013). Nuevos envases biodegradables (compostables) para alimentos. 2° Congreso Nacional de Alimentación segura y saludable. . Rosario, Santa Fe, Argentina: INTI - PLÁSTICOS .
- Arza, V., Marin, A., Lopez, E., & Stubrin, L. (2018). Redes de conocimiento asociadas a la producción de recursos naturales en América Latina: análisis comparativo. . *Revista de la CEPAL N°125*, 28.
- Barrios, M. (2010). *Modelo de negocio*. Universidad Americana.
- Bioeconomía Argentina. (2021). *Capacitación a distancia bioeconomía argentina*. Obtenido de <http://www.cursobioeconomia.mincyt.ob.ar/bioeconomia-argentina/>
- Bioplásticos. (2009). *IAE- medio ambiente*, 6.

- Bioplásticos Argentina. (s.f.). *Bioplásticos Argentina*. Obtenido de <https://www.bioplasticos-argentina.com.ar>
- Castillo Hernández, L., Lavín Verástegui, J., & Pedraza Melo, N. A. (2014). La gestión de la triple hélice: fortaleciendo las relaciones entre la universidad, empresa, gobierno. *Multiciencias*, vol. 14, núm. 4. Universidad del Zulia Punto Fijo, Venezuela., 438-446.
- CIECTI. (octubre de 2021). *La bioeconomía como plataforma para el desarrollo sostenible en Argentina: implicancias productivas, territoriales, y de política pública*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=5zq0JVewCsU&t=7816s>
- Coll Morales, F. (2020). *Transferencia de tecnología*. Economipedia. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/transferencia-de-tecnologia.html>
- Conte Grand, D. (2016). Seminario "Bioplasticos en Argentina, motor de agregado de valor y sustentabilidad". Capital Federal, Buenos Aires, Argentina.
- Coremberg, A. (2019). *Medición de la cadena de valor de la bioeconomía Argetina: Hacia una cuenta satélite*. Buenos Aires: Bolsa de Cereales.
- Ecoplas. (2020). *¿Qué son los plásticos Biodegradables, Biobasados, Degradables, Oxodegradables, compostables?* Ciudad Autonoma de Buenos Aires: Ecoplas.
- ECOPLAS. (s.f.). *ECOPLAS*. Obtenido de http://www.ecoplas.org.ar/ecoplas_datos_mercado.php
- Ensink, M. G. (2013). El emprendimiento que apuesta a las bolsas ecologicas. *El Cronista*.
- European Bioplastics. (s.f.). *Bioplásticos*. Obtenido de <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/>
- European Bioplastics. (s.f.). *Certificación de bioplásticos*. Obtenido de <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/standards/>
- European Bioplastics. (s.f.). *Datos del mercado de bioplásticos*. Obtenido de <https://www.european-bioplastics.org/market/>
- European Bioplastics. (s.f.). *Políticas relevantes de la UE*. Obtenido de <https://www.european-bioplastics.org/policy/>
- Formichella, M. M. (2005). *La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo*. Tres Arroyo: Estación Experimental Agropecuaria Integrada Barrow (Convenio MAAyP-INTA).
- Gatti, G. D., & Sanchez Rossi, M. R. (2018). *Modelos de incubación para la generación de empresas de base tecnológica en el ámbito universitario*. Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral - Facultad de Ciencias Económicas.

- Gay, A. (2002). La ciencia, la técnica y la tecnología. *Tecno Red Educativa, INET, Serie Educación Tecnológica, 1* , 77-91.
- Generaciones, F., & Seidel, F. H. (2015). Fomento a la producción de bioplásticos biobasados biodegradables. *Programa de asesoría parlamentaria*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Henry, G., Pahun, J., & Trigo, E. (2014). La bioeconomía en América Latina: oportunidades de desarrollo e implicaciones de políticas e innovación. *Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Nacional de Mar del Plata*, 125-141.
- IICA. (diciembre de 2020). *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. Obtenido de <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/bioeconomia-una-oportunidad-para-el-desarrollo-sostenible-de-argentina>
- INTA. (2021). *incuVa y Embio SA presentan su experiencia en bioeconomía*. Obtenido de <https://inta.gob.ar/noticias/incuva-y-embio-sa-presentan-su-experiencia-en-bioeconomia>
- Kantis, H., & Angelelli, P. (2020). *Emprendimientos de Base científico-tecnológica en América Latina. Importancia, desafíos y recomendaciones para el futuro*. Washington, D.C : Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Lagos Landaeta, B. S. (2017). *MODELO DE NEGOCIO PARA EMPRENDIMIENTOS SOCIALES EN CHILE*. Chillán: FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES. ESCUELA DE INGENIERÍA COMERCIAL.
- Lara Rosano, F. (1998). *Tecnología: Conceptos, problemas y perspectivas*. México D.F.: siglo veintiuno editores.
- LEIA. Centro de Desarrollo Tecnológico. (2007). *Bioplásticos*. España: FEDIT. Centros tecnológicos de España .
- Litichever, E. (2012). *Dificultades y potencialidades de emprendimientos de base tecnológica*. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Buenos Aires.
- Llorens Bueno, G. A. (2010). *Una perspectiva al Concepto de Modelo de Negocios*. Santiago de Chile: Université Libre des Sciences de l'Entreprise et des Technologies de Bruxelles.
- López G., M. d., Mejía C., J. C., & Schmal S., R. (2006). *Un acercamiento al concepto de la transferencia de tecnología en las universidades y sus diferentes manifestaciones*. Chile: Panorama Socioeconómico, vol. 24, pp. 70-81, Universidad de Talca.
- Loray, R. (2015). ¿La bioeconomía como modelo de desarrollo? Recursos naturales y políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación. *Revista Estado y Políticas Públicas N°5*, 99-118.

- MAGyP. (2016). *Seminario "Bioplástico en Argentina, motor de agregado de valor, y sustentabilidad"*. Obtenido de https://www.youtube.com/playlist?list=PLJCeQSbK1fhLaINXmxhw-O6Rqg_nksFqB
- MAGyP. (2017). *Dirección de prensa y comunicación*. Obtenido de Programa de Bioproductos Argentina: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/prensa/index.php?accion=noticia&id_info=170908110315
- MAGyP. (2019). *Agroindustria lanza un Plan de Acción para los Biomateriales y Bioproductos*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/noticias/agroindustria-lanza-un-plan-de-accion-para-los-biomateriales-y-bioproductos>
- MAGyP. (2019). *Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca*. Obtenido de https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/observatorio_bioeconomia/indicadores/04/index.php
- MAGyP. (2019). *PLAN DE ACCIÓN PARA EL SECTOR DE BIOMATERIALES Y BIOPRODUCTO*. CABA: Boletín oficial de la República Argentina.
- MAGyP. (2019). *Sello Bioproducto Argentino*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/sello-bioproducto-argentino>
- MAGyP. (2021). *Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca*. Obtenido de Alimentos, Bioeconomía y Desarrollo Regional, Bioeconomía: <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/bioeconomia>
- Malagón Micán, M. L., López López, S. M., & Martínez Hernández, Á. T. (2017). *Síntesis de bioplásticos a partir de microorganismos*. Bogotá, Colombia.: Fundación Universidad de América. Semilleros Formación Investigativa vol. 3 n° 1: 127-135.
- Marín, A., & Rivera, I. (2014). Revisión teórica y propuesta de estudio sobre el emprendimiento social y la innovación tecnológica. *Acta Universitaria*, 48-58.
- Mathison, L., Gándara, J., Primera, C., & García, L. (2007). *Innovación: factor clave para lograr ventajas competitivas*. Venezuela: Negotium, vol. 3, núm. 7, julio, 2007, pp. 65-83.
- Matta Cruz, C. T. (2015). *La innovación tecnológica como ventaja competitiva en las empresas*. Bogotá, Colombia: Universidad Santo Tomás. Primer Claustro Universitario de Colombia. División ciencias económicas y administrativas. Facultad de administración.
- Mejía-Trejo, J., & Sánchez-Gutierrez, J. (2014). Factores determinantes de la innovación del modelo de negocios en la creación de ventaja competitiva. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle. Distrito Federal, México.*, 105-128.

- Mercovich, E. (2019). *MamaGrande: historia, desarrollo y aprendizajes*. Obtenido de <http://mamagrande.org/>
- Mesquida, F. (2017). *Investigadores del INTA crearon un bioplástico con residuos de la industria quesera*. Obtenido de <https://www.infocampo.com.ar/investigadores-del-inta-crearon-un-bioplastico-con-residuos-de-la-industria-quesera/>
- MVQ Bioplásticos Patagonia. (s.f.). *MVQ Bioplásticos Patagonia*. Obtenido de <https://www.linkedin.com/in/mvq-bioplásticos-patagonia-490aa2123>
- Observador Central. (2015). MVQ Bioplásticos Patagonia: un emprendimiento con conciencia ambiental. *Observador Central*, pág. 2.
- Observador Central. (2015). MVQ Bioplásticos Patagonia: un emprendimiento con conciencia ambiental. *Observador Central*, págs. 2-2.
- Origlia, G. (2018). Invertirán US\$10 millones para hacer bioplásticos con derivados de productos del agro. *La Nación*.
- ORIS, A., MARTÍNEZ, A., LUKASIK, L., SALVATIERRA, L., PÉREZ, L., & GIORDANO, R. (2017). *PROYECTO “PRODUCCIÓN DE BIOMATERIALES PROVINCIA DE SANTA FE”*. Santa Fe: MAIZAR.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocios. Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores*. Barcelona: Centro Libros PAPF, S. L. U.
- Paez, R. B. (2020). *INTA Incuva, presentó su experiencia con EMBIO S.A., empresa que desarrolla bioplástico en base a lactosuero*. Obtenido de <https://inta.gob.ar/noticias/inta-incuva-presento-su-experiencia-con-embio-sa-empresa-que-desarrolla-bioplastico-en-base-a-lactosuero>
- PAPELENO SRL. (s.f.). *PAPELENO SRL*. Obtenido de <https://verlanding.wixsite.com/papeleno>
- Pere Escorsa, C., & Jaume Valls, P. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. UPC.
- Rodriguez, A. (2017). *La Bioeconomía: oportunidades y desafíos para el desarrollo rural, agrícola y agroindustrial en America Latina y el Caribe*. CEPAL, FAO, IICA.
- Salvatierra, L. M., & Marini, D. (2018). *BIOPLASTICOS EN LA PROVINCIA DE SANTA FE: ESTADO DE SITUACION ACTUAL Y PROXIMOS DESAFIOS*. Buenos Aires: Congreso Maizar 2018.
- Sánchez Rossi, M. R., D'Jorge, M. L., & Balza, C. (2016). *La incubación de empresas de base tecnológica. El caso de la provincia de Santa Fe*. Santa Fe, Santa FE, Argentina: XII Jornadas de Investigación. UNL.
- Sánchez, E. D., Gómez Otero, C. A., Cuervo López, J., & Rius, J. d. (2007). *Nebets. Guía para emprendedores de base tecnológica. Emprender desde la investigación y el desarrollo*

- .
- Simon Elorz, K. (2003). *La creación de empresas de base tecnológica: Una experiencia práctica*. Navarra: Universidad Pública de Navarra.
- Stadnik, M. J., Velho, A. C., & Zorrilla, S. E. (2019). *Desarrollo sostenible en la producción agroalimentaria*. Florianópolis: CCA/UFSC: E-book ISBN: 978-65-80460-51-9.
- Todo ciencia. (2016). *Bioplásticos en Argentina*. Obtenido de <https://www.todociencia.com.ar/bioplasticos-en-argentina/>
- Tomassi, N. N., Tentor, H. O., & Miranda, P. R. (2016). *Diputados Argentina*. Obtenido de <https://www.diputados.gob.ar/proyectos/proyecto.jsp?exp=3733-D-2016>
- Trigo, E. (2015). *La bioeconomía Argentina: alcance, situación actual y oportunidades para el desarrollo sostenible*. CABA: Bolsa de Cereales.
- Trigo, E., Morales Vera, E., Grassi, L., Losada, J., Dellisanti, J. P., Eugenia, M. M., . . . Molina, S. (2017). *Bioeconomía Argentina, visión desde agroindustria*. CABA: Ministerio de Agroindustria.
- UBATEC. (s.f.). *Centro de Biodegradabilidad y Compostabilidad de Plásticos*. Obtenido de <https://www.ubatec.uba.ar/centro-de-bioplasticos/>
- UNL. (2018). *Definición de bioeconomía*. Obtenido de <https://www.unl.edu.ar/vinculacion/wp-content/uploads/sites/10/2018/07/Definici%C3%B3n-de-bioeconom%C3%ADa.pdf>
- UNQ-CIECTIC. (2015). *Dinámica de la transferencia tecnológica y la innovación en la relación Universidad-Empresa*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes - CIECTIC.
- Vázquez Morillas, A., Espinosa Valdemar, R. M., Beltrán Villavicencio, M., & Velasco Pérez, M. (2016). *Bioplásticos y plásticos biodegradables*. Mexico: Universidad Autónoma Metropolitana .