



Análisis de las estrategias para creación de valor de residuos en el contexto de modelos de negocios circulares en la agroindustria colombiana: Un estudio de caso múltiple

Diego Ernesto Bejarano Romero

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial
Bogotá, Colombia
2023

Análisis de las estrategias para creación de valor de residuos en el contexto de modelos de negocios circulares en la agroindustria colombiana: Un estudio de caso múltiple

Diego Ernesto Bejarano Romero

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magíster en Ingeniería Industrial

Director:

Carlos Eduardo Moreno Mantilla, PhD

Línea de Investigación:

Gestión de la Innovación

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial

Bogotá, Colombia

2023

“Todos tenemos la obligación de cuidar y proteger el planeta, todos debemos cuidar nuestros bienes comunes (...) Cuidar de la naturaleza es cuidar de las personas también. Respetemos sus ciclos vitales y contribuyamos a que la inmensa diversidad biológica del mundo se mantenga y prospere”

Organización de las Naciones Unidas

Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

(firmado en original)

Nombre: Diego Ernesto Bejarano Romero

Fecha 31/01/2023

Agradecimientos

Al observar hacia atrás en el tiempo, y determinar la larga trayectoria recorrida, la fila de colaboradores se hace interminable. Comienzo este agradecimiento con mi familia, fuente de inspiración o motivación para convertirme en una persona educada, correcta y moralmente acertada. A mi sobrino, quien es nuevo en este mundo, dedico estas palabras para demostrarte que sí es posible garantizar un futuro en armonía con el medio ambiente. A la excelente diseñadora industrial, amiga, socia y colega Angie Vargas quien, entre discusiones profesionales, diseñamos e innovamos en pro del país. A mi director de tesis Carlos Eduardo Moreno Mantilla, maestro y académico, cuyos consejos no sólo me retaban intelectualmente, sino que me impulsaban a fortalecer mis habilidades como investigador. Al querido profesor, mi más sincero respeto y admiración. A los empresarios Jairo Ramírez, Germán Mejía y Juan Camilo Mira, quienes confiaron en mi abriendo las puertas de sus empresas para la construcción de conocimiento.

Infinitas gracias a la Fundación Juan Pablo Gutiérrez Cáceres, que con su apoyo económico hizo posible la culminación de mis estudios. A la Universidad Nacional de Colombia, que me permite avanzar en mi formación académica.

Resumen

Análisis de las estrategias para creación de valor de residuos en el contexto de modelos de negocios circulares en la agroindustria colombiana: Un estudio de caso múltiple

El actual modelo económico de “tomar-hacer-desechar”, los niveles de consumo y crecimiento poblacional han influido en el calentamiento global y otras problemáticas ambientales de importancia. El sector agroindustrial no es ajeno a esta situación. En respuesta, la Economía Circular (EC) ha ganado atención en el ámbito científico, político y empresarial por su modelo de “tomar-hacer-reusar”. Sin embargo, no es claro cómo las empresas pueden transitar hacia Modelos de Negocios Circulares (MNC) específicamente en el sector agroindustrial. Por tal motivo, el objetivo de esta investigación es analizar las estrategias de valorización de residuos y subproductos en el contexto de modelos de negocios circulares en la agroindustria para países emergentes como Colombia. Se aplicó un estudio de caso múltiple en tres empresas que valorizan cáscara de coco, suero de leche y residuos agroindustriales, respectivamente. Los resultados del análisis de contenido de datos cualitativos sugieren elementos del modelo de negocio circular para valorizar residuos. En cuanto a actividades claves está el i+D+I de productos y procesos, desarrollo de maquinaria y gestión comercial. En cuanto a socios claves están las aceleradoras de negocios, proveedores y productores agrícolas. Y con respecto a recursos claves están los relacionados a los físicos, económicos y humanos principalmente. Como aporte al conocimiento a la ciencia de la gestión, se estableció un modelo conceptual que orienta el proceso para que empresas del sector incorporen estrategias de economía circular en sus modelos comerciales.

Palabras clave: Modelos de Negocios Circulares, Economía Circular, Agroindustria, Valorización de agro residuos.

Abstract

Analysis of waste value creation strategies in the context of circular business models in Colombian agribusiness: A multiple case study.

The current economic model of “take-make-dispose” the levels of consumption and population growth have influenced global warming and other important environmental problems. The agro-industrial sector is no stranger to this situation. In response, the Circular Economy (CE) has gained attention in the scientific, political and business spheres for its “take-make-reuse” model. However, it is not clear how companies can move towards Circular Business Models (MNC) specifically in the agro-industrial sector. For this reason, the objective of this research is to analyze waste and by-product recovery strategies in the context of circular business models in agribusiness for emerging countries such as Colombia. A multiple case study was applied in three companies that value coconut shell, whey, and agro-industrial residues, respectively. The results of the qualitative data content analysis suggest elements of the circular business model to value waste. As for key activities, there is R+D+I of products and processes, development of machinery and commercial management. As for key partners, there are business accelerators, suppliers and agricultural producers. And with respect to the key resources are those related to the physical, economic and human mainly. As a contribution to knowledge of management science, a conceptual model is established to guide the process for companies in the sector to incorporate circular economy strategies into their business models.

Keywords: Circular Business Models, Circular Economy, Agribusiness, Agro-waste valorization

Esta tesis de maestría se sustentó el 23 de mayo de 2023 a las 2:00 p.m.,
y fue evaluada por los siguientes jurados:

Wilson Adarme Jaimes Ph.D.
Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería

Christian Johannes Bruszies Msc.
Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería

Contenido

	Pág.
Resumen.....	VI
Abstract	VII
Lista de figuras	XI
Lista de tablas	1
1. Introducción.....	1
1.1 Pregunta de investigación	5
1.2 Objetivos de la investigación	6
2. Marco teórico	7
2.1 Economía Circular.....	7
2.2 Modelo de Negocio Circular	9
2.3 Cadena agroindustrial	13
2.4 Residuo agroindustrial	15
2.5 Pensamiento de diseño.....	16
3. Estado del Arte	18
3.1 Creación de valor a partir de residuos: Un arquetipo de modelo de negocio circular.....	19
3.2 Nuevas tipologías de modelo de negocio circular para la creación de valor a partir de agro-residuos.....	20
3.3 Propuestas de valor a partir de agro-residuos.....	21
3.4 Factores de Riesgo y Éxito para los MNC que valorizan residuos y subproductos	23
3.5 Modelos de negocios circulares y Pensamiento de Diseño	26
3.6 Brecha de conocimiento: problema investigable	28
4. Metodología	31
4.1 Estudio de caso	31
4.1.1 Diseño de estudio de caso.....	32
4.1.2 Unidad de análisis.....	34
4.1.3 Protocolo del estudio de caso	35
4.1.4 Entrevista semiestructurada.....	37

4.1.5 Validez y confiabilidad de la investigación cualitativa.....	39
5. Resultados.....	43
5.1 Reporte caso 1	43
5.1.1 Propuesta de valor.....	44
5.1.2 Estrategia para valorizar	46
5.1.3 Creación de valor.....	46
5.1.4 Inferencias y conclusiones.....	48
5.2 Reporte caso 2	50
5.2.1 Propuesta de valor.....	51
5.2.2 Estrategia para valorizar	52
5.2.3 Creación de valor.....	53
5.2.4 Inferencias y conclusiones.....	55
5.3 Reporte caso 3	57
5.3.1 Propuesta de valor.....	58
5.3.2 Estrategia para valorizar	60
5.3.3 Creación de valor.....	61
5.3.4 Inferencias y conclusiones.....	63
6. Hallazgos del estudio de caso múltiple	65
6.1 Propuesta de valor.....	66
6.2 Infraestructura del modelo de negocio circular.....	70
6.2.1 Actividades claves	70
6.2.2 Recursos claves	74
6.2.3 Socios claves.....	78
6.3 Factibilidad del modelo de negocio circular.....	83
7. Modelo conceptual: proceso de valorización de residuos.....	84
8. Discusión	89
9. Conclusiones.....	93
10. Bibliografía	96
11. Anexos	105
A. Protocolo recolección de datos	105
B. Manual de codificación	111

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1: La Economía Circular. Adaptado de Geissdoerfer et al. (2020).....	9
Figura 2: Lienzo de Modelo de Negocio. Adaptado de Osterwalder & Pigneur (2010).	11
Figura 3: Una tipología de estrategias de modelos de negocios circulares. Adaptado de Geissdoerfer et al. (2020).....	12
Figura 4: Estructura de la cadena agroindustrial de frutas en Colombia. Fuente: Adaptado de (Orjuela Castro et al., 2016)	15
Figura 5: Arquetipo de modelo de negocio sostenible "Crear valor a partir de residuos". Adaptado de Bocken et al. (2014).	19
Figura 6: Pirámide de valor de biomasa y vías de valorización de los principales residuos y subproductos agrícolas. Adaptado de Donner (2020).	22
Figura 7: Relación entre Modelo de Negocio y Pensamiento de Diseño. Adaptado de Brown (2009).	27
Figura 8: Metodología para el estudio de caso múltiple. Adaptado de Yin, R (2018).	34
Figura 9: Vías de valorización caso 1. Fuente: Elaboración propia.	45
Figura 10: Modelo de negocio circular caso 1. Fuente: elaboración propia.	48
Figura 11: Vías de valorización caso 2. Fuente: Elaboración propia.	52
Figura 12: Modelo de negocio circular caso 2. Fuente: Elaboración propia.	55
Figura 13: Vías de valorización caso 3. Fuente: Elaboración propia.	60
Figura 14: Modelo de negocio circular caso 3. Fuente: Elaboración propia.	63
Figura 15: Modelo lógico de propuesta de valor. Fuente: elaboración propia.	69
Figura 16: Modelo lógico de actividades claves. Fuente: elaboración propia.	73

Figura 17: Modelo lógico de recursos claves. Fuente: elaboración propia.	77
Figura 18: Modelo lógico de socios claves. Fuente: elaboración propia.	82
Figura 19: Modelo conceptual para la valorización de residuos y subproductos agrícolas. Fuente: Elaboración propia.	88

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1: Nuevas tipologías de MNC para la creación de valor a partir de agro-residuos. Adaptado de Donner (2020).	21
Tabla 2: Principales factores de éxito y riesgo de los modelos comerciales circulares en el sector agrícola. Adaptado de Donner et al (2021).	25
Tabla 3: Características generales de los casos de estudio.	39
Tabla 4: Resumen de metodología para aplicación de estudio de caso. Elaboración propia.....	41

1. Introducción

En el ámbito productivo, los actuales modelos lineales de “*Tomar-Hacer-Desear*”, repercuten en el deterioro ambiental (Ellen MacArthur Foundation, 2015; Ghisellini et al., 2016) y la extralimitación de la capacidad del planeta para soportar la vida (Ripple et al., 2017). La generación de residuos, sobreexplotación de recursos (Bakshi, 2019), pérdida de biodiversidad y la quema de combustibles fósiles, estimulan las consecuencias negativas del cambio climático (Bradshaw et al., 2021).

Sectores productivos como la agroindustria, representan un rol importante en la situación previamente planteada. Por un lado, la dinámica que envuelve este sector tiene implicaciones negativas sobre el medio ambiente por las emisiones de efecto invernadero y el deterioro al ecosistema (Barros et al., 2020). Por otro lado, la ONU (2015) ha proyectado que para el 2050 la población alcanzará los 9 billones de personas (FAO, 2019) por lo cual el sector deberá afrontar el suministro global tanto para la sociedad como para la industria, en cuanto a alimentos y materias primas respectivamente. Emerge entonces el difícil reto de equilibrar el suministro con la sostenibilidad a lo largo de la cadena., la cual se ve agravada por el cambio climático en los sistemas agrícolas. Es de recordar que los cambios de patrones de temperatura y precipitación aumentan la probabilidad de que se reduzca el rendimiento de los cultivos (Toop et al., 2017). Sumado a lo anterior está la escasez de recursos, la pérdida de alimentos y la generación de residuos a lo largo de la

cadena, como producto de la inadecuada gestión y consumo insostenible (Esposito et al., 2020).

Es imperativo resaltar, para fines de este estudio y comprensión del lector, que en el mundo se desperdician anualmente un promedio 1,3 mil millones de toneladas de alimentos con un costo de más de 1.000 millones de dólares por año (FAO, 2019). En Colombia, las estadísticas no son muy alentadoras, pues según el Departamento Nacional de Planeación (DNP), se estableció que para el año 2015, se perdieron y se desperdiciaron un total de 9,76 millones de toneladas de alimentos, lo cual equivale al 34 % de la producción total. En otras palabras, por cada 3 toneladas de alimentos que se producen en el país se pierde o se desperdicia una tonelada de alimentos (DNP, 2016). Datos como estos dan cuenta de la necesidad de impulsar iniciativas empresariales que permitan reducir, aprovechar o valorizar dichos “desperdicios” -los cuales deberán cambiar su consideración a “recursos”- (Bocken et al., 2014); a la vez de incrementar su productividad.

En este sentido, la Economía Circular (EC) ha ganado interés en los últimos años por su postulado de *“tomar-hacer-reusar”*, instaurando un sistema industrial que es regenerativo o restaurativo por intención y diseño (Ellen MacArthur Foundation, 2015). Bajo este fundamento, se pretende que el término “fin de ciclo de vida” sea remplazado por cerrar el ciclo de vida mediante el *“reuso, reciclaje, reducción”*. El propósito es crear una visión diferente de desarrollo sostenible en un contexto de recursos naturales limitados, cambio climático y población en crecimiento (Donner & de Vries, 2021). Planteamientos tales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015-2030) de la ONU, ha permitido que la EC, sus herramientas, principios y metodologías despierten interés de los académicos, responsables políticos, empresas y sociedad civil (Esposito et al., 2020). En este contexto, Colombia no ha sido la excepción. Mediante la Estrategia Nacional de Economía Circular del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2019), se ha incentivado la transición hacia la EC. El sector agroalimentario tiene especial

atención (Barros et al., 2020; Esposito et al., 2020) por las razones anteriormente expuestas.

Las organizaciones productivas al incorporar la EC optarán por formas más limpias de producción a través de modelos de negocios que tengan como principios rectores la suficiencia y sustentabilidad (Hamam et al., 2021). Es así como los Modelos de Negocios Circulares (MNC), ganan terreno en la actualidad. La manera en que las organizaciones crean, entregan y capturan valor, puede ser un mecanismo requerido para que los bucles de materiales y energía puedan cerrarse (Mentink, 2014). Resulta aquí imperativo la innovación en los modelos de negocios (Gorissen et al., 2016), la coordinación de las partes interesadas (Halloran et al., 2014), la comprensión de las sinergias entre las prioridades socioeconómicas y ambientales a menudo opuestas (Jagustović et al., 2019) y la perspectiva holística (Turner et al., 2016). Aunque resulta utópico definir un modelo de economía circular único para todo el sector, dada la complejidad de la cadena de suministro agroalimentario (Esposito et al., 2020) se resalta la necesidad de orientar esfuerzos prácticos y académicos para implementarlo paulatinamente. Son varios los retos y oportunidades que este sector sugiere, sobre todo lo relacionado con los residuos y subproductos agrícolas (Barros et al., 2020; Donner et al., 2020a; Hamam et al., 2021; Zucchella & Previtali, 2019).

Es por lo anterior que, las empresas con visión de futuro están comenzando a identificar su exposición hacia el cambio climático (Chrysostomidis & Constable, 2015), con el enfoque de actuar, contrarrestar, mitigar o reducir los riesgos. Pero dichas iniciativas empresariales hacia la circularidad deberán tener un carácter más radical (Barbero & Bicocca, 2017), en cuanto a realizar acciones orientados a “hacerlo bien” en vez de “reducir los malos impactos” (Gorissen et al., 2016). El enfoque holístico, integrador, analítico y sistémico de las soluciones se convierte en un estándar, puesto que no sólo atañe el factor económico del sistema productivo, sino el ambiental y social (Anandhi, 2017; Armendáriz et al., 2016).

Considerando la atención que existe en la actualidad por académicos y profesionales (Geissdoerfer et al., 2020), es necesario indagar cómo la investigación está abordando los modelos de negocios circulares orientados al sector agroindustrial, en especial con lo relacionado con los residuos (Dagevos & de Lauwere, 2021; Esposito et al., 2020; Hamam et al., 2021). Por tanto, este proyecto de investigación tiene como propósito analizar las estrategias de valorización de residuos y subproductos agrícolas que van más allá del reciclaje, llevados a cabo por empresas del sector agroindustrial (Donner et al., 2020a; Esposito et al., 2020; Rizos et al., 2016), empleando una investigación cualitativa de estudio de caso. La investigación resulta de gran interés para los agroempresarios y emprendedores, que buscan innovar en sus modelos de negocios al incorporar principios de Economía Circular (Esposito et al., 2020). Los conceptos aquí enunciados, su importancia y prospectiva irán enfocados bajo la óptica de la ciencia de la gestión, en cuyo caso resulta un área del conocimiento poco estudiado hasta la fecha (Donner & Radić, 2021).

Luego de esta Introducción, el manuscrito se organiza en los siguientes capítulos. El primero, establece la pregunta y los objetivos de investigación. El segundo, hace referencia al marco teórico. El tercero, presenta el estado del arte identificado a partir de una revisión sistemática de literatura directamente relacionada con el tema. En el capítulo cuatro, se expone la metodología de investigación planteada para el estudio del caso. El quinto capítulo, evidencia los resultados obtenidos a nivel del reporte individual de cada caso. El capítulo sexto presenta los hallazgos integrados del estudio del caso. El capítulo siete presenta un modelo conceptual como aporte adicional al conocimiento derivado de esta investigación de naturaleza cualitativa. El capítulo ocho plantea la discusión y, finalmente, el capítulo nueve las conclusiones. La bibliografía y anexos utilizados se asignaron a los capítulos diez y once, respectivamente.

1.1 Pregunta de investigación

Para el siguiente trabajo se tiene como pregunta de investigación ¿Cómo se crea valor a partir de residuos y subproductos en el contexto de modelos de negocios circulares en la agroindustria colombiana? Por su formulación enfocada en dar respuesta a un “cómo” y considerando que, como ya se dijo, esta es un área del conocimiento de reciente emergencia, se plantea una investigación de orden cualitativo con enfoque inductivo. El principal método de investigación cualitativo a emplear es el estudio de caso (*case study*, en inglés). Como instrumento de recolección de los datos cualitativos se utilizarán entrevistas semiestructuradas. Posteriormente, para el análisis de datos cualitativos, se usará modelos lógicos que conecten los hallazgos con las consideraciones teóricas con el propósito de hacer un aporte al conocimiento desde la ciencia de la gestión sobre el proceso de valorización que realizan modelos de negocios circulares en la agroindustria.

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general

Analizar las estrategias de creación de valor a partir de residuos y subproductos en el contexto de modelos de negocios circulares en la agroindustria colombiana, por medio de un estudio de caso múltiple y con el propósito de contribuir a la adopción de modelos comerciales innovadores que incorporen principios de Economía Circular.

Objetivos específicos

- Describir las propuestas de valor de los casos estudiados asociados al arquetipo de modelos de negocios de valorización de residuos.
- Determinar la estrategia de modelo de negocio circular para valorizar residuos y subproductos en los casos estudiados a partir de las consideraciones teóricas.
- Describir las actividades, recursos y socios claves del modelo de negocio circular para la valorización de residuos y subproductos, considerados en el estudio de caso.
- Desarrollar un modelo conceptual que describa el proceso para crear valor a partir de residuos y subproductos en el contexto de Modelos de Negocios Circulares en la agroindustria colombiana.

2.Marco teórico

A continuación, se revisan las perspectivas teóricas relevantes para el estudio, las cuales son la Economía Circular (EC), los Modelos de Negocios Circulares (MNC), Cadena Agroindustrial, Residuos agroindustriales y Pensamiento de Diseño.

2.1 Economía Circular

El concepto de economía circular (EC) es una tendencia actual para la comunidad académica y de profesionales (Kirchherr et al., 2017). Su origen proviene principalmente de la economía ecológica y de la ecología industrial (Ghisellini et al., 2016). El trabajo de Boulding es pionero, quien en 1966 consideró que la economía y el ambiente coexisten en equilibrio, y que la Tierra debe ser vista como un sistema cerrado con capacidades limitadas. En ese marco, surgieron una diversidad de conceptos que comparten la idea de ciclo cerrado, tales como: ecología industrial (Gradel and Allenby, 1995), de la cuna a la cuna (Cradle-to-Cradle) (McDonough y Braungart, 2002), diseño regenerativo (Lyle, 1994), economía azul (Pauli, 2010), bio-mímesis (Benyus, 2002) y gestión del ciclo de vida (Niero et al, 2017). Sin embargo, la popularidad actual del concepto de EC se debe principalmente a la Fundación Ellen MacArthur.

Esta última considera la EC como un sistema industrial que es restaurativo o regenerativo por intención y diseño. Sus principios se basan en optimizar, preservar y mejorar el rendimiento de los recursos (finitos y escasos), además de minimizar los riesgos asociados al manejo de dichos recursos y flujos renovables (Ellen

MacArthur Foundation, 2015). El objetivo de la EC es mantener los materiales en uso durante el mayor tiempo posible y también preservar, o incluso mejorar, su valor a través de servicios y soluciones inteligentes (Antikainen et al., 2016). Este sistema económico crea una oportunidad para la innovación empresarial dirigida a la creación de valor, la reducción de costes, la generación de ingresos y la mejora de la resistencia.

La economía circular hace hincapié en seis acciones, acuñados en el término anglosajón ReSOLVE. Esta palabra hace referencia a Regenerate (Regenerar), Share (Compartir), Optimise (Optimizar), Loop (Ciclo), Virtualise (Virtualizar) y Exchange (Intercambiar) (Hamam et al., 2021).

Kirchherr et al (2017), tras un estudio profundo y detallado sobre 114 definiciones, establece que EC *“es un sistema económico que reemplaza el concepto de "fin de vida" por reducir, reutilizar, reciclar y recuperar materiales en los procesos de producción / distribución y consumo. Opera a nivel micro (productos, empresas, consumidores), nivel meso (parques ecoindustriales) y nivel macro (ciudad, región, nación y más allá), con el objetivo de lograr el desarrollo sostenible, creando simultáneamente calidad ambiental, prosperidad económica y equidad social, en beneficio de las generaciones actuales y futuras. Está habilitado por modelos comerciales novedosos y consumidores responsables”* (Kirchherr et al., 2017).

Por otro lado, Geissdoerfer (2020) plantea que este esquema regenerativo reduce la entrada de recursos, desechos, subproductos, pérdidas de energía y emisiones, al desacelerar, cerrar y limitar los circuitos de materiales y energía. (Geissdoerfer et al., 2020). Estos autores definen la EC como *“un sistema económico en el que la entrada de recursos y las fugas de residuos, emisiones y energía se minimizan mediante el reciclaje, la ampliación, la intensificación y la desmaterialización los bucles de materiales y energía. Esto puede lograrse mediante la digitalización, la servitización, las soluciones compartidas, el diseño de productos duraderos, el mantenimiento, reparación, reutilización, refabricación, renovación y reciclaje”* En la figura 1 se ilustra dicha definición, además que amplía el marco de estrategias a

lo largo del ciclo de vida del producto. Esta definición obtendrá mayor atención a lo largo del proceso investigativo.

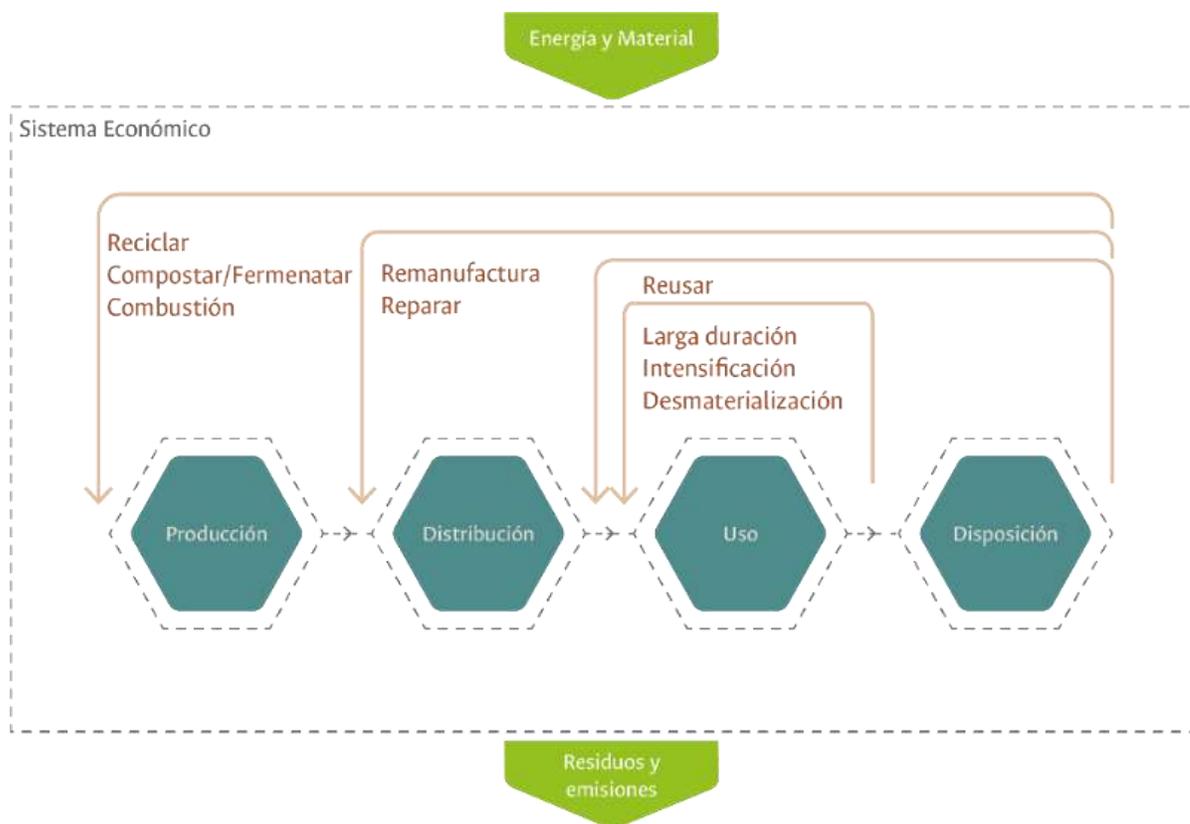


Figura 1: La Economía Circular. Adaptado de Geissdoerfer et al. (2020).

2.2 Modelo de Negocio Circular

Para la aplicación de Modelos de Negocios que se basen en los principios de EC, las organizaciones que están dispuestas a adoptar MNC requieren repensar la propuesta de valor, desarrollar cadenas de valor que ofrezcan eficiencia de costes, y desarrollar eficacia de producción para un rendimiento empresarial (Geissdoerfer et al., 2020).

Como recuento, los Modelos de Negocios (MN) (Fig. 2) representa la lógica de como una organización crea, entrega y captura valor (Osterwalder, A., Pigneur,

2010). En ellos se configuran nueve bloques, los cuales son: (i) Propuesta de valor, (ii) Actividades claves, (iii) Socios claves (iv) Recursos claves, (v) Segmento de cliente (vi) Relación con el cliente (vii) Canales (viii) Costos y (ix) Flujo de ingresos (Bocken et al., 2014). Esta herramienta conceptual, ayuda a comprender cómo una firma hace negocios y se puede utilizar para análisis, comparación y evaluación del desempeño, gestión, comunicación e innovación.

A continuación, se presenta una breve definición de cada uno de los nueve elementos que hacen parte del lienzo de modelo de negocio, según las consideraciones de Osterwalder y Pigneur (2010).

- i. Propuesta de valor: representa los beneficios únicos que un producto, servicio o marca ofrece a los clientes a través de la novedad, rendimiento, personalización, desempeño, diseño, y precio. Permite generar diferenciación con la competencia.
- ii. Actividades claves: son acciones que un negocio deberá poner en marcha para poder ofrecer su propuesta de valor.
- iii. Socios claves: describe la red de personas, empresas, organizaciones e instituciones de carácter público o privado que tienen relación directa con las actividades del modelo de negocio y permiten su funcionamiento.
- iv. Recursos claves: son el conjunto de factores de producción que permiten elaborar y ofrecer una propuesta de valor.
- v. Segmento de cliente: son los diferentes grupos de personas o entidades a los que una empresa ofrece valor.
- vi. Relación con el cliente: describe los diferentes tipos de relaciones que establece una empresa con determinados segmentos de mercado.
- vii. Canales: explica el modo en que una empresa se comunica con los diferentes segmentos de mercado para llegar a ellos y proporcionarles una propuesta de valor.
- viii. Costos: describen todos los principales costos que se incurren para la puesta en marcha de un modelo de negocio.

- ix. Ingresos: se refiere al flujo de caja que genera una empresa en los diferentes segmentos de mercado. El cálculo de los beneficios es igual a restar los gastos de los ingresos.



Figura 2: Lienzo de Modelo de Negocio. Adaptado de Osterwalder & Pigneur (2010).

Los Modelos de Negocios Circulares (MNC) son una subcategoría de MN, donde la creación de valor se basa en mantener el valor económico incorporado a los productos después de su uso y explotarlo para nuevos tipos de ofertas de mercado (Rosa et al., 2019). Inicialmente, se puede interpretar MNC como “*la manera que una organización utiliza innovaciones para crear, entregar y capturar valor con y dentro de ciclos cerrados de material y energía*” (Donner et al., 2020a; Lewandowski, 2016; Mentink, 2014; Rosa et al., 2019), a través de la implementación de principios de economía circular, por medio de los cuales se realinean la lógica empresarial entre la red de actores / partes interesadas para lograr beneficios ambientales, sociales y económicos (Lahti et al., 2018).

Bajo el anterior marco conceptual, Geissdoerfer (2020) amplía y define MNC como “*modelos de negocio que recirculan (cycling), amplían (extending), intensifican (intensifying) y/o desmaterializan (dematerialising) los circuitos de materiales y*

energía, para reducir las entradas de recursos y las fugas tanto de residuos como de emisiones al interior de un sistema organizativo. Esto incluye estrategias de reciclaje (recirculación), extensiones de la fase de uso (ampliación), una fase de uso más intensa (intensificación) y la sustitución de productos por soluciones de servicio y software (desmaterialización)” (Geissdoerfer et al., 2020).

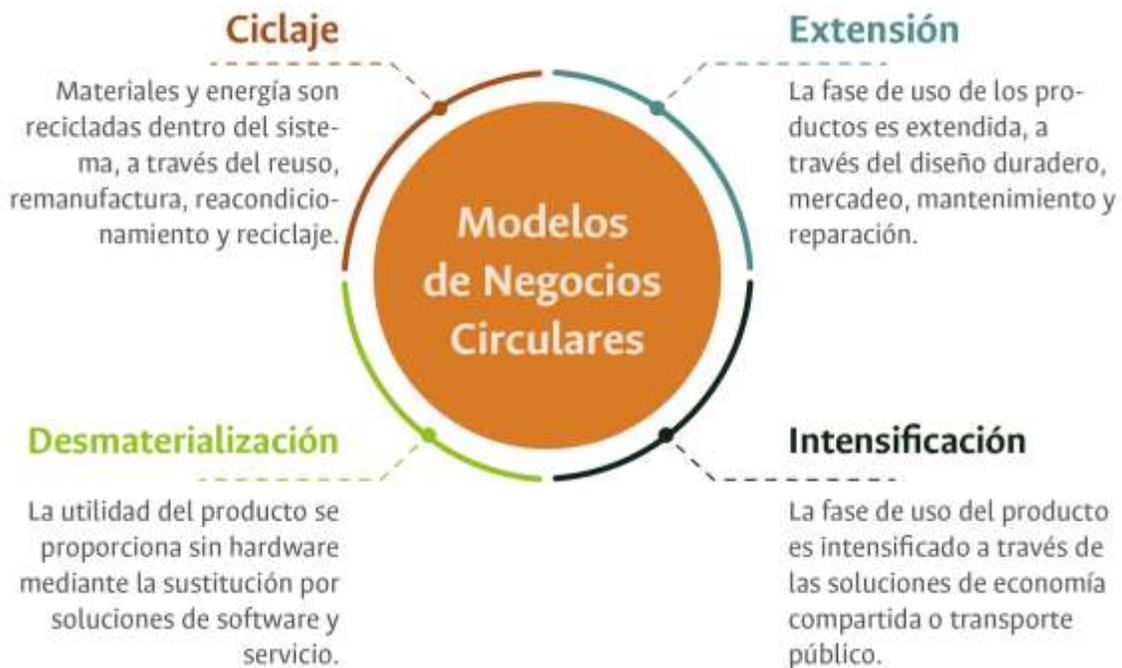


Figura 3: Una tipología de estrategias de modelos de negocios circulares.

Adaptado de Geissdoerfer et al. (2020).

En la figura 3 se evidencian las cuatro estrategias generales que se han identificado desde la literatura y se asocian directamente a los MNC. La estrategia de Ciclaje se entiende como aquellas acciones que permiten el reciclaje de materiales y energía dentro de un sistema, a través del reuso, remanufactura, reacondicionamiento y reciclaje. La Extensión se entiende como aquellas acciones que extienden la fase de uso de los productos, a través del diseño duradero, mercadeo, mantenimiento y reparación. La Desmaterialización propone que la

utilidad del producto se proporcione sin hardware y se sustituya por soluciones de software y servicio. Finalmente, la Intensificación, se orienta a que la fase de uso del producto sea intensificada a través de soluciones de economía compartida.

Para propósitos de esta investigación, resulta atractivo analizar la implementación de estas cuatro estrategias (Ciclaje, Extensión, Desmaterialización e Intensificación) en el contexto de la agroindustria, específicamente en la valorización de residuos y/o subproductos.

Los MNC son similares a los modelos negocios sostenibles, ya que ambos tienen como objetivo crear valor no solo económico, sino también ambiental y social. Pueden considerarse dos tipos relacionados y una subcategoría de modelo de negocio (Antikainen et al., 2016). Sin embargo, los MNC ofrecen nuevas perspectivas mediante el desarrollo de estrategias para cerrar, ralentizar, intensificar, desmaterializar o reducir los bucles de recursos (Bocken et al., 2016).

2.3 Cadena agroindustrial

En términos generales, Saval (2012) define la agroindustria como una actividad económica que combina el proceso productivo agrícola con el industrial para obtener alimentos o materias primas semielaboradas destinadas al mercado. Esta constituye una parte del sector industrial que se dedica a producir y/o transformar, almacenar y comercializar productos provenientes del campo (Saval, 2012). Para llevar a cabo dichas actividades productivas, los agentes económicos establecen relaciones de interdependencia que demuestran una participación conjunta y articulada. A esta participación en los riesgos y beneficios en la producción se le denomina también cadena productiva (Calderon et al., 2006).

Específicamente, la cadena agroindustrial se define como “el conjunto estructurado de agentes que participan directamente en la producción de un bien o servicio, transformación y distribución de un producto agrícola que va desde los productores

de materia prima hasta el consumidor final” (Calderon et al., 2006). Entre los productos que se industrializan están: frutas, verduras, raíces, semillas, hojas, tubérculos y vainas; algunos se comercializan en fresco y otros son transformados en néctares, jugos, mermeladas, ensaladas, harinas, aceites, vinos, concentrados en polvo y conservas, por mencionar algunos.

Según la FAO, la cadena agroalimentaria cubre todas las etapas de la producción agropecuaria de alimentos, siendo el proceso de una serie de acontecimientos que van desde la producción a la transformación, la comercialización, la distribución y el consumo (FAO, 2019).

En la cadena productiva se articulan tanto los procesos o etapas por los que pasa el producto, como los agentes socioeconómicos que participan en cada uno de los procesos (Calderon et al., 2006). Para el caso específico de la agroindustria, la cadena se compone mínimamente de los siguientes eslabones: el primer eslabón es la producción primaria, compuesta por pequeños agricultores o asociaciones de productores; el segundo, el comercializador mayorista que integra intermediarios y exportadores de fruta; el tercero, la industria que aporta valor a los productos agropecuarios; el quinto, comercialización minorista tanto de frutas como de productos; y, el sexto y último, los consumidores finales. En la figura 4 se puede observar una representación de la cadena agroindustrial de frutas en Colombia, además, comprende flujos de fruta fresca y procesada, y flujos de información.

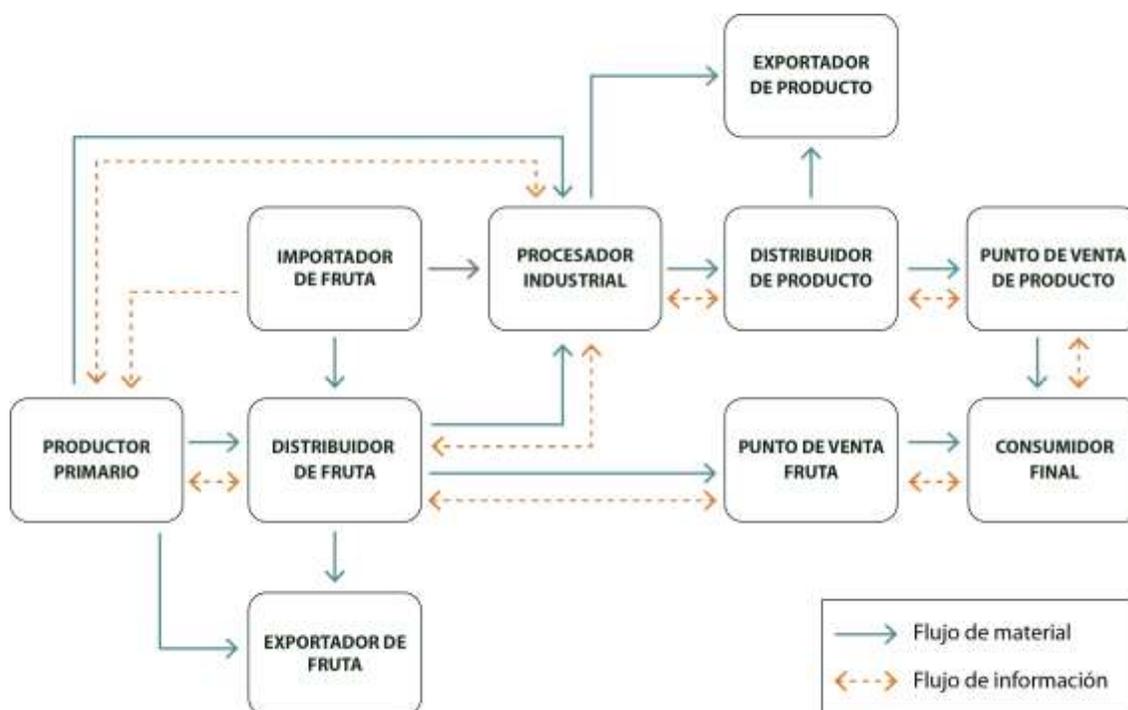


Figura 4: Estructura de la cadena agroindustrial de frutas en Colombia. Fuente: Adaptado de (Orjuela Castro et al., 2016)

Es factible que cada uno de los eslabones de la cadena se pueda subdividir, a su turno, en otros grupos de empresas (Isaza, 2008). Si bien, las cadenas productivas de diferentes tipos de bienes pueden presentar diferencias sustanciales entre sí, el esquema de eslabones presentado en la figura 4, resulta adecuado para describir una amplia gama de productos agroindustriales.

2.4 Residuo agroindustrial

En el contexto de la economía circular, los flujos de materiales y energía en el sector agrícola son de especial relevancia (Barros et al., 2020). El foco de atención está en la creación de valor a partir de residuos y subproductos, con la finalidad de crear energía, biocombustibles y productos de consumo (Donner et al., 2020a).

Sin embargo, la tendencia mundial es el notable crecimiento en la generación de residuos, derivado del incremento de productos comercializables (Saval, 2012). Es válido aclarar que residuo agroindustrial, es definido por Saval (2012) como

“materiales en estado sólido o líquido, resultado del consumo directo de productos primarios o de su industrialización, y que ya no son de utilidad para el proceso que los generó, pero que son susceptibles de aprovechamiento o transformación para crear otro producto con valor económico, de interés comercial y/o social”. Para fines explicativos, se diferencian los conceptos de “residuo”, “subproducto” y “desecho”, a continuación:

- i. **Subproducto:** es un producto secundario, bien conocido, generalmente útil, comercializable y por lo tanto con valor agregado, que resulta de un proceso industrial.
- ii. **Residuo:** se aplica a aquellos que pueden tener o no un valor comercial.
- iii. **Desecho:** Se refiere a aquellos materiales que no tienen algún valor comercial, ni poseen atributos de interés para ser utilizados en algún proceso, por lo que se consideran como basura y se les debe dar una disposición final.

Resulta atractivo para la presente investigación, indagar procesos de valorización tanto de subproductos como de residuos provenientes de la cadena agroindustrial en el contexto colombiano.

2.5 Pensamiento de diseño

El pensamiento de diseño (*Design Thinking*) es un enfoque orientado a la solución de problemas a través de la innovación y creatividad, empleando “la sensibilidad y métodos de los diseñadores con lo que es tecnológicamente factible y lo que una estrategia empresarial puede convertir en valor para el cliente y oportunidad de mercado” (Brown, 2009). Hace hincapié en la observación, colaboración, aprendizaje rápido, la creación rápida de prototipos conceptuales y la experimentación (Micheli et al., 2019)

El marco de trabajo del Pensamiento de diseño se basa en tres etapas iterativas principales, cada una de las cuales implica alternar entre el pensamiento divergente y convergente. Dichos marcos comienzan con un proceso de exploración, cuyo objetivo es comprender el problema que hay que resolver. Posteriormente se pasa a la fase de ideación, en la que se generan posibles alternativas. La etapa final implica una fase de implementación y prueba basada en la creación de prototipos e iteración (Micheli et al., 2019).

Las herramientas y métodos que comúnmente se usa en las diferentes etapas del Pensamiento de Diseño están los métodos etnográficos, lluvia de ideas, mapas mentales, visualización, prototipos y experimentos de campo (Micheli et al., 2019).

En la actualidad, el Pensamiento de Diseño ha ganado reconocimiento en la última década, por su marco flexible, aplicable en cualquier campo de innovación y de rápida implementación.

3.Estado del Arte

Para el estado del arte fue necesaria una revisión sistemática de la literatura en bases de datos tales como Scopus, Science Direct y Web of Science. Los criterios de búsqueda fueron la fecha publicación no superior a cinco años y artículos en revistas indexadas. Las ecuaciones de búsqueda combinaron palabras claves en inglés de “Business Model”, “Circular” y “Agri*”. Ésta última, permitió ampliar el rango de búsqueda, dada las prestaciones del signo (*) para interpretar y/o complementar las palabras asociadas con *agri*, como *agricultural*, *agri-food sector*, *agribusiness*, *agrifood chain*, entre otros. En las bases de datos estudiadas, se filtraron las búsquedas seleccionando los documentos que no fueran libros, capítulos de libros, conferencias, tesis o de acceso pago. Los resultados fueron tratados mediante el gestor bibliográfico Mendeley.

Los resultados demuestran un avance significativo en los últimos años en el ámbito conceptual y marcos de trabajos sobre modelos de negocios circulares y los mecanismos de valorización de residuos agroindustriales que va más allá del reciclaje. La importancia de este campo de investigación se orienta a la motivación de las organizaciones que pertenecen al sector, para adoptar estos nuevos modelos que los conduzcan a una sostenibilidad ambiental, social y económica. A continuación, se presentan los principales y más actualizados aportes teóricos que asociado a las estrategias de creación de valor a partir de residuos y subproductos agroindustriales.

3.1 Creación de valor a partir de residuos: Un arquetipo de modelo de negocio circular.

La creación de valor resulta en un desafío para las empresas, al pasar de un modelo de negocio lineal a uno circular. La creación de valor a partir de residuos es un arquetipo de modelo de negocio sustentable y determinado por la innovación tecnológica (Bocken et al., 2014). Ejemplos de este tipo de arquetipo se encuentra la economía circular, cierre de ciclos, Creadle-to-Creadle, Simbiosis industrial, reuso-reciclaje-remanufactura, entre otros. Se trata, en resumidas cuentas, de mejorar la eficiencia y minimizar los desechos y las emisiones.

Según Bocken et al (2014), el arquetipo Crear valor a partir de residuos tiene por definición: *“eliminar el concepto de ‘desperdicio’ al convertir los flujos de desechos en insumos útiles y valiosos para otra producción y haciendo un mejor uso de la capacidad subutilizada”* (Bocken et al., 2014). En la figura 5, se sintetiza el modo en que una empresa crea, entrega y captura valor desde este arquetipo.



Figura 5: Arquetipo de modelo de negocio sostenible "Crear valor a partir de residuos". Adaptado de Bocken et al. (2014).

Las organizaciones tendrán la labor de identificar y valorizar aquello que se percibe erróneamente como residuo. Con el cambio de percepción, se pretende llevar esos flujos de materiales y energía como insumos útiles y valiosos para otros sistemas productivos (Bocken et al., 2014). Contrario a la búsqueda de eficiencia de recursos o disminución de emisiones, que a menudo es el mejor enfoque, este arquetipo confiere la oportunidad de crear valor complementario. Lo anterior supone reducir la demanda continua de recursos, los desperdicios y uso de materiales vírgenes.

3.2 Nuevas tipologías de modelo de negocio circular para la creación de valor a partir de agro-residuos

En cuanto a la valorización de residuos y subproductos agrícolas, como eje de desarrollo de MNC se halló importantes avances. Por un lado, el aporte de Donner et al (2020) es fundamental al identificar 6 tipos de MNC del sector agroindustrial, estableciéndolos como nuevas tipologías (Tabla 1). Estas son: (1) Plantas de Biogás, (2) Emprendimientos de Supra-reciclaje, (3) Bio-refinerías, (4) Empresas como estructuras de soporte, (5) Agro-parques y (6) Agricultura cooperativa. El estudio concluye que la valorización de la biomasa, primero como subproducto y luego como fuente de energía, es prometedor, por sus oportunidades de innovación y crear cooperación entre diferentes actores en un enfoque de EC (Donner et al., 2020a). La investigación que sugiere este estudio es el impacto tanto de Reglamentos y políticas, como de la Sostenibilidad (Social-Económica) de los modelos propuestos.

TIPOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
Planta de Biogás	Producción de bioenergía a partir de residuos agroindustriales: Biometano (y biohidrógeno) y digestores.
Emprendimiento de Supra-reciclaje	Innovación en la vía de valorización para convertir subproductos de bajo-valor a materiales de alto-valor.
Bio-refinería Ambiental	Integrar industria bio-basada, usando subproductos, residuos y desechos como insumo para producir químicos, biocombustibles, alimentos e ingredientes, biomateriales y energía.
Estructura de soporte	Soporte para las nuevas vías de valorización, con el objetivo de permitir a las partes interesadas a desarrollar sus actividades (a lo largo del sector).
Agro-Parque	Clúster espacial de agricultura y actividades económicas relacionadas, con alta productividad en producción y procesamiento. Los ciclos del agua, minerales y energía son hábilmente cerradas y el uso de energía fósil minimizadas, particularmente por el procesamiento de residuos y subproductos agrícolas.
Cooperativa Agrícola	Asociaciones autónomas de personas unidas voluntariamente para encontrar sus necesidades comunes, a través de una empresa de propiedad conjunta y controlada democráticamente. La valorización cooperativa de residuos y subproductos.

Tabla 1: Nuevas tipologías de MNC para la creación de valor a partir de agro-residuos. Adaptado de Donner (2020).

Por otro lado, Barros et al. (2020) establece las líneas de investigación sobre la bioenergía (energía y combustibles) derivados del re-uso y/o transformación de residuos agrícolas. Su interés resulta de la conjetura de que la agricultura es uno de los sectores que más contribuyen a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el planeta (Barros et al., 2020).

3.3 Propuestas de valor a partir de agro-residuos

Los principales promotores de la Economía Circular han sido China y países de la Unión Europea (Esposito et al., 2020). En ese contexto, la comisión europea ha lanzado el programa “No-AgroWaste”, que busca reducir los desperdicios del sector además de la innovación en el proceso de conversión de residuos y subproductos agrícolas en bio-productos ecoeficientes. En ese sentido, Donner et al. (2020), estableció un modelo orientado a las estrategias de valorización transversal de residuos y subproductos (Fig. 6). Se necesitan modelos comerciales adecuados

para crear un entorno en el que los resultados sean justos y equitativos para todas las partes. Para un uso eficaz de los subproductos agrícolas, tanto en términos de beneficios ambientales como de valor agregado, se requiere vincular tecnologías innovadoras de mejoramiento de residuos agrícolas y oportunidades comerciales mediante el desarrollo de una visión de valorización intersectorial (Donner et al., 2020a). Para tal desafío, es pertinente tener en cuenta la heterogeneidad de los recursos, volúmenes y calidad. Así mismo, el valor económico y aceptación por parte del mercado que en muchas veces prefieren no aceptar productos usados o remanufacturados (Hamam et al., 2021). Por último, los costos y beneficios asociados a la valorización.

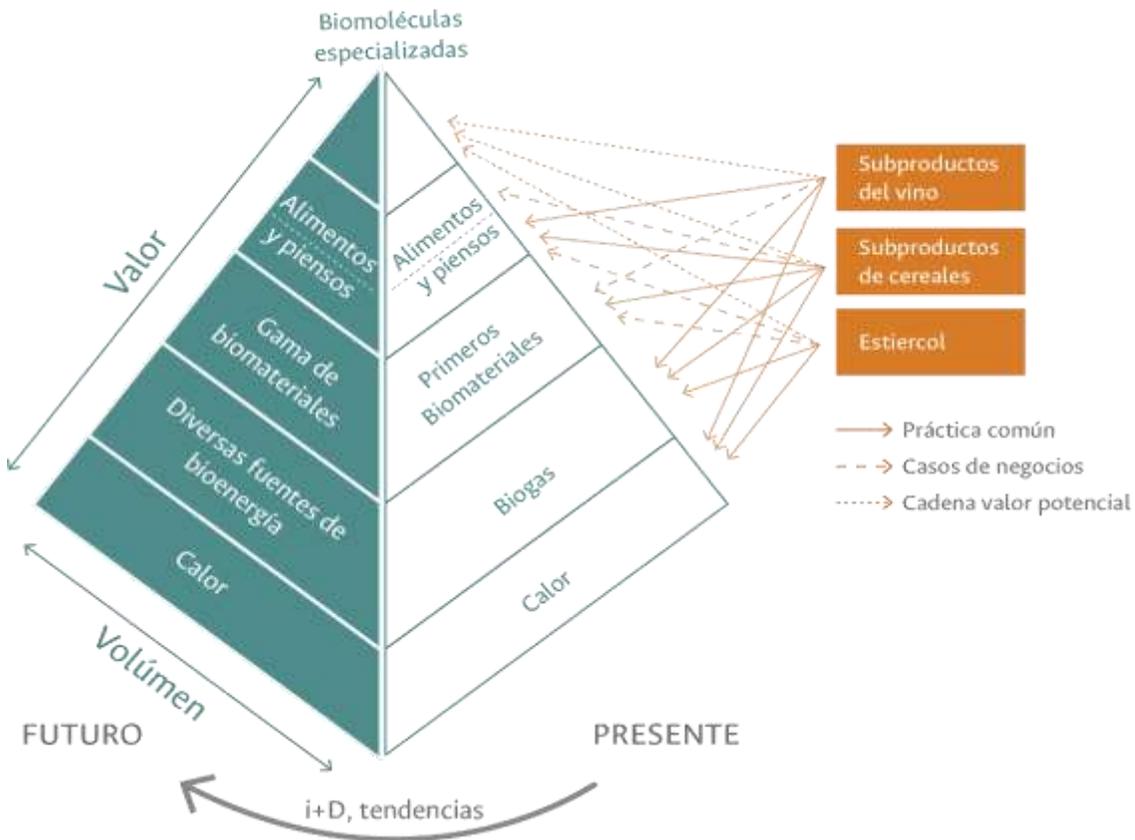


Figura 6: Pirámide de valor de biomasa y vías de valorización de los principales residuos y subproductos agrícolas. Adaptado de Donner (2020).

Como se puede evidenciar en la figura 6, el estudio de Donner (2020) plantea la pirámide de valor de biomasa y vías de valorización de los principales residuos y subproductos agrícolas. Sobre la base de la pirámide se encuentra la generación de calor como propuesta de valor de residuos, cuyo volumen es amplio pero el nivel de valor es mínimo. A medida que sube en la pirámide se invierte tanto el volumen como valor, siendo la punta (biomoléculas especializadas) la de mayor valor, pero con menor volumen obtenido. Se tiene además otras propuestas de valor como lo son: diversas fuentes de bioenergía, biomateriales, alimentos o piensos. Es de vital importancia este trabajo ya que proporciona un marco global de las propuestas de valor de residuos obtenidas a partir de la implementación de estrategias de economía circular en el sector agroindustrial.

3.4 Factores de Riesgo y Éxito para los MNC que valorizan residuos y subproductos

Basado en la literatura encontrada, existen diversos aspectos que han limitado la transición a la EC y la consecuente consolidación de MNC en el ámbito agroindustrial. El cúmulo de limitantes detectados, se acuñaron en los siguientes campos: Orden conceptual, Metodológico, Político, Integración de las Partes Interesadas, Innovación, y Factores de producción.

Alcanzar la verdadera sostenibilidad en el sistema alimentario, implica una mirada sistémica y profunda de ambos términos (Eakin et al., 2017). Ya de entrada, la discrepancia en cuanto a la correcta interpretación y por ende implementación tanto de la EC, dificulta la transición (Rizos et al., 2016). La EC frecuentemente es enfocada únicamente a la mera gestión adecuada de residuos (Ghisellini et al., 2016). Esta concepción limitada podría desviar el verdadero enfoque el cual es el diseño de soluciones radicalmente alternativas, a lo largo de todo el ciclo de vida de cualquier proceso, así como en la interacción entre el proceso y el medio ambiente y la economía en la que se inserta.

La investigación de Chen (2020), concluye que existen cuatro barreras para implementar la verdadera economía circular, las cuales son la barrera cultural, regulatoria, de mercado y tecnológica (Chen, 2020). Borrello et al (2020) se concentra en la aceptación de subproductos por parte de los usuarios. Entre las barreras se encuentra la neofobia alimentaria de la industria de procesados (Borrello et al., 2020) y la falta de conciencia ambiental por parte de los clientes-usuarios (van Keulen & Kirchherr, 2021).

En otro sentido, los modelos de negocio existentes para la EC no son muy dinámicos e inclusivos, por lo que parecen incapaces de apoyar en el diseño de un MNC (Lewandowski, 2016). A ello se le suma, que a veces los precios de los subproductos no son competitivos (Donner et al., 2021).

En términos económicos, un riesgo prominente es la alta inversión y los riesgos asociados (Govindan & Hasanagic, 2018) para la implementación de nuevos modelos. Adicionalmente la falta de programas de recuperación adecuados, dificultades en la identificación/separación del material, asegurando la pureza y la distribución/transporte; la falta de diseño adecuado de los productos circulares; el miedo a compartir información y por último la intervención estatal es incipiente en cuanto a incentivos o regulaciones.

En otros aspectos, los responsables de la formulación de políticas deben comprender mejor qué características del modelo de negocio conducen a una verdadera sostenibilidad y qué intervenciones operativas, de comportamiento y de política podrían ser necesarias para facilitar tales innovaciones (Barth et al., 2017). Sin embargo, la falta de apoyo gubernamental es uno de los principales obstáculos que deben superar las empresas, especialmente las pequeñas y medianas, para adoptar un enfoque circular. El compromiso político es fundamental, ya que este facilitaría los procesos participativos a la vez de apoyar iniciativas. La cooperación entre el diseño, la tecnología, la economía y la sociología es primordial (Barbero & Bicozza, 2017).

Desde el orden técnico, la implementación de una EC no siempre es fácil de emprender, ya que a menudo se encuentra con límites biofísicos, incluido el requerimiento de alta energía (Bogdanski, 2012) para la recuperación de recursos y la pérdida en la calidad de los recursos (Hamam et al., 2021).

El estudio de Donner et al. (2021) sobre 39 casos centrados en la conversión de flujos secundarios agrícolas en productos valiosos, establece los factores críticos de riesgo y éxito para los modelos de negocios circulares orientados a la valorización de residuos y subproductos agrícolas. Se evaluó cada caso teniendo en cuenta el tipo de iniciativa, los objetivos principales, los recursos y las vías de valorización, así como los factores externos e internos que han influido en las empresas a lo largo del tiempo. En la tabla 2 se resume dichos factores.

CATEGORÍA	FACTORES DE ÉXITO	FACTORES DE RIESGO
Técnico y Logístico	Innovación y prueba de biotecnologías para conversión de agro-residuos. Flexibilidad de logística de entrada y salida; y facilidades de almacenamiento.	Especificidades de los recursos agrícolas.
Económico, Financiero y Mercadeo	Economías de escalas de los clústeres. Coinversión en i+D.	Precios competitivos de los nuevos bio-productos.
Organizacional y Espacial	Sociedades.	Espacio suficiente con infraestructura eficiente (clústeres)
Institucional y Legal	Subsidios públicos.	Regulación en la gestión de agro-residuos.
Ambiental, Social y Cultural	Participación de partes interesadas locales. Interés de los consumidores por bio-productos.	Resisten por parte de terceros.

Tabla 2: Principales factores de éxito y riesgo de los modelos comerciales circulares en el sector agrícola. Adaptado de Donner et al (2021).

3.5 Modelos de negocios circulares y Pensamiento de Diseño

La forma en que se puede llevar la economía circular al nivel organizacional es a través de la innovación de los modelos de negocios (Geissdoerfer et al., 2020). Bajo esta premisa, se podría establecer una relación directa entre pensamiento de diseño (Design Thinking en inglés) y modelos de negocios, desde el punto de vista metodológico y conceptual. Por un lado, no es de extrañar que el Pensamiento de Diseño ha tomado fuerza para el desarrollo de soluciones, y para este campo de estudio no ha sido la excepción. Así mismo lo señala Klassenen en Hofstetter et al. (2021), al sugerir el pensamiento de diseño como un enfoque prometedor para futuras investigaciones asociados a la economía circular y cadenas de valor sostenibles (Hofstetter et al., 2021).

Para entender la interacción directa entre los elementos del modelo de negocio (Creación de valor, entrega de valor y captura de valor) con el pensamiento de diseño, es necesario introducir los conceptos de Factibilidad, Deseabilidad y Viabilidad, los cuales son considerados como *restricciones* del pensamiento de diseño. Brown (2009) define dicha triada de la siguiente manera: la *factibilidad* está asociada a la posibilidad funcional en un futuro previsible de la innovación desde lo operativo y técnico; la *viabilidad* se enmarca en que el modelo de negocio sea financieramente sustentable; y en última instancia la *deseabilidad* es aquello que tiene sentido para la gente y para las personas (Brown, 2009).

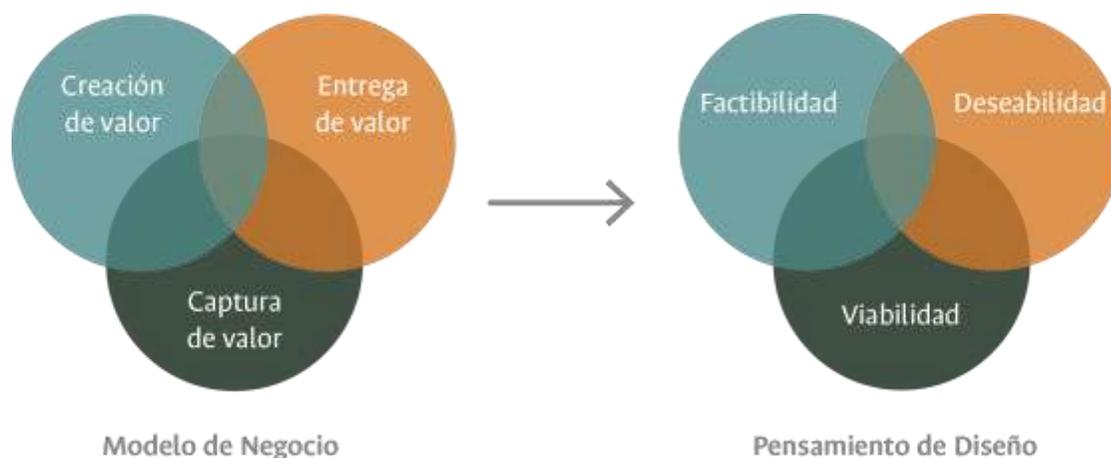


Figura 7: Relación entre Modelo de Negocio y Pensamiento de Diseño. Adaptado de Brown (2009).

El elemento central de todo modelo de negocio es la propuesta de valor, que se relaciona ampliamente con la oferta de productos o servicios por parte de la organización. De allí se deriva y relaciona con los demás bloques del modelo. Como se observa en la figura 7, la creación de valor, que integra la propuesta de valor con la cadena de suministro, se asocia con la factibilidad. En este sentido, se hace evidente la infraestructura necesaria para la creación de valor, los cuales incluye: actividades claves, socios claves y recursos claves. Por otro lado, la entrega de valor se relaciona con la deseabilidad, integrando la propuesta de valor y la relación con el cliente, es decir: segmento de cliente, relación con el cliente y canales. En última instancia, la captura de valor, que articula la propuesta de valor con el modelo financiero, se integra con la viabilidad. En este apartado se especifica los componentes financieros de estructura de costos y flujo de ingresos.

Por tanto, esta integración entre los campos de modelo de negocio con el pensamiento de diseño permite crear una herramienta para estudiar la factibilidad, deseabilidad y viabilidad de un modelo de negocio, de forma independiente o en conjunto.

3.6 Brecha de conocimiento: problema investigable

Para concluir la revisión de literatura, el estado de arte evidencia un importante avance sobre definiciones y estrategias que enmarcan la economía circular y modelos de negocios circulares. No obstante, se identifica que todavía es reducido el número de investigaciones enfocadas en el sector agroindustrial, específicamente en la recuperación de recursos valiosos (Hamam et al., 2021). Trabajos como el arquetipo y las nuevas tipologías MNC para crear valor a partir de residuos ((Bocken et al., 2014; Donner et al., 2020b), la agricultura circular (Dagevos & de Lauwere, 2021), y la consideración de “residuo como alimento” (Zucchella & Previtali, 2019), son algunos avances en materia conceptual. Sin embargo, prevalece una brecha de conocimiento en cuanto a la comprensión de cómo es el proceso empresarial de valorización de residuos agroindustriales (Donner et al., 2020), en un contexto de países emergentes como Colombia y no desde el punto de vista de tecnología del producto (Donner et al., 2020a).

Se espera que el estudio resultante, contribuya al conocimiento en el ámbito de gestión de los modelos de negocio circulares (Hamam et al., 2021) que desean implementar estrategias para *crear* valor a partir de residuos agroindustriales, que vayan más allá del reciclaje. Además, se espera hacer una contribución en términos de reducir la incertidumbre para los empresarios y emprendedores del sector en la formulación e innovación de modelos empresariales que incorporen principios de EC.

El alcance de esta investigación se limita únicamente a la restricción de la factibilidad, ya que estudia directa y concretamente el proceso en que un modelo de negocio circular crea valor a partir de residuos agroindustriales, trayendo como objeto de estudio la propuesta de valor, las actividades, recursos y socios claves. Bocken et al. (2014) proponen que la creación de valor identifica las actividades y asociaciones para eliminar residuos en el ciclo de vida del producto, cerrar los flujos de material y hacer un mejor uso de la capacidad subutilizada (Bocken et al., 2014).

Por lo tanto, la deseabilidad y viabilidad no quedan incluidas dentro del alcance de la presente investigación, pues, como se ha mostrado, estas dos restricciones se enfocan en la entrega y captura de valor, respectivamente, y no en la creación de valor.

4. Metodología

4.1 Estudio de caso

Antes de entrar en materia sobre el diseño de estudio de caso, se considera pertinente abordar mínimamente los aspectos más relevantes sobre la investigación cualitativa. Según Sampieri (2014), la investigación cualitativa se basa en una lógica inductiva -de lo particular a lo general-, la cual permite explorar, describir y comprender un fenómeno desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto, para luego generar una perspectiva teórica (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Desde el punto de vista metodológico de la investigación cualitativa, se plantea para esta tesis un estudio de caso (Gerring, 2017; Yin, 2018). Según Yin (2018), el estudio de caso es relevante cuando se busca responder preguntas de investigación de 'cómo' ('*how*' en inglés), ya que pretende explicar y/o describir a profundidad alguna circunstancia contemporánea, con el propósito de extender y generalizar las teorías (Yin, 2018). En línea con el mismo autor, el estudio de caso se define "*una investigación empírica que examina un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes*"(Yin, 2018). Por otro lado, realizar el estudio de un simple caso o un pequeño conjunto de casos, promete sacar luz sobre una población más grande de casos (Gerring, 2017), manteniendo una perspectiva holística y del mundo real (Yin, 2018).

Los estudios de casos cualitativos de carácter descriptivo pueden aportar nuevas perspectivas empíricas, por tanto, contribuyen a la limitada investigación que se

tiene actualmente sobre el fenómeno (Yin, 2018). De manera que, este estudio de caso cualitativo descriptivo contribuirá al campo de conocimiento de la economía circular y los modelos de negocios circulares orientados específicamente al sector agroindustrial en países emergentes como Colombia.

4.1.1 Diseño de estudio de caso

La metodología de esta investigación cualitativa basada en un diseño de estudio de caso (*case study research*) se circunscribe en tres macro etapas. La primera de ellas, *Definición y Diseño* del estudio de casos, permite establecer el planteamiento del problema, el desarrollo del marco teórico y estado de arte a partir de una revisión de literatura enfocada a la intersección entre Modelos de Negocios Circulares, Agroindustria y Pensamiento de Diseño. Con lo anterior, se diseña el protocolo de recogida de datos (entrevista semiestructurada) y se establece un protocolo de selección de casos a estudiar (muestra), cuyos criterios de decisión son: productores del sector agroindustrial ubicados en Colombia que ha implementado estrategias de economía circular en sus modelos de negocios, específicamente en el arquetipo de valorización de residuos y subproductos (Bocken et al., 2014; Donner et al., 2020a; Geissdoerfer et al., 2020).

La segunda etapa consiste en la *Recolección de datos* mediante métodos cualitativos. Lo anterior se refiere a la aplicación del protocolo de recogida de datos (entrevista semiestructurada) en los casos seleccionados según los requerimientos planteados. Dicho protocolo está disponible en la sección de anexos del presente documento. El resultado de esta etapa es un reporte de orden descriptivo de los casos, enfatizando en la estrategia de valorización, propuesta de valor, actividades, socios y recursos claves del modelo de negocio circular. Es válido recordar que estos tres elementos se vinculan directamente con la factibilidad del modelo de negocio, desde la restricción del pensamiento de diseño, y que conectan con la pregunta de investigación planteada de cómo se crea valor a partir de residuos agroindustriales.

La tercera y última macro etapa, consiste en el *Análisis y Conclusión*, el cual comprende el procesamiento de los datos para su análisis cualitativo y el establecimiento de nueva teoría. Se plantea como estrategia analítica general para el estudio de caso el Desarrollo Descriptivo (*Developing a case description*), que consiste en organizar el estudio de caso de acuerdo con un marco descriptivo (Yin, 2018). En cuanto a la técnica analítica, se seleccionó Modelos Lógicos (*Logic models*), que según Yin (2018), estipula y operacionaliza una cadena compleja de ocurrencias o eventos durante un período prolongado de tiempo, tratando de mostrar cómo una actividad compleja tiene lugar. Basándose en la pregunta de investigación, resulta coherente esta técnica, ya que identifica los eventos secuenciales que describan el proceso empresarial de crear valor a partir de residuos agroindustriales. Para el análisis de los datos cualitativos se usó la herramienta ATLAS.ti, estableciendo previamente un manual de codificación (ver Anexo B). Esto último implicó definir las categorías basándose en los elementos del modelo de negocio identificados a través del estado del arte, para así establecer unidades semánticas y sus respectivas redes posteriormente. La frecuencia y relación entre los códigos dan cuenta de la relevancia para responder la pregunta de investigación.

La metodología de estudio de caso múltiple, al estar vinculada a la investigación cualitativa, permite cierta flexibilidad en su desarrollo. Esto se sustenta en que no tiene una secuencia lineal y es de carácter subjetivo, lo cual lo hace propenso a secuencias cíclicas entre marco teórico y observación para el establecimiento de nuevas suposiciones e ideas (Hernández-Sampieri et al., 2014; Yin, 2018). En la figura 8 se evidencia la metodología para el estudio de caso múltiple.

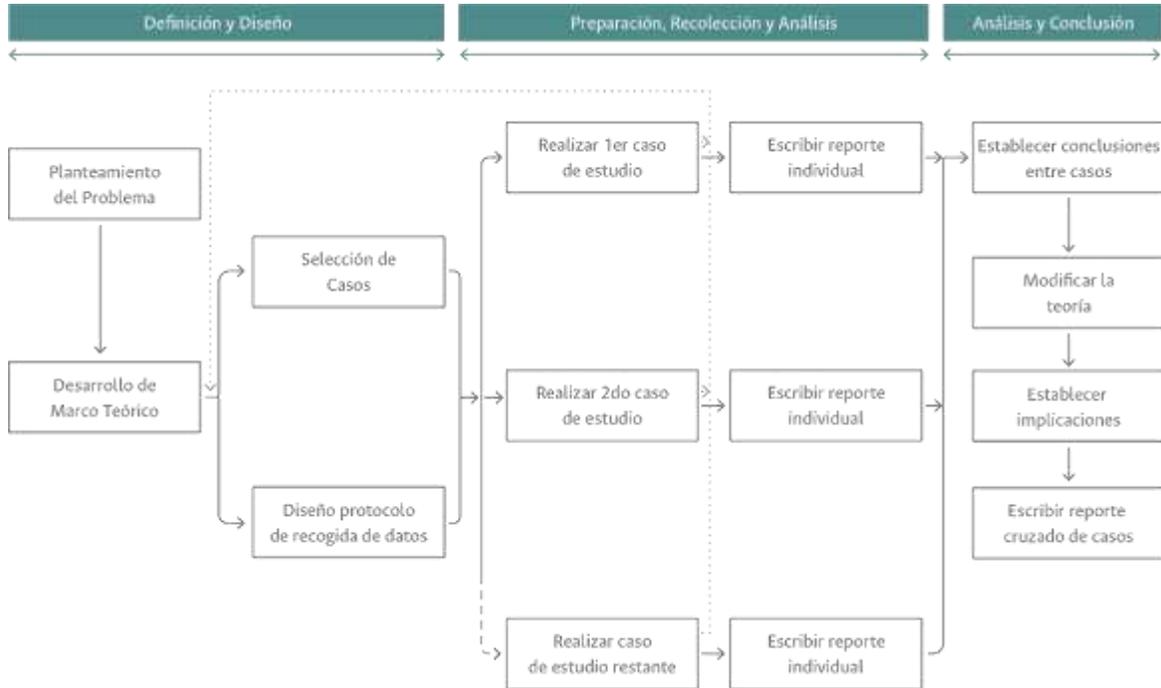


Figura 8: Metodología para el estudio de caso múltiple. Adaptado de Yin, R (2018).

4.1.2 Unidad de análisis

Teniendo en cuenta que un “caso” connota un fenómeno delimitado espacial y temporalmente con importancia teórica (Gerring, 2017), para el presente estudio la unidad de análisis serán los modelos de negocios circulares del sector agroindustrial establecidos en Colombia, las cuales dentro de sus prácticas realicen procesos de valorización de residuos y subproductos. Como se ha venido planteando, la investigación se enfocó en analizar cuatro elementos del modelo de negocio: (1) propuesta de valor, (2) actividades claves, (3) socios claves y (4) recursos claves. Lo anterior se sustenta en que, desde el Pensamiento de Diseño, estos tres elementos están directamente relacionados a la factibilidad del modelo de negocio, es decir a cómo la organización crea su propuesta de valor.

La estrategia de selección de los múltiples casos va acorde a lo propuesto por Gerring (2017) y Hernandez-Sampieri (2014) que, para el nivel descriptivo de la investigación cualitativa, se determine muestras típicas. Estas muestras permiten

documentar distintas perspectivas sobre el fenómeno y así mismo localizar diferencias, coincidencias, patrones y particularidades (Gerring, 2017; Hernández-Sampieri et al., 2014).

Por tanto, los criterios de selección de los casos fueron productores¹ del sector agroindustrial colombiano que desarrollan y ejecutan actualmente un modelo de negocio circular (Geissdoerfer, 2020) en términos de crear valor a partir de agro-residuos (Bocken et al., 2014, Donner, 2020), legalmente constituidas y matriculada en las Cámaras de Comercios y con ventas comprobables. La fuente de datos cualitativos (a partir de entrevistas semiestructuradas a profundidad) fueron los gerentes o socios fundadores que tengan relación directa con la creación y desarrollo del modelo de negocio circular.

4.1.3 Protocolo del estudio de caso

La recolección de datos inicia con la continua revisión sistemática de la literatura sobre Modelos de Negocios Circulares en la Agroindustria, identificados a través de diversas bases de datos académicos como Scopus, Google Scholar, Science Direct, con filtros de búsqueda tales como: ecuaciones de búsqueda que combinaron palabras claves en inglés de “Business Model”, “Circular” y “Agr*”, periodo de revisión comprendido entre el 2016 y 2021, artículos indexados en revistas científicas. Con ello permite establecer el panorama actual en términos conceptuales. Como plantea Hernández-Sampieri (2014), en la indagación cualitativa los instrumentos no son estandarizados, sino que trabaja con múltiples fuentes de datos y de forma simultánea (Hernández-Sampieri et al., 2014).

¹ Según la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), se entiende productor a quien de manera habitual, directa o indirectamente, diseñe, produzca, fabrique, ensamble o importe productos. También se reputa productor, quien diseñe, produzca, fabrique, ensamble, o importe productos sujetos a reglamento técnico o medida sanitaria o fitosanitaria.

Posteriormente, la segunda parte del estudio consiste en la obtención de datos a partir de personas ubicadas en cargos estratégicos o gerenciales en las organizaciones del sector agroindustrial que realizan procesos de valorización de residuos. Para tal fin, se plantea un método para la obtención de datos el cual es de entrevistas semiestructuras aplicada en cada caso. Además, se consulta otras fuentes de información de los casos, tales como páginas web o material multimedia disponible. Lo anterior con el fin de complementar la información.

La tercera etapa consistió en la transcripción de cada entrevista, para establecer el reporte de cada caso. Cabe recordar que se estableció como estrategia analítica general para el estudio de caso el desarrollo descriptivo. La estructura del reporte sigue la siguiente lógica:

- Descripción general de la empresa.
- Descripción de los elementos de interés del modelo de negocio circular: Propuesta de valor, actividades, recursos y socios claves.
- Construcción del modelo de negocio de manera gráfica.
- Descripción de la estrategia de valorización.
- Redacción de inferencias y conclusiones del caso.

Para la cuarta etapa, el análisis de datos cualitativos, se usó la herramienta ATLAS.ti, estableciendo previamente un manual de codificación (ver Anexo B). Esto último, implicó definir las categorías basándose en los elementos del modelo de negocio identificados a través del estado del arte, para así establecer unidades semánticas y sus respectivas redes posteriormente. Cabe señalar que, se identifican nuevos códigos a medida que se avanza con la lectura, y que el manual resulta una guía para investigadores, para la interpretación de los datos basada en las definiciones. Finalmente, se establecieron 106 códigos, agrupados en 6 categorías. El resultado de esta etapa son unas redes semánticas, las cuales

establecen unos significados. La frecuencia y relación entre los códigos dan cuenta de la relevancia para responder la pregunta de investigación.

La quinta etapa consistió en analizar las redes semánticas asociadas a la propuesta de valor, la infraestructura del modelo de negocio circular que agrupa actividades, socios y recursos claves, y por último a la factibilidad del modelo de negocio circular.

La sexta y última etapa, se definió un modelo lógico como técnica analítica de estudio de caso, a la vez que pretende dar respuesta a la pregunta de investigación de cómo crear valor a partir de residuos agroindustriales. El modelo lógico resulta también un aporte al conocimiento en el campo de los modelos de negocios circulares orientados a la valorización de residuos agroindustriales.

4.1.4 Entrevista semiestructurada.

Una de las fuentes más importantes para el estudio de caso es la entrevista, ya que a partir de las perspectivas de los participantes se puede sugerir explicaciones asociados al cómo ocurre un fenómeno (Yin, 2018). La entrevista cualitativa, la cual es entendida como una reunión para intercambiar información entre pares (Hernández-Sampieri et al., 2014), permite la comunicación y construcción conjunta de significados respecto a un tema (Janesick, 1998). Por tal sentido, se plantea este primer método para adquirir datos de primera fuente, es decir empresarios del sector agroindustrial, sobre cómo son los procesos de gestión para implementar estrategias de economía circular en sus modelos de negocios, específicamente en la valorización de residuos y subproductos. La entrevista semiestructurada, permite cierta libertad para introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información (Hernández-Sampieri et al., 2014). Es menester para este estudio, identificar datos asociados a la factibilidad del modelo de negocio circular, los cuales consisten en las actividades, socios y

recursos claves que se vinculan con la propuesta de valor. Cabe mencionar que independiente cual sea el método de recolección de datos, estos aspectos mencionados son el foco de atención, pues supone un eslabón clave para entender cómo las organizaciones crean valor a partir de residuos.

En la fase de preparación, se formuló el protocolo de recolección de datos (ver Anexo A). Posteriormente, se procedió a obtener la aprobación institucional que, en este caso, fue el tutor quien leyó el protocolo, realizando comentarios y sugerencias pertinentes. Como parte de la preparación, se realizó una capacitación al grupo de estudio de caso, acuñando temas de interés y abordando a profundidad el protocolo. **En cuanto a la selección de los casos candidatos que formarían parte del estudio de caso, teniendo en cuenta el objetivo del estudio, se revisaron las bases de datos de empresas en eco-directorios oficiales que hacen parte de los negocios verdes de la Secretaria de Desarrollo de Bogotá y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.** Finalmente se realiza un estudio de caso piloto, el cual nos ayudó a identificar aspectos de mejora para la aplicación del estudio de caso, tales como claridad y comprensión de las preguntas, herramientas de recopilación y digitalización de la entrevista, manejo de la entrevista, entre otros. Los resultados del caso piloto no fueron tenidos en cuenta en la investigación.

Finalmente se realizaron tres entrevistas a gerentes, a través de videoconferencia y llamadas telefónicas. **Las empresas seleccionadas desarrollan valorización de residuos provenientes de la agroindustria en general, del suero de la leche y de la cáscara del coco, respectivamente.** En la tabla 3 se puede observar un resumen de las empresas entrevistadas. Al final, se logró recolectar un total de 10 horas de grabación, equivalentes en su transcripción a 33 hojas (23.135 palabras). Las transcripciones fueron remitidas a cada empresario para su lectura y aprobación.

Tabla 3: Características generales de los casos de estudio.

CASO	COBERTURA	RESIDUOS VALORIZADOS	ANTIGÜEDAD
1	Internacional	cervecera, vinícola y pecuaria	50
2	Zipaquirá	Leche	10
3	Nacional	Cáscara de coco	10

Basados en las recomendaciones de Hernández-Sampieri (2014) se realizaron las siguientes actividades antes cada entrevista:

- i. Revisión de protocolo de entrevista.
- ii. Solicitud de entrevista y consentimiento por parte del entrevistado. En caso afirmativo, contactar a través de correo electrónico para confirmar la hora y lugar del estudio.
- iii. Documentación previa sobre la empresa a partir de diversas fuentes de información (página web, eco directorios, videos).
- iv. Alistamiento de las herramientas necesarias para obtener y registrar la información: libreta de apuntes, grabadora de audio y video, protocolo de recolección de datos, computador.
- v. Culminada la entrevista, se envió una carta, correo o mensaje agradeciendo al entrevistado, a la vez de suministrarle la transcripción de la entrevista para su revisión y/o aprobación.

4.1.5 Validez y confiabilidad de la investigación cualitativa.

Con el propósito de juzgar la calidad y rigor del estudio de caso cualitativo, los datos recolectados y el conjunto de interpretaciones, se han formulado pruebas para determinar la confiabilidad, validez y objetividad (Hernández-Sampieri et al., 2014; Yin, 2018). Autores como Yin (2018) plantea cuatro pruebas las cuales son *Validez del constructo*, *Validez interna*, *Validez externa* y *Confiabilidad* (Yin, 2018). En la

siguiente sección se evidencia el conjunto de acciones asociadas a cada prueba y fase de la investigación.

Para la validez del constructo, se establecen tácticas como el uso de múltiples fuentes de evidencia empírica y la revisión del reporte de estudio de caso por parte de los entrevistados. Estas actividades se implementan en la fase de recolección de datos y durante la composición de los reportes. Esta prueba permite identificar las medidas operativas correctas para los conceptos que se estudian (Yin, 2018).

En cuanto a la validez interna del estudio, se plantean actividades como el continuo uso del marco teórico y el uso de modelos lógicos para contrastar los datos empíricos con los aportes teóricos. Estas acciones se ejecutan en las fases de recolección y análisis de datos, con el propósito de evidenciar la posible generalización de los resultados obtenidos en el estudio de caso (Yin, 2018).

En última instancia para la prueba de confiabilidad, se propone el uso y evidencia de los protocolos para recolección de datos y el desarrollo de una base de datos de los estudios de casos. Con lo anterior, permite demostrar que las operaciones de un estudio como sus procedimientos de datos, pueden repetirse con los mismos resultados (Yin, 2018).

En la tabla 4 se evidencia el resumen de la metodología aplicada en el desarrollo del estudio de caso. Allí se integra cada objetivo con las herramientas y prácticas a realizar.

Tabla 4: Resumen de metodología para aplicación de estudio de caso. Elaboración propia.

Tipo estudio:	Cualitativo - descriptivo			
Estrategia de investigación:	Estudio de caso múltiple			
Etapas	I	II	III	IV
Objetivo específico	Describir las propuestas de valor de los casos estudiados asociados al arquetipo de modelos de negocios de valorización de residuos.	Determinar la estrategia de modelo de negocio circular para valorizar residuos y subproductos en los casos estudiados a partir de las consideraciones teóricas.	Describir las actividades, recursos y socios claves del modelo de negocio circular para la valorización de residuos y subproductos, considerados en el estudio de caso.	Desarrollar un modelo conceptual que describa el proceso para crear valor a partir de residuos y subproductos en el contexto de Modelos de Negocios Circulares en la agroindustria colombiana
Contribución	Identificación de propuestas de valor de MNC en Agroindustria.	Caracterización de las estrategias de EC usadas por MNC en Agroindustria.	Determinación de la factibilidad (con referencia al marco de Pensamiento de Diseño) de MNC para implementar estrategias de EC.	Contribución teórica y de conocimiento en ciencia de gestión sobre de MNC en Agroindustria.
Método	Estudio de caso múltiple	Estudio de caso múltiple	Estudio de caso múltiple	
Fuente de datos	Entrevistas semiestructuradas. Estudio documental Literatura académica	Entrevistas	Entrevistas	Entrevistas
Método para análisis de datos	Análisis literatura CAQDAS	CAQDAS	CAQDAS	Codificación de datos cualitativos y redes semánticas
Estrategias para validez	Triangulación de fuentes de datos. Discusión con pares académicos (Peer debriefing)	Marco teórico	Discusión con director de tesis para interpretación de resultados. Triangulación de fuentes de datos. Revisión del reporte de estudio de caso	Narrativa “espesa” (Redacción del reporte de estudio de caso múltiple) Elaboración de modelo conceptual.
Estrategias para confiabilidad	Documentación de estrategia de recolección, búsqueda y resultados de datos.	Documentación de estrategia de recolección, búsqueda y resultados de datos.	Documentación de estrategia de recolección, búsqueda y resultados de datos.	Documentación de estrategia de análisis de datos cuantitativos.

5.Resultados

En este apartado, se encuentra el reporte de cada caso, describiendo los elementos del modelo de negocio circular de interés: propuesta de valor, actividades claves, recursos claves y socios claves, junto con la estrategia de valorización. Se hace el cierre de cada caso, con su respectiva inferencias y conclusiones.

5.1 Reporte caso 1

El primer caso, es una empresa pionera en el país, en cuanto al aprovechamiento de residuos agroindustriales de alto valor agregado. Su trabajo los ha llevado a tener presencia en más de 13 países, entre los que se encuentra México y Estados Unidos. Actualmente tiene la oficina central de su empresa en el país norteamericano. Su origen se ubica en la década de los 70, cuando el gerente y su esposa se enfocan a la investigación endocrinológica de bovinos, consagrando así el desarrollo de productos y proceso de base biotecnológica. En palabras del mismo gerente, ellos dieron comienzo a la biotecnología en Colombia, aun cuando el término no era concebido en el país. Cabe señalar que, a estos empresarios la vida los enfrentó a una mala pasada, al ser secuestrados y posteriormente tener que salir del país por motivos de seguridad. Situación que les trajo oportunidades de estudio enfocadas a la biotecnología, especialmente en la revalorización de residuos, consagrando una organización que aprovecha integral y sosteniblemente residuos orgánicos para la creación de fertilizantes, alimentos para animales y biomoléculas de alto valor agregado aplicadas en la agroindustria.

Esta empresa ha sabido sobrellevar y avanzar en materia de innovación empresarial, además de estructurar un grupo financiero (Holding) de una red trasnacional de empresas para la financiación, consolidación y puesta en marcha de sus modelos de negocios.

5.1.1 Propuesta de valor

Este modelo de negocio circular, acuñado al arquetipo de valorización de residuos, cuenta con dos propuestas de valor. La primera, como fruto de años de desarrollo y un enfoque estratégico del gerente, es el alquiler del *Know how*². Este consiste en alquilar una licencia de uso de tecnología patentada, otorgada a terceros para implementar y poner en funcionamiento soluciones biotecnológicas altamente rentables, económicas de implementar y sencillas de operar para la depuración de aguas y el aprovechamiento de residuos agroindustriales. Entre los residuos agroindustriales que valorizan se encuentran los procedentes de la industria cervecera, vinícola y pecuaria derivada del excremento de bovinos. Su tecnología les permite recuperar cualquier material orgánico.

La segunda propuesta de valor corresponde a la producción y venta de más de cien bio-productos entre los que se encuentran biofertilizantes, probióticos y moléculas de alto valor agregado, procedentes de los bioprocesos desarrollados por la empresa. Aunque existe un alto recelo y confidencialidad en cuanto a la especificidad de la tecnología, sí es posible mencionar que ésta permite enriquecer

² Know How es “la información que, sin reunir los requisitos necesarios para acceder al sistema de patentes, sirve para la fabricación de un determinado producto (fórmulas; recetas; utensilios; herramientas) o, en general, para solucionar determinados problemas técnico-empresariales (instalación y organización de un establecimientos industrial o comercial; selección de materias primas y de proveedores; formación de personal especializado; métodos de control de calidad). Igualmente es KnowHow la información complementaria obtenida en la explotación de una tecnología protegida por patente, que por si misma no puede gozar de esta tutela pero que permite obtener el máximo aprovechamiento del proceso o producto patentado”. MASSAGUER (José) El Contrato de Licencia de Know How, Editorial Librería Bosch, Barcelona, España, 1989, pgs. 39 y 40.

y deshidratar residuos orgánicos en gran volumen, especialmente sin la necesidad de utilizar energías convencionales. Como se mencionó previamente, algunos bioproductos son manufacturados desde la propia bio-refinería ambiental de la empresa entrevistada ubicada en Tocancipá (Cundinamarca) o desde los diferentes aliados estratégicos. En la actualidad la empresa está centrada en 3 o 5 productos de los 100 que han desarrollado, lo cual les abre la posibilidad de hacer 95 alianzas estratégicas o más, según el productor entrevistado. En la figura 9 se puede observar las vías de valorización que la empresa del caso 1 realiza en la actualidad.

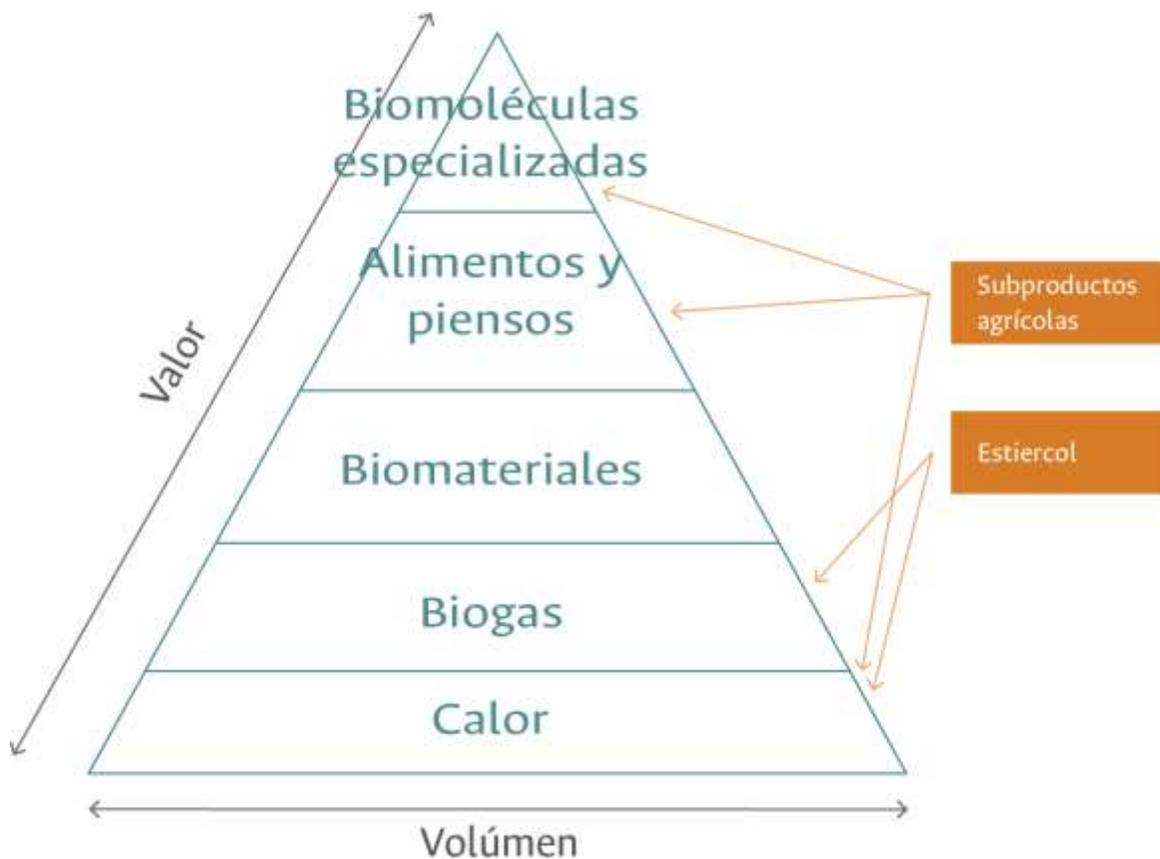


Figura 9: Vías de valorización caso 1. Fuente: Elaboración propia.

5.1.2 Estrategia para valorizar

Para dar cierre a los flujos de materiales y mejorar la capacidad productiva, la empresa ha logrado concatenar los recursos, socios y actividades claves de forma sostenible, implementando la estrategia de ciclaje de los materiales y energía dentro de un sistema productivo y comercial. Dentro de esta estrategia, sobresalen acciones de reuso, reciclaje y reacondicionamientos de los materiales los cuales son deshidratados y enriquecidos para suplir un proceso biológico. Como menciona el empresario, la circularidad de su modelo de negocio está en dos aspectos: en lo productivo y en lo comercial. En lo productivo, se refiere a la ejecución de procesos biotecnológicos que le permiten recuperar o convertir residuos en materia prima para diversos usos, tales como biofertilizantes, biomoléculas, entre otros. Cuestión que vuelve circular el modelo que el cliente o socio estratégico ha convenido. Pero para que la empresa del caso no termine su interacción allí y sea un modelo lineal, realizan una alianza estratégica actuando como socios en las empresas que han estructurado, aportando su Know How, insumos y canales de comercialización. De esta manera, ampliamente hablando, se genera un modelo de negocio circular. Si bien, la puesta en marcha de este ha implicado interaccionar con clientes “grandes” o con un alto poder de toma de decisión, el empresario menciona que su valor reside en establecer un gana-gana con estos clientes-socios, a la vez de acuerdos justos, confidenciales y éticos.

5.1.3 Creación de valor

Como se mencionó anteriormente, la empresa ha logrado estructurar los tres elementos de su modelo estratégicamente para la creación de valor a partir de residuos agroindustriales. En cuanto a los recursos claves de la organización, parten indiscutidamente del conocimiento, especialmente en materia biológica y científica la cual soporta todo el desarrollo de productos y procesos. Cabe mencionar la importancia que tiene la formación académica y la experiencia profesional que el empresario ha cultivado en más de tres décadas, en el área. Adicionalmente, es un conocimiento que cuenta con patente y secreto industrial,

confiriéndole madurez y protección frente a sus competidores. Otro recurso clave que se identifica es la infraestructura asociada a la biorrefinería, construida y desarrollada por la misma empresa. Menciona el empresario que toda su tecnología (equipos e instalaciones) ellos mismos los han desarrollado a lo largo de su historia. A nivel de equipo humano, la empresa presenta una situación atípica, ya que no cuenta con trabajadores. Internamente está el empresario como fundador y líder en i+D+I, y sus hijos que apoyan en el aspecto financiero, marketing y producción respectivamente, pero ninguno está vinculado laboralmente. Aunque es una empresa que genera mucho empleo, cuenta con cero empleados, ya que lo que hace estratégicamente es entrenar muy bien a sus socios estratégicos (clientes), para crearles su propia empresa, a quienes les entregan equipos, conocimiento y capital; de esta manera por outsourcing producen todo lo que necesitan producir. Mediante este mecanismo, han podido crecer y ser sustentables.

En cuanto a socios claves se encuentran inicialmente los ecosistemas de ciencia y tecnología en las universidades, empresas agroindustriales, vendedores y asociaciones -cooperativas de productores. Cabe señalar que los socios claves dependerá de cada lugar, sector o aliado, ya que cada uno de estos factores le corresponderá una estrategia diferente. Un claro ejemplo de ello es que en México la empresa ha crecido a través de sus vendedores, mientras en República Dominicana es a través de acuerdos entre universidades, estado y asociaciones de productores. Aquí en Colombia, un socio clave ha sido las aceleradoras en bionegocios, como Biointropic. Este tipo de aceleradoras empiezan a tener una creciente atención a nivel nacional, por el impulso de las políticas públicas de biocomercio y economía circular que vienen desarrollando el gobierno nacional. Además, que resultan no sólo en un canal de visibilización para encontrar clientes y aliados, sino un centro para el desarrollo de nuevos productos.

En términos generales, la empresa selecciona sus socios claves en función de tres elementos: la ética, honestidad y que esté inmerso en el mercado. Dado que maneja un contrato de confidencialidad y una inversión a crédito, lo cual resulta muy conveniente establecer alianzas donde haya respeto y transparencia entre las partes. Además, que cuenten con experiencia o base en el mercado al cual apuntan para que haya una reducción considerable en el riesgo de inversión y ventas. En la figura 10 se puede observar el resumen del modelo de negocio circular del caso 1.

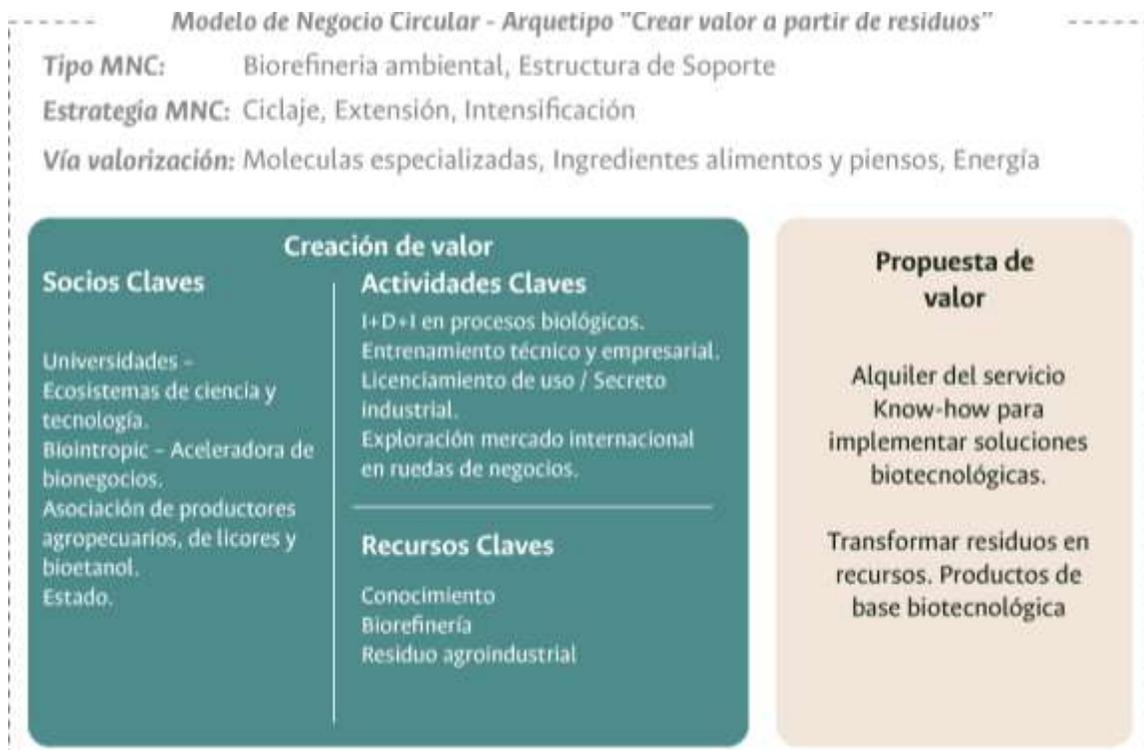


Figura 10: Modelo de negocio circular caso 1. Fuente: elaboración propia.

5.1.4 Inferencias y conclusiones

Este caso resulta muy atractivo por su madurez en el mercado, capacidad productiva, modo de operar y el alto nivel tecnológico para llevar a cabo procesos de valorización de residuos agroindustriales. A pesar de no contar con información específica sobre el bioproceso en sí, dado que cuenta con protección industrial, sí

se rescata el hecho de que es pionera y disruptiva en el país. La formulación y configuración del modelo de negocio circular le ha permitido tener presencia internacional y sobre todo dar respuesta a los diversos retos que se tienen a la hora de valorizar residuos.

Gran parte del éxito y factibilidad del modelo se debe al conocimiento que el empresario ha reunido por su formación académica y experiencia profesional. Lo anterior acompañado de una visión estratégica que implica tomar decisiones para la protección y sostenibilidad de su modelo. Por otro lado, resalta el manejo operativo que ha formulado el empresario, en el sentido que deja en manos de socios estratégicos el proceso de producción, para dedicarse a la gestión comercial, búsqueda de nuevas alianzas e investigación de nuevos procesos y productos.

No es de extrañar que la protección de su tecnología mediante el secreto industrial y la patente, además de reubicarse en Estados Unidos, le genera poder en la toma de decisiones frente a sus clientes y competencia. Por un lado, existe el respaldo institucional y por otro lado crea una propuesta de valor difícil de copiar. En ese orden de ideas, puede identificar y seleccionar socios claves que le garanticen la puesta en marcha de su modelo de negocio. También es vital el impulso y visibilidad que tienen las aceleradoras de bionegocios, siendo un puente entre la empresa y posibles socios estratégicos, además de las necesidades del mercado y posibles desarrollos de productos o procesos.

5.2 Reporte caso 2

El segundo caso estudiado, es una organización ubicada en Tocancipá (Cundinamarca) y que se orienta a la valorización del suero de la leche. Su fundador tiene formación profesional en biología marina, complementada con una maestría en gerencia ambiental. El origen de la empresa, como lo menciona el entrevistado, proviene de la búsqueda de una fuente de proteína para alimentación de gallinas, desembocando en las proteínas unicelulares a partir del suero de la leche y hongos. Una alternativa que empezó como un proyecto de agricultura familiar entre el 2010-2011 y tras años de desarrollo se consolidó como empresa de ecología industrial en el 2018.

Entre los aspectos ambientales y económicos relevantes que dan cuenta de la importancia de este proyecto está: el gran volumen de producción de suero de leche que se reporta en el país, cuyo estimado supera los 2 mil millones de litros al año. Desafortunadamente, la mayoría de los productores de la industria láctea no realizan una debida gestión de sus residuos en una PTAR (Planta Tratamiento de Aguas Residuales) y la mayoría del suero es vertido en quebradas. Por otro lado, los altos precios de las proteínas importadas (tota de soya, harina de pescado, entre otros) han dificultado el pleno desarrollo de los productores pecuarios. Bajo este panorama, se formula el proyecto e inicia actividades en el 2012. Un hito clave de esta empresa fue su primera participación de una convocatoria, en este caso liderada por Alpina, Ramo y TeamFoods, para buscar alternativas de manejo para los residuos de la industria láctea. Aunque no se obtuvo reconocimiento alguno, la empresa pudo cambiar su perspectiva frente a la problemática y entra a trabajar en la patente, lográndola en el año 2018. A pesar de que en el año 2019 tuvo su primera quiebra, el empresario pudo reinstaurar su actividad económica en el año 2021, gracias a los recursos ganados en el concurso denominado “Sin

Desperdicios” de la Secretaría de Desarrollo Económico de Bogotá. Una década que los llenó de experiencia para consolidar no sólo su proceso y planta de producción, sino para reafirmar la importancia que tiene este tipo de valorización en el contexto colombiano.

5.2.1 Propuesta de valor

En materia de su modelo de negocio, la empresa cuenta con dos propuestas de valor procedentes del reciclaje de residuos de la leche. Por un lado, está la proteína unicelular que se hace con los micelios de los hongos. Producto con una alta calidad de aminoácidos, orientado a la alimentación de animales de temprana edad, tales como terneros/as, truchas, pollitos y lechones. Lo anterior, por los requerimientos alimenticios que este segmento requiere. La segunda propuesta es el fertilizante orgánico, generado como residuo del proceso de producción de la proteína. Ese metabolito secundario tiene un valor biológico importante por la cantidad de fitohormonas que tiene. Sin embargo, los contenidos de minerales no son muy altos, dado que el hongo agotó los recursos que hay en el sustrato para su proceso de crecimiento. Entre las bondades del fertilizante son: controlador de plagas, antibiosis, antibióticos y fitoestimulantes en plantas. Lo anterior debido a que los residuos de ese hongo contienen en particular el penicillium, derivado cercano a la penicilina. Entonces más que un fertilizante de elementos mayores es un biofertilizante con unos contenidos interesantes de algunas fitohormonas, como cibelina y metionina que es muy rara en los fertilizantes. En el modelo, básicamente es vender la proteína como materia prima para alimentación de animales y comercializar el bio fertilizante como un insumo en agricultura ecológica.

La figura 11 evidencia las vías de valorización que realiza el caso 2.



Figura 11: Vías de valorización caso 2. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2 Estrategia para valorizar

En este modelo de negocio circular, la estrategia también se enfoca al ciclaje de los flujos de materiales dentro de un sistema. Allí, los residuos o subproductos de derivados lácteos (suero, leche, kumis, yogurt, queso) son reciclados a partir de un proceso biotecnológico para la obtención de biofertilizante y proteína unicelular. Para el empresario, resulta importante conferirle valor a un residuo, como el suero de la leche, mediante un proceso de transformación industrial para convertirlo en un recurso valioso destinado a una finalidad práctica. Adicionalmente, para el sector en el que está inserto el empresario, la idea del residuo no es una valorización suficiente en la medida que su precio sufra un alza.

Cabe señalar que el empresario tiene como visión ampliar su modelo al convertirse en un gestor de residuos de la industria láctea. Es decir, ser la empresa tercerizada que se encarga de disponer adecuadamente los residuos que tienen en particular la industria que no entregan los residuos. Es una fuente de ingresos la disposición

adecuada de esos residuos y es un nicho de mercado con más de 2000 empresas de lácteos que hay en la cuenca (Bogotá, Cundinamarca) en términos de producción de leche. Adicionalmente, es poder hacer la recogida directamente de aquellos productos descartados por devolución, vencimiento, entre otras razones; y que las pequeñas empresas no tengan que hacerlo. Esto permitiría reducirles costos y obtener gran volumen de residuos lácteos para su valorización. De hecho, esto podría catalogarse como una estrategia de intensificación dado que el ciclo del recurso está inserto en una economía compartida.

5.2.3 Creación de valor

Las actividades claves para estas propuestas de valor empiezan con la formulación de tanto del fertilizante como del proceso de extracción de la proteína celular. Cuestión que implica establecer un balance según la capacidad productiva y de almacenamiento sobre todo del fertilizante, por su alto volumen de producción. Para poner en contexto, de 500 Litros de suero procesado, el 2% corresponde proteína unicelular seca deshidratada lista para comercializar, mientras que lo restante es el biofertilizante. Consecuentemente, resulta otra actividad clave que es plantear y ejecutar las estrategias de comercialización de cada producto. Mientras que la proteína celular se comercializa como materia prima a los productores de alimentos para animales, en el caso del biofertilizante se destina como un producto de alto valor para la producción de arroz, papa, floricultura, cannabis, entre otros. Finalmente, otra actividad clave para la organización, es la continua búsqueda de recursos económicos para mejoramiento de la infraestructura, equipos y maquinaria. Cabe señalar que la empresa fue financiada inicialmente con recursos del empresario y de una familiar inversionista. Posteriormente, ha adquirido recursos económicos en fondos, programas y/o concursos de apoyo para emprendimientos en etapas tempranas.

En cuanto a los recursos claves del modelo de negocio, parte indiscutidamente en los residuos de la leche o suero. Un recurso que se compra por volúmenes a productores aledaños a la planta y que en su mayoría las plantas de lácteos no les

realizan una adecuada gestión de residuos. Entre las razones que plantea el empresario de esta falencia son la falta de control por parte de las autoridades para exigir el manejo de residuos y la alta demanda biológica de oxígeno del suero (30mm por Litro). Otro recurso clave tiene que ver con la infraestructura instalada, además de la planta de producción, se destacan los sistemas de pasteurización, incubación, deshidratación, fermentación, lavado de canastillas y tanques de almacenamiento. Cabe señalar que se llevan a cabo dos procesos biotecnológicos distintos: uno es el cultivo del hongo y el otro es el cultivo de las bacterias para el fertilizante. Por tal motivo, el recurso energético resulta vital para el empresario, sobre todo el generado por gas natural para llevar a cabo procesos térmicos. En última instancia, en cuanto al recurso humano, la empresa cuenta con dos colaboradoras en el área de producción, una auxiliar contable, y su esposa quien lo apoya en lo administrativo y comercial. Plantea la posibilidad de abrir una vacante para ampliar su fuerza de ventas, y establecer contratos comerciales para impulsar el biofertilizante.

Finalmente, los socios claves están los productores de leche y derivados lácteos, quienes no sólo tienen la materia prima y sino el poder de decisión en cuanto a venderle estos residuos a la empresa o para otros fines como alimentación de porcinos. Aunque con el tiempo ha logrado persuadir a algunos de estos productores, es importante señalar que el gran volumen de suero que existe actualmente en la región resulta en un gran reto logístico, ya que es una materia prima que está dispersa. Por tanto, es una gestión que a la fecha sigue en progreso. Otro socio clave es Connect Bogotá Región, quienes apoyan técnicamente lo relacionado a la transferencia tecnológica, patentes y contratos de confidencialidad. También está BIOINTROPIC, operador del proyecto de negocios verdes y se encarga de acelerar, impulsar y apoyar de negocios biotecnológicos. Por otro lado, están dos empresas que resultan siendo tanto clientes como socios claves. En primera instancia está la empresa fabricante de alimentos para animales a quienes le venden su proteína unicelular, y en segunda instancia, una empresa fabricante de bioinsumos los cuales le colaboran en la comercialización del

biofertilizante. En la figura 12 se puede observar el resumen del modelo de negocio circular del caso 2.

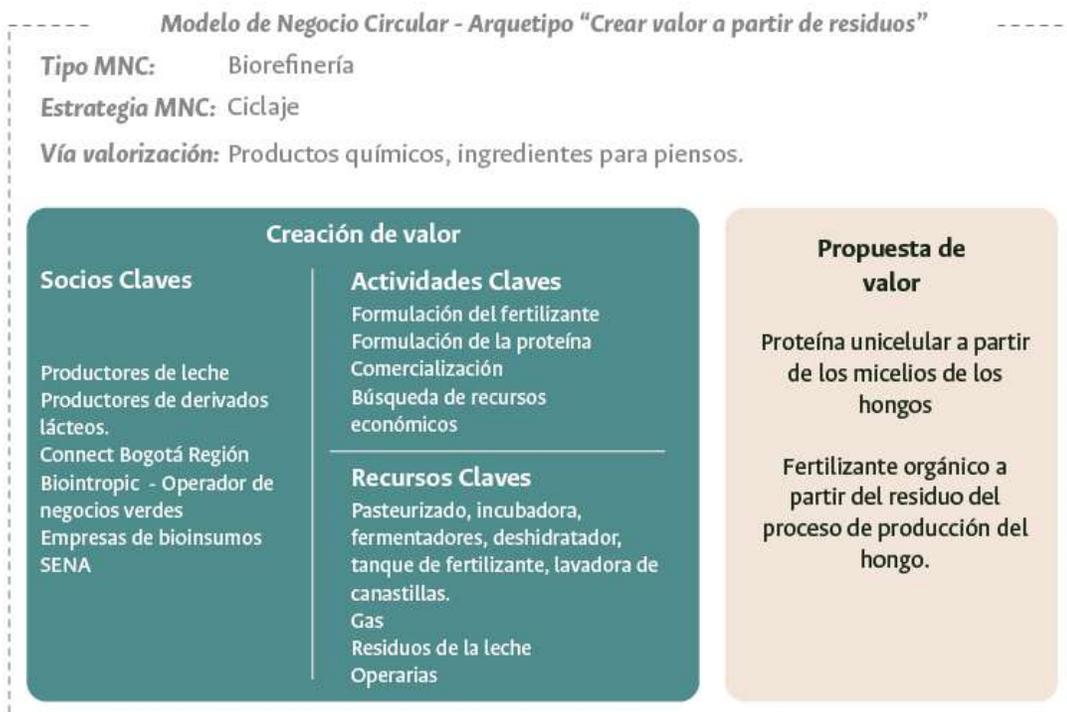


Figura 12: Modelo de negocio circular caso 2. Fuente: Elaboración propia.

5.2.4 Inferencias y conclusiones

Para este caso, la implementación de un modelo de negocio circular que valore los residuos de la leche tuvo varios factores que vale la pena rescatar. En primera instancia, la necesidad de encontrar alternativas de alimentación animal, que en este caso era para gallinas, de fácil adquisición y de precio competitivo. De manera paralela, la identificación de una problemática ambiental que se origina por la escasa o nula gestión de residuos de la industria láctea. Bajo este panorama, apoyado de la investigación y desarrollo de producto de base biotecnológica, cimentó el desarrollo del modelo.

Para la ejecución de este, fueron vitales los recursos económicos adquiridos a partir de los concursos y convocatorias que llevan a cabo las entidades estatales o privadas, en procura de impulsar el desarrollo biotecnológico y de la economía circular en el país. Cuestión que abre oportunidades de inversión, patentar y encontrar socios claves para ejecutar procesos de valorización de residuos agroindustriales. Aunque resultan dispendiosos o de alta incertidumbre, la participación en estas convocatorias establece visibilización en el mercado y nuevas oportunidades de mejora. En este caso, les permitió avanzar en la patente de su proceso, lo cual robustece su modelo de negocio.

Por último, resulta vital la instalación de la infraestructura tecnológica y la consolidación de los bioprocesos, factores que resultan muy demandantes debido a la limitación económica del empresario. Sin embargo, existe una verdadera resiliencia y recursividad para encontrar los medios de producción y poder ejecutar sus procesos eficazmente, a la vez que ejecuta constantemente actividades de innovación conjunta con su equipo de trabajo.

No es de extrañar que la empresa aún tiene aspectos para mejorar en el ámbito administrativo, productivo y comercial para llevar a cabo la valorización de residuos de la leche. Sin embargo, la visión y persistencia del empresario lo ha llevado a sobrevivir una quiebra, mantener su nómina, mejorar su proceso, y formular sus productos, entre otros. Aunque lleva diez años en el tema de valorización, es válido rescatar que es una empresa que aún está en etapa de construcción y crecimiento.

5.3 Reporte caso 3

El siguiente caso, es una empresa ubicada en Moñitos (Córdoba), costa caribe colombiana, enfocada en la valorización de la cáscara (mesocarpio) del coco para la obtención de productos que solucionan desafíos del sector agrícola e industrial. El empresario entrevistado, tiene formación académica en administración de negocios y un posgrado en mercadeo. Además, el empresario tiene una trayectoria de más de 20 años en el sector agrícola, especialmente en la floricultura, pasando por cargos gerenciales, comerciales y manufactureros.

El origen de la empresa tuvo dos antecedentes claves, que entrelazan la experiencia profesional con la personal del empresario. Durante su paso por la floricultura, en el año 1995, tuvo la iniciativa de introducir el sustrato de coco en los programas de presiembra para cultivos en sistemas hidropónicos, haciendo pruebas con un material importado de la India. Posteriormente, encuentra un proveedor local para el abastecimiento del sustrato de coco, permitiendo la intensificación del trabajo con este tipo de material en la preparación de los medios de cultivos. Culminada su labor en el año 2005 en dicha empresa, decidió usar su experiencia en la producción y diseño de sustratos, aplicándolos en proyectos hortícolas y techos verdes principalmente. En este ejercicio, se cuestionó el por qué no reproducir su propio sustrato de coco, pues durante su juventud, al vivir en Medellín iba de vacaciones al departamento de Córdoba a las playas de San Bernardo del Viento, en donde había mucha existencia de coco en todo el litoral caribeño. Al explorar nuevamente el potencial de oferta de esta materia prima, pudo corroborar inicialmente la gran cantidad de este. En segundo lugar, identificó que la cáscara en su totalidad era quemada o arrojada a las quebradas y al mar por parte de los lugareños. Y en tercer lugar, que las condiciones de pobreza que había visto hace 40 años seguía igual o peor en la actualidad. Es así como encontró una magnífica oportunidad de crear un negocio de triple impacto (social, ambiental y económico), en el año 2012.

En términos generales, la empresa ha tenido que afrontar retos asociados al contexto de las zonas remotas en Colombia. Entre las dificultades están la mala calidad de los servicios públicos de la costa caribe, en términos de suministro de energía y abastecimiento de agua; la extorsión por parte de grupos criminales; el desarrollo de un mercado nacional y tecnológico para alcanzar un producto de calidad estandarizada obtenido por un proceso mecanizado. A pesar de ello, ha logrado mantener un crecimiento y sostenimiento de la empresa hasta la actualidad.

5.3.1 Propuesta de valor

A nivel de modelo de negocio, la empresa cuenta con varias propuestas de valor. Por un lado, está la fibra de coco la cual es usada en el sector textil para la fabricación de felpas o fieltros. Este producto se identifica como una alternativa a las fibras sintéticas por su propiedad biodegradable, imputrescible, anti roedor, anti-ácido además de flexibilidad por su alto contenido de celulosa y lignina. Las láminas o fieltros de fibra de coco tienen características de oxigenación, facilita la respiración, no son afectados por la humedad, generan cierta flexibilidad y condiciones de amortiguación. Por estas condiciones, es muy apetecido en el sector colchonero. La segunda propuesta de valor se encuentra en el polvillo, también conocido como ripio, sustrato o turba de coco; estos se usan en la agroindustria para cultivos hidropónicos, específicamente en los sistemas de propagación, enraizamiento y germinación. La tercera propuesta son las astillas, trozos o chips de coco, con aplicación en ciertos cultivos como en orquídeas, bromelias, hortensias, y en combinaciones en mezclas con sustratos para cultivos hortícolas y de cannabis medicinal principalmente. Estos dos últimos productos, son una alternativa a las tradicionales cascarillas de arroz quemada, escoria de carbón, humus, vermiculita, perlita o turba importada que se usan en los medios de cultivos.

Existen varias razones que encuentran los clientes para decidir por este tipo de biomateriales. Por un lado, está la reducción de la incertidumbre en los procesos

de cultivo sobre los resultados económicos, basados en una garantía de un mejor desempeño agronómico de las plantas por las bondades, características y rendimientos superiores que tienen los sustratos de coco. Por otro lado, la personalización del producto basado en los requerimientos técnicos, de embalaje y calidad del producto que exige el cliente. Aunque en un principio el empresario batalló con la aceptación del producto por parte del mercado, dados que eran precios más elevados, hoy en día sus clientes lo escogen por el servicio, personalización y experiencia en materia de sustratos y fibras de coco.

Como se puede apreciar en la figura 13, este caso opta por la vía de valorización en biomateriales a partir de los residuos de la cáscara de coco. Resulta muy prometedor este tipo de productos ya que cuenta con un valor relativamente alto a la par de altos volúmenes de oferta y demanda. Lo que ha encontrado el empresario es que existen otras aplicaciones de la fibra de coco, tales como la manufactura de materas o láminas para uso en ornamentos. Sin embargo, es un desarrollo que aún está en proceso y por tanto no se tuvo en cuenta en la investigación.



Figura 13: Vías de valorización caso 3. Fuente: Elaboración propia.

5.3.2 Estrategia para valorizar

La empresa ejecuta una estrategia de ciclaje de los materiales dentro de un sistema productivo, que por medio del reciclaje se obtienen subproductos de alto valor agregado destinados a diferentes sectores. El empresario señala que cuando arrancó con su proyecto, no pretendía cambiar el típico modelo tradicional de extraer-fabricar-usar-desechar. Sin embargo, cuando encontró que había una oportunidad de triple impacto y posteriormente empezó el concepto de la economía circular, se dio cuenta que encajaba con dicha filosofía. En vez de que se quemaran, arrojaran a las quebradas o al mar las cáscaras de coco, podía transformarlas en productos que tienen innumerables aplicaciones y de paso generar un impacto en la comunidad, en la medida de generarles un ingreso adicional por un producto que antes quemaban, botaban e inclusive contrataban gente para que se los llevara y se los arrojaran en la quebrada más cercana.

Entonces, no sólo recuperó una materia prima sino transformó la forma de pensar de su comunidad al percibir la cáscara de coco como un material aprovechable.

Este tipo de iniciativa que incluye conocimiento especializado y experiencia en el desarrollo de maquinaria y procesos productivos para valorizar la cáscara de coco ha permitido al empresario ser consultor para otras empresas que buscan instaurar este modelo de negocio circular en el pacífico colombiano. De modo que amplía su valor como estructura de soporte, al cooperar entre los actores de la cadena, brindando su apoyo, experiencia y conocimiento.

5.3.3 Creación de valor

Los recursos claves para que funcione el modelo de negocio circular son capital de trabajo, la línea desfibradora automatizada, el sistema de buferizado, el sistema de secado, los recursos humanos y el Know-how. Cuando se trata de capital de trabajo, hace referencia al dinero, provenientes inicialmente de las ventas, préstamos, y de la participación en actividades de la red de emprendimiento a través de los cuales se ha buscado financiación con fondos de inversión, aceleradoras y en concursos donde se ha obtenido varios premios en dinero. En cuanto a las líneas de producción, fue un desarrollo propio con un alto costo de inversión y curva de aprendizaje prolongada. A pesar de que no contaba con la información sobre el paquete tecnológico de las máquinas disponibles en el mercado, se fue construyendo a través de la consultoría y experiencia de fabricantes de maquinarias, quienes incorporaron sistemas de otros procesos como la molienda de maíz. Actualmente, el empresario es asesor técnico de un proyecto en el Pacífico para el montaje de una línea de desfibrado de tecnología automatizada. A nivel de recurso humano, está la junta directiva, gerencia general, director de producción, operarios y un outsourcing contable.

Las actividades claves son la manufactura, el control de calidad, la comercialización, la parte de personalización del producto y la parte de gestión de despachos. A nivel de manufactura, la empresa realiza 2 procesos de

transformación. Uno que se llama el proceso de desfibrado, que consiste en coger la cáscara de coco, someterlo a procesos de arrollado y ablandamiento para luego desfibrarla. De allí surge el polvillo y la fibra. El segundo proceso es el picado, del cual surgen los chips de coco. Como bien se mencionó anteriormente, en un lapso de cinco años se logró consolidar la línea de producción, para alcanzar una calidad alta y estandarizada tanto de los sustratos como de la fibra. Esta línea incluye los procesos de de acopio de la materia prima, arrollado de la cáscara, ablandamiento por inmersión en agua, el desfibrado para separar el sustrato de la fibra, el picado para la producción de las astillas o los chips, y el tamizado para asegurar la inocuidad del producto final. En cuanto al control de calidad, parte de controlar los aspectos de la conductividad eléctrica en los sustratos y los aspectos relacionados con la limpieza de la fibra. En el proceso de comercialización, la gestión de venta consultiva y la personalización del producto o el concepto de *hecho a la medida*, fueron estrategias que le han dado diferenciación en el mercado.

Los principales socios claves del modelo de negocio circular son los fabricantes de maquinaria, los proveedores de materia prima, los transportadores y los clientes. Por el lado de los fabricantes, han aportado significativamente para el mejoramiento y perfeccionamiento de toda la tecnología. En cuanto a los proveedores de materia prima, es decir de la cáscara de coco, vienen a ser los grandes cultivadores que existen actualmente en la región. Colombia pasó de producir coco de manera minifundista, a una producción extensiva y multipropósito con productos como el plátano. Al ser cosechado cada 30-40 días, el fruto es pelado para posteriormente ser comprado por parte de la empresa. La cáscara es llevada a la fábrica, almacenada e inventariada para someterla al proceso de transformación. Cuando la empresa empezó a funcionar en Moñitos, eran la única empresa que funcionaba allí. A los 2 años, entraron varios competidores por lo que, en la actualidad, ningún productor de coco desecha o quema la cáscara. En la figura 14 se puede observar el resumen del modelo de negocio circular del caso 3.

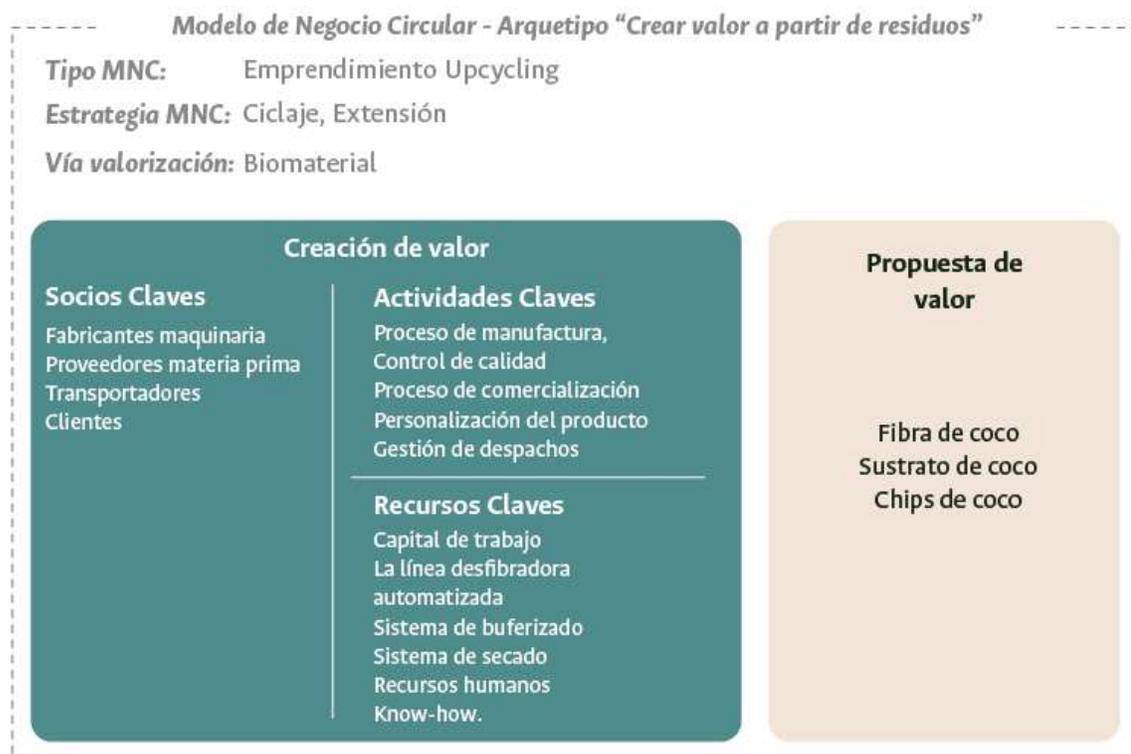


Figura 14: Modelo de negocio circular caso 3. Fuente: Elaboración propia.

5.3.4 Inferencias y conclusiones

La factibilidad de este modelo de negocio se ve beneficiada a partir de varios aspectos. Por un lado, la persistencia del empresario en valorizar un material como la cáscara de coco, al punto de que en la actualidad ningún productor de coco en la Costa Pacífica y Atlántica desecha la cáscara a sabiendas de su importancia ambiental y económica. Por otro lado, el impulso tecnológico que lo anterior conllevó para el sector, al desarrollar maquinaria, equipos y procesos que den como resultado subproductos con alto valor agregado, de calidad y estandarizado, elevando las especificaciones técnicas en el mercado y la competencia. Así mismo, resulta crucial el proceso de venta consultiva, que pretende mejorar las propiedades del producto teniendo en cuenta los requerimientos del cliente cada vez más exigentes.

Sin embargo, el proceso de valorización ha tenido que afrontar retos tales como el deterioro progresivo de los servicios públicos (agua y luz), seguridad, logístico y aceptación por parte del mercado. A pesar de ello, el gerente-fundador ha encontrado los medios para llevar a cabo su modelo de negocio circular. Entre las decisiones más relevantes que tomó, y no se enuncia previamente, está la adjudicación del proceso productivo a un tercero, a quien le vendió sus activos y que, a modo de pago, produzca la fibra y sustratos que el empresario comercializa. Aunque resulte controversial, dada la historia en mención, la decisión se basó en la ineficiencia productiva que había en la planta cuando el empresario se encontraba ausente realizando actividades comerciales, problemas de cortes de luz y desabastecimiento de agua en la zona, entre otros. En ese sentido, se centra en la gestión comercial, además de asesorar empresas que pretenden valorizar la cáscara de coco. Como lo menciona el mismo empresario, la experiencia y conocimiento en sustratos de coco, le confieren un valor agregado a su producto y servicio, permitiéndole sobrevivir ya más de 10 años en el mercado.

6. Hallazgos del estudio de caso múltiple

Como lo plantean Donner et.al. (2020), los modelos de negocios circulares tienen como desafío encontrar soluciones de gestión innovadoras para utilizar los desechos y subproductos agrícolas en el desarrollo de nuevos productos o servicios basados en recursos naturales. Los tres casos estudiados son ejemplos claros y consistentes de cómo crear valor a partir residuos y llevarlos a modelos comerciales circulares en la agroindustria colombiana. Se destaca el tipo de modelo de negocio circular de biorrefinería ambiental, seguido del emprendimiento tipo upcycling.

Parte de la búsqueda y selección de los casos en eco-directorios oficiales, consistió en identificar aquellos productores que proponen un alto valor de producto o servicio, en comparación a aquellos que mantienen una estrategia de reciclaje y obtención de compostaje o abonos. Si bien, estos últimos son importantes y merecen su debida atención, el objetivo de la economía circular es la configuración de modelos de negocios circulares más innovadores los cuales puedan habilitar nuevas formas viables económicamente para reusar y cerrar los ciclos de materiales y energía (Bocken et al., 2016; Geissdoerfer et al., 2020).

Por otro lado, entender el proceso de valorización de residuos agroindustriales no debe ser reducido a la sola descripción del proceso de transformación. Como se pudo comprobar, la relaciones entre los recursos, actores y actividades claves son cruciales para la creación de la propuesta de valor. Estos tres elementos son un segundo eslabón que los productores deben asumir estratégicamente, a un alto costo y persistentemente, más cuando el contexto del país juega un rol demasiado complejo. A continuación, se discutirá a fondo cada uno de los elementos

asociados a la infraestructura del modelo de negocio (actores, socios y actividades claves), pudiendo identificar aspectos esenciales de cómo crear valor a partir de residuos y subproductos agroindustriales.

6.1 Propuesta de valor

Entrando en materia, la valorización de residuos agroindustriales tiene como génesis dos elementos fundamentales los cuales son: la necesidad que plantea el mercado y la problemática socioambiental que genera los residuos agroindustriales. En los tres casos, los empresarios identifican una necesidad como alternativas para alimentación animal, medios de cultivos para sistemas hidropónicos o rescate de piscinas de oxidación en hatos ganaderos. Lo anterior se convierte automáticamente en una oportunidad de negocio dada su deseabilidad, es decir, la aceptación por parte del mercado de un producto o servicio para satisfacer una dolencia. Acto seguido, se fundamenta la propuesta de valor con la problemática ambiental ante la falta de gestión de residuos procedente de actividades agroindustriales. De este modo, el productor desarrolla posibles soluciones con impacto positivo en lo ambiental, económico y social. Como lo plantea uno de los entrevistados:

“En vez de que se quemaran, arrojaran a las quebradas o al mar las cáscaras de coco, podíamos transformarlas en productos que tienen innumerables aplicaciones y de paso generar un impacto en la comunidad en la medida que le podamos generar un ingreso adicional por un producto que antes quemaban e inclusive contrataban gente para que se los llevara y los botaran a la quebrada más cercana” **CASO 3 - Entrevista**

Un aspecto relevante, y en cierto modo determinante, para construir la interrelación entre la necesidad y la problemática ambiental está en el conocimiento técnico y científico que el productor posea, acompañado de una experiencia profesional en

el área. Es decir, que el productor parte de un profundo entendimiento de las necesidades reales del mercado y del potencial que puede ofrecer la materia orgánica para solucionarlas. En este sentido, se sustenta el desarrollo de las estrategias de valorización y por ende de la propuesta de valor. En los casos estudiados, todos los productores tienen un alto nivel de formación académica pasando por estudios de posgrado como en biotecnología, alta gerencia o gestión ambiental. Por ende, la resolución de problemas se basa en métodos sistemáticos y de revisión de literatura científica. Uno de los entrevistados afirma lo siguiente:

“Entonces lo que hice fue sumar la experticia que ya traía de células grandes, porque me había hecho muy experto en este tema, en microcirugía embrionaria, y le sumé en los conocimientos microbiológicos que ya había adquirido con el estudio de la biotecnología, y generé toda una nueva tecnología que es la que manejamos hoy en día y la llamamos “Bioeconomía circular Rambiogonar” y que es la que nos permite enriquecer y deshidratar residuos orgánicos en el volumen que sea sin mayores complicaciones pero especialmente sin necesidad de utilizar energías convencionales [...] si tú eres productor de estiércol, tú tienes un problema grande con el estiércol; yo te entrego un conocimiento y un producto que te permita valorar o valorizar ese estiércol de cualquier manera” **CASO 1 -**

Entrevista

De este modo, se proponen productos de alto valor tales como biomateriales, moléculas activas o ingredientes de alimentos, cuyas características o bondades son superiores a los que existen en el mercado. Es el caso de la fibra de coco que, a comparación de las fibras sintéticas, son más apetecidas por su característica imputrecible, antialérgico y antiácido. Mientras que la proteína unicelular a partir del suero de la leche tiene mejores propiedades nutricionales que las fuentes convencionales. Con lo anterior, no sólo se subsana una necesidad de manera innovadora o se lleva a cabo procesos biotecnológicos avanzados, sino que se plantea un negocio de triple impacto (social, ambiental y económico). Por otro lado,

se elevan las expectativas frente a los productos tradicionales o de la competencia, ya que estos nuevos productos o servicios son difíciles de copiar, con rendimientos superiores y aceptación por parte del mercado. Resulta de allí una ventaja competitiva para el producto. Aunque el precio es una variable que los clientes toman en cuenta en un primer momento, la actividad misional de venta -que implica realizar pruebas sistemáticas del producto o servicio- reduce significativamente esta variable al comprobarse las bondades del producto.

“Nosotros no vamos a competir con la soya ni con la harina de pescado, vamos a competir con los productos de la ciencia y tecnología que tienen alto desarrollo científico y técnico: los prebióticos, los probióticos, ese tipo de productos digamos con alto valor en el mercado, porque la proteína unicelular tiene eso digamos no compite con una gran cantidad de proteína, pero sí con una calidad muy alta de aminoácidos en esa proteína” **CASO 2 – Entrevista**

Para este punto, la formulación de la propuesta de valor tiene un antecedente bastante consistente, en la medida que afronta una necesidad, aprovecha un recurso natural y es desarrollado a partir de conocimiento científico. En la figura 15, se puede observar la relación que existe para la propuesta de valor según los aspectos mencionados.

6.2 Infraestructura del modelo de negocio circular

6.2.1 Actividades claves

El productor al considerar una solución plausible que resuelva un desafío de la industria o agrícola, basado en la recuperación, tratamiento, transformación y uso de biomasa, inicia con la investigación o desarrollo del producto o servicio, teniendo en cuenta los antecedentes científicos o prácticos que pueda tener. Es decir, basa el desarrollo de productos desde la revisión de literatura científica y la vigilancia tecnológica, o a partir del conocimiento adquirido desde su quehacer profesional. Es clave en el i+D+I de producto y proceso esta base científica por la complejidad e incertidumbre que provoca la valorización. En la mayoría de los casos, el desarrollo de la solución implica desarrollar el proceso a escala laboratorio, ensayo en campo y continua personalización acorde a los requerimientos exigidos desde el cliente. Uno de los productores dice lo siguiente:

“cuando yo trabaje en floricultura fuimos una empresa pionera en muchos aspectos, entre ellos en la iniciativa de introducir el sustrato de coco en los programas de pre siembra de la compañía y fue así como empezamos pruebas para en el año 95 con un material importado de la India, un sustrato de coco de la India, con el cual hicimos unas pruebas que nos permitieron ver el potencial que tenía el coco para los cultivos agrícolas en sistemas de hidroponía” **CASO 3-**

ENTREVISTA.

Sin embargo, al realizar estas comprobaciones, el productor deberá afrontar y escalar los bioprocesos de valorización a partir del desarrollo de maquinarias y equipos. Aunque se identifique el paquete tecnológico necesario, es frecuente que no se tenga en el mercado toda la maquinaria necesaria. Por tal motivo, se debe invertir grandes cantidades de dinero y una larga curva de aprendizaje en todo lo relacionado a la innovación tecnológica, hasta alcanzar una línea de proceso completa, estandarizada y eficiencia, a la vez que las máquinas estén mejoradas y

perfeccionadas. Es imprescindible pasar de una escala piloto antes que una escala industrial, por los riesgos asociados al proceso de valorización y al contexto de la agroindustria colombiana, que van desde el suministro continuo de materia prima, aceptación del mercado a productos biobasados y valorizados, la competencia de soluciones ya existentes, el cumplimiento de la normatividad, entre otros. En palabras de uno de los entrevistados:

“Nosotros cometimos un error gravísimo y es pensar que el proyecto estaba listo para salir al mercado, de una manera muy ingenua pensamos que teníamos ya el proceso listo para salir al mercado y nos montamos en una planta grandísima en vez de montar una planta piloto para hacer procesos de ensayos, con poquito dinero nos montamos en un proceso gigantesco y ahora desde el desde el 2021 estamos corrigiendo el proceso. Ya probamos el proceso productivo, ya sabemos que funciona, cambiamos un poco la metodología, ensayo error”. **CASO 2-**

ENTREVISTA.

A raíz del desarrollo de maquinaria y de producto, resulta un elemento muy valioso para la compañía que es la producción de conocimiento. Por su relación con el campo científico, el productor busca la manera de proteger su creación a través de la propiedad industrial, a la vez que se convierte en una herramienta de trabajo y de su propuesta de valor. En ocasiones, la patente les confiere poder de negociación frente a sus clientes. He aquí, la conexión con otra actividad principal que es todo lo relacionado con la gestión comercial y ventas. A pesar de que esta actividad se oriente más a la entrega de valor, desde el concepto del modelo de negocio, resulta muy importante en el proceso de creación. Una de las razones es porque al estudiar e interactuar con el mercado se permite una validación, personalización y desarrollo continuo de producto, teniendo en cuenta las necesidades, exigencias y requerimientos de los clientes. Además de establecer negociaciones justas de la biotecnología. Las actividades relacionadas con la gestión comercial y ventas están la venta consultiva el cual consiste en interactuar

directamente con el cliente para evidenciar las bondades y beneficios de los productos o servicios a través de muestras, ensayos y comparaciones. Es un proceso largo y constante para desarrollar nuevos clientes. Se aprecia en palabras de uno de los entrevistado lo siguiente:

“me hizo recapacitar y pensar que si mi mayor valor agregado que es en realidad el Know how que he desarrollado pues tenía que registrarlo en un lugar donde verdaderamente la justicia me lo hiciera respetar, y pues fundé la empresa en Estados Unidos, se entregó el conocimiento y desde allá lo licenciamos y hoy somos importantes en mucho por eso, porque las empresas en el mundo nos respetan, porque nuestra base legal del conocimiento están los Estados Unidos. Y aunque es todo desarrollado en Colombia, aunque todo se hace fuera de Estados Unidos, tenemos que decir lastimosamente que todo es diseñado en USA para que nos respeten y nos firmen los contratos, pero sobre todo que nos paguen” **CASO 1 – ENTREVISTA.**

En la figura 16 se puede apreciar en resumen las actividades claves identificadas para valorizar los residuos y subproductos agroindustriales.

6.2.2 Recursos claves

Para la valorización de residuos y subproductos agroindustriales los productores deberán adquirir un conjunto de recursos claves agrupados en lo económico, humano y físico. Comenzando con lo económico, se vincula el capital de trabajo que requieren para la instalación de la infraestructura, compra de maquinaria y equipos, materia prima, entre otros. Es un dinero que en primera instancia proviene de inversionistas o socios familiares y recursos propios. En segunda instancia de concursos o convocatorias realizadas por entidades públicas, orientadas a empresas o emprendimientos. Es en esta última una importante fuente de recursos económicos, además que les confiere visibilidad y reconocimiento en el mercado. Por último, otra fuente es la procedente de ventas y acuerdos comerciales que vienen creando tanto con empresas privadas, entidades estatales o universidades. Como lo menciona uno de los entrevistados:

“Esa patente fue la que nos sirvió para negociar la creación de la empresa, entonces creamos la empresa en 2018 con recursos entre familiares y amigos. En 2019 es la primera quiebra y 2021 es el recomienzo porque arrancamos con el apoyo de SinDesperdicio. Fuimos unos de los proyectos ganadores de SinDesperdicio (Concurso de la de la Secretaria de desarrollo económico de Bogotá año 2020) y luego con esos recursos empezamos la planta piloto en la que estamos hoy [...] la búsqueda de recursos de cooperación, de fondos de apoyo al emprendimiento en etapas tempranas. Ya conseguí 3 fuentes de recursos es decir 110 millones de pesos lo hemos conseguido en este último año.” **CASO 2-ENTREVISTADO.**

En cuanto a los recursos físicos se encuentra la maquinaria industrial y la planta de producción, confiriéndoles una capacidad productiva para llevar a cabo bioprocesos de valorización. La instalación de la infraestructura implicó, como se menciona previamente, un largo periodo de desarrollo y alta inversión. Además de sobrellevar limitaciones económicas, problemas sociales como la inseguridad y extorsión. Se relaciona con la capacidad productiva, los recursos claves

energéticos como el agua y el gas, que les permite llevar a cabo los procesos productivos. En uno de los casos, se tuvo muchas dificultades relacionadas con los servicios públicos, especialmente con acueducto y electricidad, como consecuencia de la mala gestión de las operadoras territoriales. Esto afectó la operación durante un tiempo, por lo que debió ajustar y adecuar su capacidad con respecto a estas limitaciones.

Adicionalmente se encuentra un recurso vital para el funcionamiento del modelo y es el residuo agroindustrial. El productor debe realizar un proceso de gestión que permita un flujo constante de estas materias primas, generalmente dispersas, como es el caso de la cáscara de coco y suero de la leche. Sin embargo, puede estas materias primas provenir de una empresa con altos volúmenes de residuos. Es válido resaltar que el reconocimiento de estas iniciativas en un contexto local, permite que haya un cambio cultural paulatino, al punto que tanto empresas cercanas o productores agropecuarios, dejen de verter o botar estos residuos y suministren esta materia orgánica a cambio de dinero. Pero también que empresas con mayor capacidad productiva y respaldo financiero, puedan encontrar tanto soluciones de gestión de sus residuos como un nuevo modelo comercial circular. Se puede apreciar en las palabras de uno de los entrevistados:

“Nosotros empezamos un proceso de recogerlo y pagarle por ello. Entonces la cáscara de coco la llevamos a la fábrica y allí teníamos la zona ubicada de concha o cáscara y ahí armamos y manteníamos los inventarios que le íbamos pasando a la fábrica para el proceso de arrollado, ablandamiento, desfibrado o abrir la cáscara en cascós más pequeños, dividirla y luego pasarla para unas máquinas picados que la trozaban en astillas. Cuando nosotros entramos a Moñitos éramos la única empresa que funcionaba allá. A los 2 años entraron los competidores y empezaron también a sacar cáscaras de allá, hasta que ya ningún productor de cáscara volvió a quemar la cáscara ni a tirarla siempre se la entregaba a los a los que íbamos por ella”. **CASO 3-ENTREVISTA.**

El tercer grupo de recursos claves es el humano. De aquí se desprenden principalmente el área operativa que son los operarios que llevan a cabo el proceso productivo y también lo relacionado con el área administrativa. En cabeza está el gerente que es quien realiza el plan estratégico y labores comerciales principalmente. Generalmente son empresas pequeñas donde el líder desempeña varias actividades dadas las limitaciones económicas que aún tienen. Sin embargo, resulta vital el conocimiento que estos empresarios tienen, ya que es un recurso clave, puesto que se convierte en una propiedad industrial a la vez un elemento para negociar sus propuestas de valor, en el sentido que pueden ofrecer su “Know How” a manera de licencias de conocimiento o para crear una ventaja competitiva. Finalmente, un recurso clave desde las compañías son los valores corporativos que vienen construyendo, ya que orientan su actuar a la hora de contratar o instaurar acuerdos comerciales con clientes o socios estratégicos. Generalmente buscan transparencia, acuerdos justos y ética. En palabras de uno de los entrevistados:

“A nivel de recursos humanos es una estructura súper plana. Es una junta directiva, una gerencia general que la ocupe yo, después como gerente de producción pero la figura del gerente general era simplemente decorativa, yo como director de producción hacia todo. Tenía un outsourcing contable externo, para la contabilidad. Tenía un jefe de fábrica y los operarios de fábrica y contrataron los servicios de una persona que me organizaba toda la parte de papelería, soportes en Excel para pasarle a los contadores” **CASO 3-**

ENTREVISTA.

En la figura 17 se puede observar el resumen de los recursos claves para el proceso de valorización de residuos y subproductos agroindustriales.

6.2.3 Socios claves

Finalmente, los socios claves identificados son: los proveedores, clientes y aceleradoras de negocios de base biotecnológica. Empezando con los proveedores, se encuentran los productores agroindustriales que finalmente generan los residuos, proveen esta materia prima o pretenden valorizarla. Es el ejemplo de uno de los casos, donde sus clientes tienen dificultades con sus residuos y deben generar una solución. Lo podemos apreciar en los comentarios de unos de los entrevistados:

“A mí hay algo que me cambió mucho la vida y es que estando fuera huyendo, en una rueda internacional de negocios me llegó un colombiano [...] necesito que con estos tiquetes vaya a Cali, Colombia y me solucione el problema que tengo.

Visité en Cali a una empresa muy importante que se llamaba “Sucromail” hoy tiene otro nombre, se llama como “Alcore” algo así, hoy es del grupo Ardila Lulle, en ese momento era de Miles International, que son los dueños de Alka-Seltzer y ahí fabricaban el ácido bórico que utilizan en Alka-Seltzer pero además fabricaban alcohol, tenían un problema severo con las vinazas que se generaban en esa producción de alcohol” **CASO 1 – ENTREVISTA.**

Otro proveedor muy importante para los modelos de negocios circulares son los fabricantes de maquinaria. Resultan vitales en la medida que son estos quienes materializan y colaboran en el desarrollo del paquete tecnológico indispensable para la valorización. En la mayoría de los casos, los productores parten de un conocimiento adquirido desde su experiencia o a partir de vigilancia tecnológica pero sin conocimiento claro y profundo sobre el funcionamiento mismo de las máquinas. Por tanto, mediante prueba y error, escasos recursos económicos y larga curva de aprendizaje, deben emprender en el desarrollo de los equipos. Por tanto, el conocimiento y practicidad que puedan agregar los fabricantes de maquinaria resulta vital, acompañado de material digital, como fotos o videos, o

visitas a plantas de producción relacionadas, para aportar en el desarrollo. Uno de los entrevistados señala lo siguiente:

“los fabricantes de maquinaria para el proceso de transformación de la cáscara, he tenido 2 talleres en Bogotá, uno especializado en sistemas hidráulicos de prensas horizontales verticales y demás; y el otro que es un fabricante de todo el resto de las máquinas que yo le doy el diseño y le doy, él me fabrica todas las máquinas, él las fábrica bajo diseño y una persona que conoce mucho maquinaria y me aporta en el mejoramiento y perfeccionamiento de la máquina [...] Yo diría que eso es lo más importante y también digamos como proveedores tecnológicos, porque para mí hubiera sido muy útil haber encontrado digamos no tener que hacer esa curva de aprendizaje tan larga y costosa que tuve que hacer en el desarrollo de maquinaria y de tecnología” **CASO 3 – ENTREVISTA.**

En tercer lugar, se encuentra los proveedores que actúan como outsourcing, que facilitan el proceso de valorización de residuos. Entre ellos está los operadores logísticos, contables y empresas no rivales. Nos centraremos en este último para aclarar. Dos de los casos a tercerizado todo el proceso de transformación por razones estratégicas y de este modo centrarse en la labor comercial. Mientras que uno ha evolucionado su modelo de negocio, al punto de comercializar su “Know How” a través de licencias de conocimiento, el otro tercerizó por razones prácticas ya que no podía desplazarse al centro de operaciones mientras que realizaba labores comerciales en las principales ciudades del país.

“Entonces que traduce en alquiler de Know how son licencias de uso de conocimiento que le otorgamos a terceros para que ellos hagan lo que nosotros no queremos hacer o no podemos hacerlo porque no tenemos la infraestructura para hacerla. Hoy nosotros estamos centrados en 3 o 5 productos, pero tenemos desarrollados 100, entonces tengo la posibilidad de hacer 95 alianzas estratégicas o más, en las cuales son licencias de conocimiento”. **CASO 1- ENTREVISTA.**

El segundo socio clave son los clientes, por la evolución y cambio cultural que vienen presentándose en el mercado sobre la aceptación de bioproductos derivados de residuos. En ese orden de ideas, los clientes que aceptan y creen en estos desarrollos, aportan económicamente e impulsan el continuo desarrollo de productos y procesos. Así mismo, como en el caso de la empresa que alquila su Know How, los clientes encuentran soluciones de gestión de sus residuos, mejorando procesos y modelo comercial.

“Sí digamos que de alguna manera también pues algunos clientes porque algunos clientes me apoyaron mucho me tuvieron mucha paciencia me pagaban siempre por adelantado para resolver las necesidades de caja entonces para mí hubo algunos clientes que siempre me dieron la mano, con ellos establecí una relación muy fuerte con algunos clientes” **CASO 3- ENTREVISTA.**

En último lugar y no menos importante, el socio clave que vincula las aceleradoras de negocios. Es un socio que integra tantos ecosistemas de ciencia y tecnología, redes de emprendimiento y entidades estatales. Los productores encuentran en el ecosistema no sólo fuente de financiación o recursos adquiridos por concurso, sino fuente de alianzas comerciales, vigilancia tecnológica e identificación de necesidades reales que la industria requiere a corto plazo. En los casos estudiados, se han presentado en convocatorias orientadas a soluciones biotecnológicas, obtenido premios y reconocimiento a nivel local. Además, apoyos en procesos de patentes, investigación y desarrollo, vinculación en ruedas de negocios, entre otros.

“Dos socios claves son Connect bogotá región, quienes nos acogieron como proyecto y nos dieron el apoyo técnico, estamos trabajando con ellos con el programa de sácale jugo la patente porque ellos tienen una organización ORTT (OFICINA REGIONAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA) de Bogotá. Son un socio fundamental y seguramente vamos a estar asociados con ellos porque hay mucha capacidad técnica por ejemplo todos los contratos de confidencialidad

y los acuerdos que se han formulado en los últimos años vienen todos formulados por la ORTT, y eso para nosotros es fundamental pues que ellos nos den ese acompañamiento porque eso es otro mundo, todo lo relacionado con la transferencia tecnología, de los costos de los contratos, de los acuerdos comerciales, etcétera. Biointropic qué es el operador del proyecto de negocios verdes, la buena relación con Marcela y con equipo nos tiene donde estamos.”

CASO 1 – ENTREVISTA.

En la figura 18 se puede observar el resumen de los recursos claves para el proceso de valorización de residuos y subproductos agroindustriales.

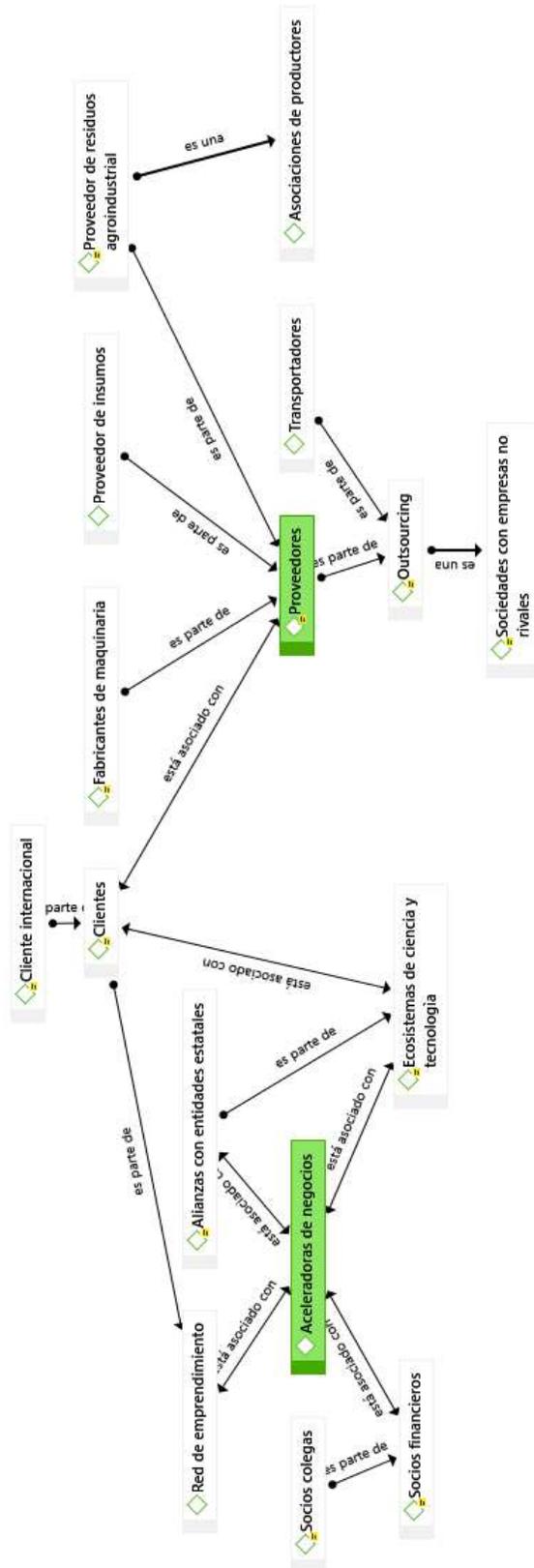


Figura 18: Modelo lógico de socios claves. Fuente: elaboración propia.

6.3 Factibilidad del modelo de negocio circular

Como se planteó en la etapa inicial del proyecto de investigación, parte de los resultados era identificar los aspectos más importantes que permiten la factibilidad del modelo de negocio circular. Es válido recordar que la *factibilidad* está asociada a la posibilidad funcional en un futuro previsible de la innovación desde lo operativo y técnico (Brown, 2009). Por tal motivo, los aspectos de mayor relevancia hallados son la implementación de un bioproceso de valorización encaminado al ciclaje de materia y energía, además de una constante i+D+I de producto, proceso y maquinaria para conseguir una propuesta de valor consistente, diferenciable y disruptiva. Al mismo tiempo de un continuo estudio del mercado, donde se puedan identificar oportunidades de desarrollo y fuentes de recursos a valorizar.

A nivel técnico, es esencial el acompañamiento de fabricantes de maquinaria, ecosistemas de ciencia y tecnología, y los mismos clientes. Lo anterior impulsan el desarrollo de productos, servicios y tecnología. También se requiere el concurso de los productores agroindustriales, quienes suministren la materia prima de manera permanente y bajo condiciones ya establecidas, en términos de calidad y homogeneidad del recurso, frecuencia de entrega y precio. Al controlar estos elementos, el productor puede establecer una capacidad productiva y orientar sus esfuerzos al escalamiento de sus procesos, de manera controlada y de bajo riesgo.

7. Modelo conceptual: proceso de valorización de residuos.

Para el sector agroindustrial, existe la necesidad de impulsar modelos comerciales innovadores que permitan reducir, aprovechar o valorizar “desperdicios” -los cuales deberán cambiar su consideración a “recursos”- (Bocken et al., 2014), ofreciendo nuevas oportunidades de mercado para nuevos productos (Lewandowski, 2016), a la vez que se reduzca la carga ambiental del crecimiento económico.

A partir del estudio de casos múltiples, se identifican y caracterizan diferentes tipos de modelos de negocios circulares, desembocando en nuevos conocimientos conceptuales y de gestión aplicables a la valorización de residuos agroindustriales en países emergentes como Colombia, un contexto poco estudiado hasta la fecha. El avance en conceptos y la teoría de los modelos de negocios circulares es importante para la investigación científica y/o para desarrollar recomendaciones prácticas y facilitar la toma de decisiones en los gerentes (Donner et al., 2020a).

En respuesta a lo anterior, se propone el siguiente modelo conceptual (Fig. 19) para describir el proceso que realizan modelos de negocios circulares en la valorización de residuos y obtención de nuevos recursos. Su formulación es producto del análisis de datos cualitativos. La contribución de este modelo amplía el conocimiento sobre la economía circular y el sector agroindustrial, desde un enfoque de ciencia de la gestión.

A manera de introducción, el modelo está circunscrito en un ciclo que convierte residuos y subproductos en recursos de alto valor. Estos últimos, se refieren a las propuestas de valor de los modelos de negocios circulares los cuales resuelven

necesidades de la industria y se traducen en productos, materias primas o energía. La razón del flujo circular se debe a la naturaleza misma de las propuestas de valor que, al usarse se convierte en residuo para nuevamente ingresar al sistema de valorización.

Con relación al procedimiento de valorización, se inicia con la identificación del residuo como consecuencia de investigación o solicitudes desde el mercado. De allí se deriva una oportunidad de valorización, lo cual es entendido como la conveniencia del contexto y confluencia de un espacio y periodo temporal apropiados para obtener un provecho o cumplir un objetivo. Para este caso, se abre la oportunidad de aprovechamiento mediante la aplicación de operaciones en residuos para una finalidad útil, minimizando el uso de recursos vírgenes, emisiones y fugas de energía.

La toma de decisiones e inicio de la valorización se basa principalmente del estudio del mercado, comparando las necesidades y requerimiento del cliente con las bondades que el residuo puede ofrecer. Esta actividad permite acopiar, analizar y aprovechar sistemática y objetivamente la información procedente del mercado. En biotecnología, el descubrimiento y aplicación de nuevas tecnologías resulta apetecida, ante la creciente demanda de productos biobasados y sostenibles ambientalmente.

Bajo este panorama, los gerentes emprenden el i+D+I de producto y bioproceso. Esta actividad implica la indagación, planificación, descubrimiento y aplicación de nuevos conocimientos con el objetivo de no sólo comprender un fenómeno sino la creación o mejora sustantiva de un proceso, producto o servicio. No se determinan elementos como la cantidad de tiempos o recursos económicos que se deben invertir para este fin. Sin embargo, resulta importante desarrollar procesos de base biológica, testeados a escala laboratorio y escala piloto, para la obtención de moléculas de alto valor, ingredientes para alimentación animal o humana, biomateriales, bioenergía y calor. Al resultado conviene aplicarle protección

industrial como patentes o secretos industriales. Esto con el fin de crear un antecedente y conferir poder de negociación a la organización.

En paralelo, se tiene el desarrollo de maquinaria el cual se interrelaciona constantemente con la invención del producto o proceso. En la mayoría de los casos, las empresas se encuentran con que la maquinaria que cumpla en específico la biotransformación del residuo es de difícil acceso o simplemente no existe. Por tanto, la vigilancia tecnológica, el conocimiento empírico de expertos y la adaptación de otros procesos son estrategias fundamentales para el desarrollo. La adquisición o consecución del paquete tecnológico, le confiere a la organización una capacidad productiva, en función de la cantidad de residuos que puede procesar por unidad de tiempo.

La relación entre producto, proceso y maquinaria determina el tipo de modelo de negocio circular y la estrategia de valorización. Por un lado, la estrategia que resulta más frecuente en la valorización de residuos agroindustriales es el *Cycling*, donde materiales y energía son recicladas dentro de un sistema, a través del reuso, remanufactura, reacondicionamiento y reciclaje (Geissdoerfer et al., 2020). Así mismo, los tipos de modelos de negocios circulares del orden de biorefinería y emprendimiento de upcycling. La biorefinería es una industria integrada de base biológica para la obtención de productos químicos, biocombustibles, ingredientes para alimentos y piensos, biomateriales y energía a partir de materias primas de biomasa (Donner et al., 2020a). El emprendimiento de upcycling describe ampliamente la conversión de subproductos de bajo valor en materiales de alto valor (Donner et al., 2020a).

Para el funcionamiento de estas estrategias de valorización es indispensable tanto el apalancamiento económico como la gestión de suministro de materia prima. Sobre la primera mención, el apalancamiento es obtenido desde recursos propios, socios inversionistas o socios colegas. Este último puede ser visto como alianzas estratégicas con una persona del mismo sector, ya sea un compañero de trabajo, de estudios e incluso un familiar. Otra forma de apalancamiento es a través de

concursos y/o convocatorias de base biotecnológica, cada vez más frecuentes, donde los premios en dinero, permite financiar parte del desarrollo y ejecución del proceso. En cuanto al suministro de materia prima, que son los residuos provenientes de la industria o de actividades agrícolas, es importante establecer acuerdos comerciales o de gestión para el suministro frecuente con especificaciones y requerimientos de calidad.

Finalmente, se requiere de la actividad de gestión comercial y venta. Si bien está relacionada con la manera en que una organización entrega valor, es fundamental a la hora de crear valor ya que establece la conexión entre el residuo y el mercado, haciendo posible la valorización. Es decir, se crea valor cuando existe un aporte, incremento o mejora en términos económicos, ambientales o sociales sobre un fenómeno. Por tanto, al comercializarse la propuesta de valor, se convierte en un recurso útil para el mercado, capaz de mejorar las condiciones de un producto, proceso y medio ambiente. De lo contrario, se queda en un desarrollo más, muchas veces en escala laboratorio. En ese orden de ideas, la actividad de *venta consultiva* es indispensable, pues permite acercar, comprobar y comparar los nuevos productos a los clientes. La venta consultiva implica una labor de consultor o asesor, atendiendo, escuchando y proponiendo soluciones a las problemáticas del cliente, basándose en su experiencia, conocimiento y calidad del producto. Crea una relación cercana y de confianza entre las partes, además de permitir el desarrollo de productos por parte del productor.

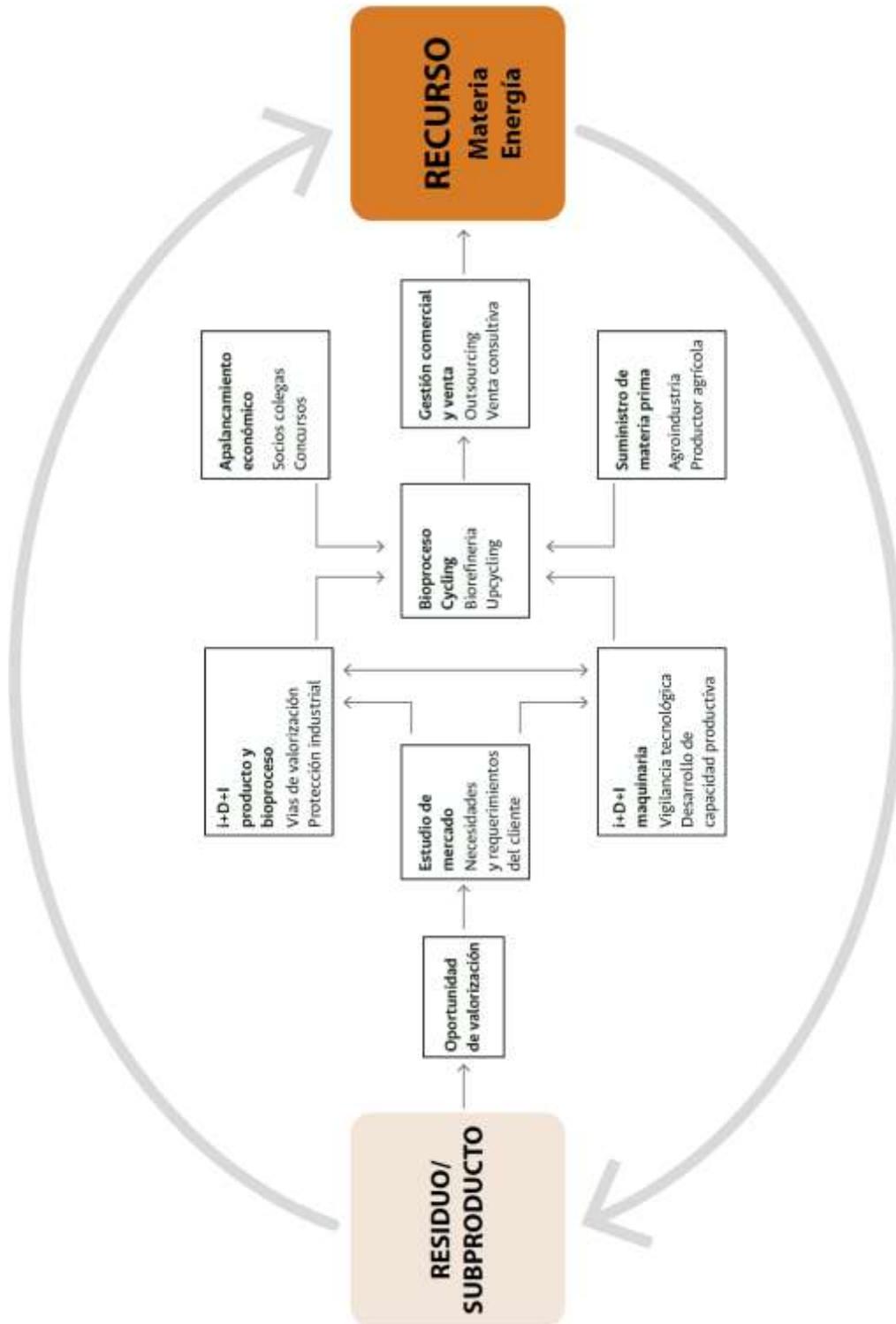


Figura 19: Modelo conceptual para la valorización de residuos y subproductos agrícolas. Fuente: Elaboración propia.

8. Discusión

Esta sección discute los principales hallazgos con las consideraciones teóricas. El objetivo es responder al objetivo de investigación y ampliar el conocimiento entorno a los modelos de negocios circulares que agregan alto valor a partir de residuos agroindustriales, especialmente en países emergentes como Colombia. Aunque es menester la innovación en los modelos de negocio en la agricultura, dada la importancia del sector primario para la preservación y mejora del capital natural, aún no ha ganado la misma atención en la literatura de economía circular que otros sectores económicos (Zucchella & Previtalli, 2019). Como lo plantean Evans et al. (2017), se necesitan estudios de casos en profundidad, así como una mejor comprensión, a través de evidencia empírica, sobre la adopción de prácticas circulares (Evans et al., 2017).

Los resultados arrojan que el proceso de valorización resulta de la acción conjunta entre la empresa que valoriza con actores estratégicos, llevando a cabo actividades de i+D+I en producto y proceso, búsqueda de apalancamiento y gestión comercial. La creación de valor a partir de residuos no es sólo la transformación de residuos en materiales valiosos.

Parte de la validez de los resultados, surge de la selección y estudio de casos ejemplares en la agroindustria colombiana. Como sugiere Zucchella & Previtalli (2019), los modelos de negocios circulares exitosos involucran innovaciones relevantes en productos, procesos y modelo comercial, abarcan actores diferenciados y juegan un papel de orquestación en la búsqueda e intercambio de un visión y materialización de un modelo de negociación ecosistémico. Evidentemente, los casos del estudio fueron construidos desde prácticas agrícolas, abordando problemas de residuos, construyendo sistemas productivos de ciclo

cerrado de materiales y energía, restauración del capital natural, e integración de actores intersectoriales. Se destaca el hecho de liderar y construir relaciones con proveedores, clientes, ecosistemas de ciencia y tecnología, aceleradoras de negocios verdes y productores agroindustriales.

El modelo conceptual propuesto determina cómo se crea valor a partir residuos agroindustriales en el contexto de modelos de negocios circulares en la agroindustria colombiana. Su importancia radica en proponer rutas de gestión, a partir del análisis de datos cualitativos. En comparación a los escasos referentes hallados en la literatura, estos conceptualizan y caracterizan los modelos de negocios circulares, a la vez que se centran en brindar observaciones generales para la innovación. Tal es el estudio de Donner et. al. (2020) que tipifica los modelos de negocios circulares que valorizan residuos, o en Bocken et al., (2014) quienes establecen arquetipos de modelos de negocios circulares, o en última instancia el estudio de (Zucchella & Previtali, 2019), quienes a partir de un estudio de caso único proporcionan una comprensión del modelo de negocio circular.

En Sobre la tarea de identificar oportunidades de valorización, las empresas deben pensar inicialmente en la posibilidad de acceso y frecuencia de residuos concentrados geográficamente. No es beneficioso ni económica y ambientalmente aquellos que se encuentran dispersos, dado que complejiza la tarea de recolección además de convertirla muy costosa. Por otro lado, la caducidad, estacionalidad y variabilidad de los productos agrícolas puede no resultar viables con el paso del tiempo. En ese sentido, Donner et. al. (2020) acierta con que la implementación exitosa de modelos de negocios circulares en el ámbito agrícola es, en primera instancia, una cuestión de organización y gestión del cambio. Las empresas deben repensar y redefinir su forma de abastecimiento y suministro de materia prima, el tipo de cooperación con los clientes y creación de alianzas de largo plazo con productores (Donner et al., 2020a). Se contrasta lo anterior con la realidad del sector agrícola colombiano, donde la cooperatividad y alianza con productores resulta poco confiable y duradera. Por un lado, la complejidad del territorio, los altos costos logísticos y la falta de conciencia de gestión de residuos, retardan la

organización y gestión del cambio. Para estos casos, se vienen estructurando acuerdos con productores de coco y productores de derivados lácteos respectivamente, para el suministro constante de materia prima.

Lewandowski (2016) plantea que modelos de negocios circulares no tienen como objetivo principal el rendimiento económico, sino cerrar los ciclos de energía y materiales, asegurando una buena salud financiera y, por lo tanto, la viabilidad a largo plazo de la empresa (Lewandowski, 2016). Se le adiciona a lo anterior que el planteamiento de un cierre de ciclo comienza con la identificación de una necesidad del mercado y las posibilidades que el residuo puede solucionar, para luego conectarlas. El valor agregado de los productos o servicios determinarán el éxito o fracaso de la aceptación por parte del mercado, quienes comprobarán si efectivamente es considerable la solución desde el punto de vista económico, ambiental y social. Parte del estudio de mercado es comparar la mejora sustancial en sus dolencias con respecto a las propuestas de valor ya existentes. Como en el caso de los sustratos de coco, aunque el precio comercial supere 5 veces a otros sustratos tradicionales, se comprobó que los rendimientos se elevaban más del 20% por metro cuadrado.

La valorización de residuos trae de por sí actividades de i+D+I tanto en producto/proceso y maquinaria. Un ejercicio exhaustivo, costoso y de alta incertidumbre dada la novedad que implica en países emergentes, donde prevalece la baja tecnificación, escaso manejo integrado de residuos y la resistencia al uso de productos biobasados. Sin embargo, en oposición a lo anterior, el impulso del sector público y privado abre las puertas a la búsqueda de soluciones amigables con el medio ambiente y de acceso local. Tengamos en cuenta que el conocimiento técnico-científico que el gerente posea en sí mismo o de su equipo de apoyo es indispensable. En cuanto al desarrollo de maquinaria, la adquisición, fabricación, mejora y perfeccionamiento es sustentada con la experticia de proveedores locales. A pesar de que existan limitaciones económicas

y técnicas, el gerente lidera procesos de búsqueda de referentes replicables-escalables o adquisición de maquinaria de segunda mano.

Al observar al interior de los bioprocesos de valorización, que vinculan tanto el producto/servicio como los recursos físicos y humanos, el gerente deberá mantener una mejora y evolución continua, en muchas veces impulsadas por la personalización, aumento de eficiencia o descubrimientos alcanzados a lo largo del proceso. Claro está que en el presente estudio sólo se identificaron dos tipos de modelos de negocios circulares que valorizan residuos, de los seis que plantean Donner et. al. (2022). Para claridad se hace referencia concretamente a la Biorrefinería Ambiental y al Emprendimiento de Upcycling. De por sí, esta tipología arroja luces para que los gerentes puedan guiarse en la formulación de procesos y del modelo de negocio.

En última instancia, el proceso de valorización se efectúa cuando existe un intercambio comercial entre empresa que valoriza con el mercado que requiere de aquellos nuevos productos. Caso contrario, queda en un desarrollo a escala laboratorio o piloto. El gerente deberá desempeñar una tarea misional de atraer clientes mediante *ventas consultivas*. Esto con el fin de comprobar el verdadero valor de los recursos recuperados, en comparación a los productos o servicios tradicionales. Pero también existe la posibilidad de establecer alianzas estratégicas entre cliente y empresa, para promocionar y poner en marcha la valorización a través de la tercerización. Es por tanto que el cliente no sólo encuentra solución a su sistema de gestión de residuos sino abre la posibilidad de ampliar su portafolio de modelo de negocio. Como en la biorrefinería del primer caso, donde oferta su *Know-How* a clientes-socios estratégicos para que estos puedan producir lo necesario.

9. Conclusiones

La investigación permitió analizar las estrategias de creación de valor a partir de residuos en el contexto de modelos de negocios circulares en la agroindustria colombiana. Como consecuencia del estudio de caso, se desarrolla un modelo conceptual que describe cómo se valorizan residuos y subproductos en un país con una economía emergente como la colombiana. Además de demostrar la diversidad y características de estas iniciativas productivas, el modelo pretende ofrecer una primera guía para emprendedores o empresarios que deseen innovar e implementar conceptos de economía circular en sus modelos comerciales. Aunque el sector agroindustrial es muy complejo y no se puede reducir a un único modelo de negocio, esta investigación aporta en el conocimiento y comprensión de los procesos de creación de valor a partir de residuos. Resulta prometedor el hecho de identificar las vías de valorización y el potencial de utilizar biomasa para la obtención de productos de mayor valor agregado.

Entre las conclusiones más importantes de esta investigación se encuentra que los productos y servicios tienen un alto valor, ya que van más allá de un reciclaje y obtención de abono como tradicionalmente se hace con subproductos agroindustriales. Se hallaron propuestas del orden de biomoléculas activas, alternativas de alimentación animal, fertilizantes y biomateriales. En cuanto a la estrategia de valoración prevalece el ciclaje de materiales. El uso de biomasa en cascada juega un papel clave en el desarrollo de la economía circular (Donner et al., 2020) de los casos estudiados.

En términos de adecuación de infraestructura del modelo de negocio, que incluye actividades, recursos y socios claves, los productores parten del estudio de mercado para iniciar con i+D+I de productos y procesos. A continuación, deben hacer todo el desarrollo de maquinaria y formulación del bioproceso a escala laboratorio, piloto y finalmente industrial. Es vital la protección de la tecnología desarrollada mediante patente, otorgándoles poder de negociación. Entre los socios claves están los productores agrícolas que les suministran la materia prima, mediante acuerdos y especificaciones de frecuencia, calidad y cantidad. Además de los fabricantes de maquinaria que facilitan la adquisición del paquete tecnológico indispensable en la valorización. Por último, están los integrantes del ecosistema de ciencia y tecnología, que vincula a inversionistas, aceleradoras de negocios verdes y entidades públicas o privadas.

La factibilidad de los modelos de negocio circulares está condicionada por el aporte y acompañamiento de fabricantes de maquinaria, ecosistemas de ciencia y tecnología, y clientes. También del conocimiento y conjunto de habilidades que el empresario posea, dada la naturaleza del proceso que es de base biológica.

Las limitaciones de la investigación fueron la falta de visita a campo de los casos para el reconocimiento y validación de los procesos productivos por su lejanía. Adicionalmente, porque uno de los casos cuenta con protección industrial, restringiendo la información en cuanto a tecnología y procesos. Otra limitación fue la dificultad para identificar más empresas que puedan estar creando valor a partir de residuos y vayan más allá del reciclaje, dado que no comunican su propuesta de valor o están aún en fase de desarrollo.

Finalmente, se sugiere futuras investigaciones que aborden cómo entregan y capturan valor los modelos de negocios circulares del sector agroindustrial. Así mismo, estudiar la sostenibilidad de un modelo de negocio circular orientado a la valorización de residuos agroindustriales, conectando la viabilidad, factibilidad y deseabilidad de este. Lo anterior, puede estar complementado con la identificación

de los principales impulsores y análisis PESTE (Político, Económico, Sociocultural, Tecnológico, Ecológico y Legal) de los modelos de negocios circulares. Adicionalmente, se sugiere estudiar la percepción de los consumidores de productos de base biológica o recuperados. Por otro lado, es válido investigar la forma de aplicar estrategias de los modelos de negocios circulares como *Extensión*, *Intensificación* y *Desmaterialización* para valorizar residuos, las cuales no han sido abordadas en la presente investigación. En última instancia, se propone identificar los modelos de negocios circulares como plantas de biogás, cooperativas agrícolas, agro parques y estructuras de soporte que existan en Colombia, para contrastar y/o ampliar el espectro que se tiene al respecto, así como los factores externos que los afectan y los impulsores que los motivan.

Al realizar nuevos estudios de casos, se amplían y complementan los hallazgos, además de cerrar la brecha de conocimiento en torno a la comprensión de cómo crear, entregar y capturar valor a partir de residuos en países de economía emergente como Colombia. Con lo anterior, se busca reducir la incertidumbre para empresarios y emprendedores que deseen innovar en sus modelos de negocios implementando estrategias de economía circular, acordes a un contexto local en cuanto a disponibilidad de recursos, socios, actividades claves y nichos de mercado.

10. Bibliografía

- Anandhi, A. (2017). CISTA-A: Conceptual model using indicators selected by systems thinking for adaptation strategies in a changing climate: Case study in agro-ecosystems. *Ecological Modelling*, 345, 41–55. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2016.11.015>
- Antikainen, M., Valkokari, K., & Mcclelland, J. (2016). A Framework for Sustainable Circular Business Model Innovation. *Technology Innovation Management Review*, 6(7), 5–12.
- Armendáriz, A., Armenia, S., & Atzori, A. S. (2016). Systemic analysis of food supply and distribution systems in city-region systems—An examination of FAO’s policy guidelines towards sustainable agri-food systems. *Agriculture (Switzerland)*, 6(4). <https://doi.org/10.3390/agriculture6040065>
- Bakshi, B. (2019). *Sustainable Engineering: Principles and Practice* -. [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=9IKWDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR17&dq=bakshi,+bhavik+r.+\(2019\).+sustainable+engineering:+principle+s+and+practice&ots=x7duztJ0pB&sig=96QXuc7WyceRqIRzL2R1grM5PI8#v=onepage&q=bakshi%2C+bhavik+r.+\(2019\).+sustainable+eng](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=9IKWDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR17&dq=bakshi,+bhavik+r.+(2019).+sustainable+engineering:+principle+s+and+practice&ots=x7duztJ0pB&sig=96QXuc7WyceRqIRzL2R1grM5PI8#v=onepage&q=bakshi%2C+bhavik+r.+(2019).+sustainable+eng)
- Barbero, S., & Bicocca, M. (2017). Systemic Design approach in policy-making for sustainable territorial development. *Design Journal*, 20(sup1), S3496–S3506. <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1352853>
- Barros, M. V., Salvador, R., de Francisco, A. C., & Piekarski, C. M. (2020). Mapping of research lines on circular economy practices in agriculture: From waste to

-
- energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 131(June), 109958. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109958>
- Barth, H., Ulvenblad, P. O., & Ulvenblad, P. (2017). Towards a conceptual framework of sustainable business model innovation in the agri-food sector: A systematic literature review. *Sustainability (Switzerland)*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/su9091620>
- Bocken, N., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
- Bocken, N., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, 42–56. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.039>
- Bogdanski, A. (2012). Integrated food-energy systems for climate-smart agriculture. *Agriculture and Food Security*, 1(1). <https://doi.org/10.1186/2048-7010-1-9>
- Borrello, M., Pascucci, S., Caracciolo, F., Lombardi, A., & Cembalo, L. (2020). Consumers are willing to participate in circular business models: A practice theory perspective to food provisioning. *Journal of Cleaner Production*, 259, 121013. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121013>
- Bradshaw, C. J. A., Ehrlich, P. R., Beattie, A., Ceballos, G., Crist, E., Diamond, J., Dirzo, R., Ehrlich, A. H., Harte, J., Harte, M. E., Pyke, G., Raven, P. H., Ripple, W. J., Saltr e, F., Turnbull, C., Wackernagel, M., & Blumstein, D. T. (2021). Underestimating the Challenges of Avoiding a Ghastly Future. *Frontiers in Conservation Science*, 1(January), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fcosc.2020.615419>

- Brown, T. (2009). Change by design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. *HarperBusiness*, 68(6). https://doi.org/10.1163/9789004394827_018
- Calderon, M. E., Buitrago, S. P., & Orjuela Castro, J. A. (2006). *Ingeniería y Tecnología CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO CIENTÍFICO*. <https://doi.org/10.14483/23448350.335>
- Chen, C.-W. (2020). Improving circular economy business models: Opportunities for Business and Innovation A new framework for businesses to create a truly circular economy. *Johnson Matthey Technology Review*, 64(1), 48–58. <https://doi.org/10.1595/205651320x15710564137538>
- Chrysostomidis, I., & Constable, L. (2015). Understanding and managing climate change risks and adaptation opportunities in a business context. In *Handbook of Climate Change Adaptation*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-38670-1_27
- Dagevos, H., & de Lauwere, C. (2021). Circular business models and circular agriculture: Perceptions and practices of dutch farmers. *Sustainability (Switzerland)*, 13(3), 1–15. <https://doi.org/10.3390/su13031282>
- DNP. (2016). Pérdida y Desperdicio de alimentos en Colombia. In *Departamento Nacional de Planeación* (Vol. 39).
- Donner, M., & de Vries, H. (2021). How to innovate business models for a circular bio-economy? *Business Strategy and the Environment*. <https://doi.org/10.1002/bse.2725>
- Donner, M., Gohier, R., & de Vries, H. (2020a). A new circular business model typology for creating value from agro-waste. *Science of the Total Environment*, 716. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137065>
- Donner, M., Gohier, R., & de Vries, H. (2020b). A new circular business model typology for creating value from agro-waste. *Science of the Total Environment*, 716, 137065. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137065>

-
- Donner, M., & Radić, I. (2021). Innovative circular business models in the olive oil sector for sustainable mediterranean agrifood systems. *Sustainability (Switzerland)*, 13(5), 1–23. <https://doi.org/10.3390/su13052588>
- Donner, M., Verniquet, A., Broeze, J., Kayser, K., & de Vries, H. (2021). Critical success and risk factors for circular business models valorising agricultural waste and by-products. *Resources, Conservation and Recycling*, 165, 105236. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105236>
- Eakin, H., Connors, J. P., Wharton, C., Bertmann, F., Xiong, A., & Stoltzfus, J. (2017). Identifying attributes of food system sustainability: emerging themes and consensus. *Agriculture and Human Values*, 34(3), 757–773. <https://doi.org/10.1007/s10460-016-9754-8>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition*. 20.
- Esposito, B., Sessa, M. R., Sica, D., & Malandrino, O. (2020). Towards circular economy in the agri-food sector. A systematic literature review. *Sustainability (Switzerland)*, 12(18). <https://doi.org/10.3390/SU12187401>
- Evans, S., Vladimirova, D., Holgado, M., van Fossen, K., Yang, M., Silva, E. A., & Barlow, C. Y. (2017). Business Model Innovation for Sustainability: Towards a Unified Perspective for Creation of Sustainable Business Models. *Business Strategy and the Environment*, 26(5), 597–608. <https://doi.org/10.1002/bse.1939>
- FAO. (2019). *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4324/9781315764788>
- Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P. P., Pigosso, D. C. A., & Soufani, K. (2020). Circular business models: A review. *Journal of Cleaner Production*, 277, 123741. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123741>

- Gerring, J. (2017). *Case Study Research: Principles and Practices*.
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, *114*, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Gorissen, L., Vrancken, K., & Manshoven, S. (2016). Transition thinking and business model innovation-towards a transformative business model and new role for the reuse centers of Limburg, Belgium. *Sustainability (Switzerland)*, *8*(2). <https://doi.org/10.3390/su8020112>
- Govindan, K., & Hasanagic, M. (2018). A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective. *International Journal of Production Research*, *56*(1–2), 278–311. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1402141>
- Halloran, A., Clement, J., Kornum, N., Bucatariu, C., & Magid, J. (2014). Addressing food waste reduction in Denmark. *Food Policy*, *49*(P1), 294–301. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.09.005>
- Hamam, M., Chinnici, G., di Vita, G., Pappalardo, G., Pecorino, B., Maesano, G., & D'Amico, M. (2021). Circular economy models in agro-food systems: A review. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(6). <https://doi.org/10.3390/su13063453>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6th ed.).
- Hofstetter, J., de Marchi, V., Sarkis, J., Govindan, K., Klassen, R., Ometto, A. R., Spraul, K. S., Bocken, N., Ashton, W. S., Sharma, S., Jaeger-Erben, M., Jensen, C., Dewick, P., Schröder, P., Sinkovics, N., Ibrahim, S. E., Fiske, L., Goerzen, A., & Vazquez-Brust, D. (2021). From Sustainable Global Value Chains to Circular Economy—Different Silos, Different Perspectives, but Many

-
- Opportunities to Build Bridges. *Circular Economy and Sustainability*, 1(1), 21–47. <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00015-2>
- Jagustović, R., Zougmore, R. B., Kessler, A., Ritsema, C. J., Keesstra, S., & Reynolds, M. (2019). Contribution of systems thinking and complex adaptive system attributes to sustainable food production: Example from a climate-smart village. *Agricultural Systems*, 171, 65–75. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.12.008>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127(April), 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Lahti, T., Wincent, J., & Parida, V. (2018). A definition and theoretical review of the circular economy, value creation, and sustainable business models: Where are we now and where should research move in the future? *Sustainability (Switzerland)*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/su10082799>
- Lewandowski, M. (2016). Designing the business models for circular economy-towards the conceptual framework. *Sustainability (Switzerland)*, 8(1), 1–28. <https://doi.org/10.3390/su8010043>
- Mentink, B. (2014). Circular Business Model Innovation. *Delft University of Technology*. http://repository.tudelft.nl/assets/uuid:c2554c91-8aaf-4fdd-91b7-4ca08e8ea621/THESIS_REPORT_FINAL_Bas_Mentink.pdf
- Orjuela Castro, J. A., Caicedo-Otavo, A. L., Ruiz-Moreno, A. F., & Adarme-Jaimes, W. (2016). Efecto de los mecanismos de integración externa en el desempeño logístico de cadenas Frutícolas. Un enfoque bajo dinámica de sistemas. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 10(2), 311–322. <https://doi.org/10.17584/rcch.2016v10i2.5073>

- Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M. I., & Laurance, W. F. (2017). World scientists' warning to humanity: A second notice. *BioScience*, 67(12), 1026–1028. <https://doi.org/10.1093/biosci/bix125>
- Rizos, V., Behrens, A., van der Gaast, W., Hofman, E., Ioannou, A., Kafyeke, T., Flamos, A., Rinaldi, R., Papadelis, S., Hirschnitz-Garbers, M., & Topi, C. (2016). Implementation of circular economy business models by small and medium-sized enterprises (SMEs): Barriers and enablers. *Sustainability (Switzerland)*, 8(11). <https://doi.org/10.3390/su8111212>
- Rosa, P., Sassanelli, C., & Terzi, S. (2019). Towards Circular Business Models: A systematic literature review on classification frameworks and archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 236, 117696. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117696>
- Saval, S. (2012). Aprovechamiento de Residuos Agroindustriales: Pasado , Presente y Futuro. *BioTecnología*, 16(2), 14–46.
- Toop, T. A., Ward, S., Oldfield, T., Hull, M., Kirby, M. E., & Theodorou, M. K. (2017). AgroCycle - Developing a circular economy in agriculture. *Energy Procedia*, 123, 76–80. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.269>
- Turner, B. L., Menendez, H. M., Gates, R., Tedeschi, L. O., & Atzori, A. S. (2016). System dynamics modeling for agricultural and natural resource management issues: Review of some past cases and forecasting future roles. *Resources*, 5(4). <https://doi.org/10.3390/resources5040040>
- van Keulen, M., & Kirchherr, J. (2021). The implementation of the Circular Economy: Barriers and enablers in the coffee value chain. *Journal of Cleaner Production*, 281. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125033>

Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods. In *SAGE Publications* (6th ed., Vol. 53, Issue 5). <https://doi.org/10.1177/109634809702100108>

Zucchella, A., & Previtali, P. (2019). Circular business models for sustainable development: A “waste is food” restorative ecosystem. *Business Strategy and the Environment*, 28(2), 274–285. <https://doi.org/10.1002/bse.2216>

11. Anexos

A. Protocolo recolección de datos

Fecha:_____ Hora:_____

Lugar (ciudad y sitio específico):_____

Entrevistador:

Entrevistado: (nombre, edad, cargo, dirección, gerencia o departamento).

Introducción – Presentación

Investigador: Buenos días [**nombre del entrevistado**]. En primera instancia, agradezco su amabilidad y tiempo para atender esta entrevista.

Mi nombre es Diego Bejarano, estudiante de la maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Colombia. El objetivo de esta investigación es analizar cómo se crea valor a partir de residuos y subproductos en el contexto de modelos de negocios circulares en la agroindustria colombiana. Considero que su contribución es relevante y nos permitirá ampliar el conocimiento en el sector, y de este modo motivar a las empresas a innovar en sus modelos de negocios incorporando principios de Economía Circular.

La entrevista está planeada para una duración entre 45 y 60 minutos. Se tendrá absoluta confidencialidad sobre todo lo que usted manifieste y la información suministrada tendrá sólo fines académicos. A continuación, voy a solicitar su autorización para grabar esta entrevista.

“Autoriza usted la grabación de esta entrevista que será utilizada en la investigación titulada Análisis de las estrategias para creación de valor de residuos en el contexto de modelos de negocios circulares en la agroindustria colombiana. El registro de audio y/o video, nos permitirá una documentación transparente y fidedigna de la entrevista, evitando inconsistencias en la transcripción e interpretación de esta. Cabe mencionar que usted está en la libertad y derecho de solicitar la pausa de la grabación cuando lo considere pertinente. Finalmente, es para su conocimiento que el archivo será eliminado inmediatamente después de que la entrevista se haya transcrito”.

Entrevista

A. Generalidades de la empresa.

- A1 ¿Qué cargo ocupa en la empresa y cuál es su rol en ella?
- A2 ¿Cuál fue el origen de la empresa?

- A4 ¿Su modelo de negocio fue inspirado por algún referente nacional o internacional? ¿Cuál?
- A5 ¿Cuáles han sido los hitos claves en su empresa a lo largo del tiempo?

B. Diseño Modelo de Negocio Circular

- B1 ¿Cómo describiría su modelo de negocio?
- B2 ¿Considera su modelo de negocio circular? ¿Por qué?
- B3 ¿Qué entiende usted por valorización de residuos y subproductos agroindustriales?
- B4 ¿qué acciones o estrategias de valorización de residuos y subproductos de alto valor ha observado en su entorno empresarial?
- B5 ¿Por qué decidió valorizar residuos agroindustriales como modelo de negocio?

- B6 *¿Quiénes intervinieron en el diseño de su modelo de negocio?*
- B7 *¿Cómo ha evolucionado el modelo hasta la fecha? ¿quiénes han intervenido en la evolución de este?*
- B8 *¿En qué nivel de madurez o desarrollo considera usted que está su modelo de negocio? ¿Por qué? (Fase Investigación – Prototipo – Escala Piloto – Escala Industrial probado en entorno real)*
- B9 *¿Considera importante la valorización de residuos y subproductos agroindustriales? ¿Por qué?*

Esta sección de preguntas estará centrada en los siguientes aspectos del modelo de negocio: Recursos, Socios y Actividades claves asociados a la valorización de residuos agroindustriales.

C. Propuesta de valor (Producto y/o servicio)

- C1 *¿Qué tipo de residuos agroindustriales valoriza? ¿Cuál fue la razón para seleccionar este tipo de residuo?*
- C2 *¿Cuál es su oferta (portafolio de productos) asociado a la valorización de residuos?*
- C3 *¿Para quién crea valor (nicho(s) de mercado)? ¿Cuáles son sus clientes más importantes?*
- C4 *¿Qué problema de sus clientes ayuda a solucionar? O ¿Qué necesidades de sus clientes satisface?*
- C5 *¿Qué valor proporciona a sus clientes por medio de su oferta?*
- C6 *¿Cómo está el mercado en Colombia para sus productos? ¿y en el entorno Internacional?*
- C7 *¿Qué retos ha enfrentado, o enfrenta, para que su propuesta de valor (producto) sea aceptado en el mercado?*
- C8 *¿Cómo logró la empresa superar este reto?*

D. Recursos claves

- D1 *Entendiendo recursos claves como “aquellos factores de producción que permiten elaborar y ofrecer una propuesta de valor” De acuerdo con su caso particular, ¿Qué recursos han sido claves para la valorización de residuos agroindustriales en términos de tecnología, infraestructura, intelectuales, humano, logístico, financiero?*
- D2 *¿Cómo fue la articulación de estos recursos para alcanzar el objetivo de valorización?*
- D4 *¿Cuáles cataloga como de vital importancia para el funcionamiento de su modelo de negocio?*
- D5 *¿Cuál ha sido el proceso de preparación, implementación y consolidación de la tecnología para ejecutar su modelo de negocio?*
- D6 *¿Existió algún elemento en su propuesta de valor que tuvo que retirar por recursos claves muy difíciles o imposibles de realizar?*

E. Actividades claves y procesos de transformación

- E1 *Entendiendo actividades claves como “acciones que un negocio deberá poner en marcha para poder ofrecer su propuesta de valor”, en su caso ¿Qué actividades clave requiere su modelo de negocio y la valorización de residuos, en términos de procesos, gestión y estratégica?*
- E2 *¿Qué expectativas tiene de su empresa a corto plazo, en términos de actividades claves y procesos de transformación?*
- E3 *¿Existió algún elemento en su propuesta de valor que tuvo que retirar por actividades claves muy difíciles o imposibles de realizar?*

Vamos por buen camino. Su información que me ha compartido es interesante y valiosa. Procederemos a la última tanda de preguntas.

F. Asociaciones claves

- F1 *Entendiendo asociaciones claves: “describe la red de personas, empresas, organizaciones e instituciones de carácter público o privado que tienen relación directa con las actividades de tu negocio y te permiten el funcionamiento de este”*

Basado en lo anterior ¿Quiénes son sus asociaciones clave para valorizar residuos?

F2 ¿Qué retos ha enfrentado para consolidar sus asociaciones claves?

F3 ¿Qué características tiene en cuenta a la hora de seleccionar un socio clave?

F4 ¿Qué recursos clave adquirió de sus socios?

F5 ¿Cómo contribuyen estas asociaciones claves a la valorización de residuos?

Finalmente, quisiera cerrar esta entrevista con las siguientes preguntas.

En su opinión ¿Cuál es el nivel de innovación de las empresas colombianas frente a la valorización de residuos agroindustriales?

¿Qué se necesita para lograr innovaciones más radicales en el ámbito agroalimentario que conduzcan a una mayor circularidad?

Le agradezco enormemente su colaboración y la atención prestada. Sus aportes son de gran valor para esta investigación. En caso de que esté interesado, con gusto podremos hacerle llegar un documento con las conclusiones de este estudio.

De nuevo, ¡muchas gracias

B. Manual de codificación

SUBCATEGORÍA	CÓDIGO	DEFINICIÓN
Propuesta de valor: <i>Son los beneficios únicos que un producto, servicio o marca ofrece a los clientes a través de la novedad, rendimiento, personalización, desempeño, diseño, diseño, precio; y permite generar diferenciación con la competencia.</i>	Oferta de valor	Es el conjunto de productos y servicios que crean valor y satisfacen los requisitos de un segmento de mercado determinado, constituyendo asimismo en una ventaja que una empresa ofrece a sus clientes.
	Valor agregado	Es la característica extra que un producto o servicio ofrece con el propósito de generar mayor valor comercial dentro de la percepción del consumidor. Puede ser el factor determinante entre el éxito o el fracaso que una empresa tenga, debido a que se encarga, también, de diferenciarla de la competencia. (merca2.0)
	Problema/Necesidad del cliente	Factores de influencia que impulsan a cliente a comprar un determinado producto o servicio.
Socios claves: <i>describe la red de personas, empresas, organizaciones e instituciones de carácter público o privado que tienen relación directa con las actividades de tu negocio y te permiten el funcionamiento de este</i>	Asociaciones con la competencia	Es cuando las empresas rivales se unen para traer beneficios a los clientes y al sector que ocupan en el mercado. Ayuda a reducir costes, usar nuevas tecnologías, llegar a nuevos mercados y desbancar a otros rivales.
	Sociedades con empresas no rivales	Son alianzas estratégicas entre dos compañías que no son competencia entre sí, que buscan ofrecer un servicio complementario y un producto novedoso. Ofrece beneficios similares a las sociedades con empresas de la

		competencia, pero en esta ocasión no fortalece al rival.
	Socios colegas	<p>Son alianzas estratégicas con una persona del mismo sector, ya sea un compañero de trabajo, de estudios e incluso un familiar. Se debe tener claro los beneficios en conocimiento, aportes materiales que los socios pueden añadir y los canales que usarán.</p> <p>Al inicio, es normal que los integrantes de la compañía participen en todas las áreas del emprendimiento. Sin embargo, a medida que pasa el tiempo y la empresa crece, cada persona debe ocuparse de un área específica, en la que pueda desarrollar sus talentos e intereses.</p>
	Asociaciones con freelancers	Los negocios digitales suelen contratar freelancers para contar con un servicio profesional, sin necesidad de tener empleados fijos. Pensar en los freelancers como socios estratégicos a medio y largo plazo podría traer grandes beneficios al negocio.
	Socios educativos	<p>Es importante que todos los integrantes de la empresa, tanto socios como empleados, mejoren sus capacidades y aumenten sus conocimientos. Para ello, será de gran provecho crear alianzas educativas con empresas dedicadas a la enseñanza e impartición de cursos.</p> <p>Existen talleres de todas las temáticas para potenciar las habilidades técnicas de tus trabajadores y las tuyas propias. Analiza los centros educativos físicos y online que pueden mejorar tu plantilla y ayudarte a lograr los objetivos.</p>
	Alianzas con gobiernos	Se refiere a las alianzas con instituciones gubernamentales con el fin de traer aportes a la empresa de tipo

		<p>financiero, promoción, educativo o convertirse en el cliente más importante.</p> <p>Establecer una asociación con un gobierno tiene mayor relevancia si tu negocio tiene un aporte social o de alguna forma se alinea con los objetivos del ente gubernamental.</p>
	Socios financieros	<p>Agente que provee de recursos económicos al modelo de negocio. Algunos de estos aliados pueden ser un inversor, bancos, familiares, plataformas de crowdfunding, etc.</p>
	Proveedores	<p>Agentes externos que abastece de materiales u otros insumos a la organización, los cuales son necesarios para su desarrollo y funcionamiento. Permite obtener recursos, conocimientos y materia prima. Los socios se pueden unir para crear un producto o servicio innovador.</p> <p>Por ejemplo, una universidad se puede aliar con un centro científico para realizar experimentos y crear productos útiles para la sociedad.</p>
	Joint ventures	<p>Es un tipo de acuerdo comercial de inversión conjunta a largo plazo entre dos o más personas, en la que la asociación empresarial comparte los riesgos de capital y los beneficios según las tasas acordadas.</p> <p>Fuente: https://modelocanvas.net/socios-clave/</p>
	Outsourcing	<p>Situación en la que una empresa emplea o paga a otra organización para hacer parte de su trabajo, en lugar de</p>

		utilizar sus propios recursos para hacerlo (cambridge dictionary)
	Ecosistemas de ciencia y tecnología	Conjunto de actores y entidades, públicas o privadas, pertenecientes a la academia, gobierno local, sector empresarial o la sociedad civil que adelantan actividades de ciencia, tecnología e innovación, permitiéndoles conectar actores, emprender proyectos, eventos, iniciativas, agendas o inversión; influyendo directa o indirectamente en la gestión y desarrollo de la Ciencia y tecnología de un territorio (MinCiencias)
<p>Actividades claves: <i>acciones que un negocio deberá poner en marcha para poder ofrecer su propuesta de valor</i></p>	Operaciones	Conjunto de acciones que se llevan a cabo para cumplir las metas de un programa o subprograma de operación, que consiste en la ejecución de ciertos procesos o tareas (mediante la utilización de los recursos humanos, materiales, técnicos y financieros asignados a la actividad con un costo determinado).
	Proceso	Conjunto de actividades organizadas sistemáticamente relacionadas a la parte operativa de una organización con la finalidad de generar productos o servicios, para satisfacer la demanda del cliente.
	Logística	<p>Conjunto de actividades que tienen como objetivo la colocación, al menor costo, de una cantidad de producto en el lugar y en el tiempo donde una demanda existe. Cuando la gestión logística de una organización aporta a la satisfacción del cliente, al conjunto de actividades logísticas se las denomina cadena de valor.</p> <p>Fuente: https://www.acavir.com/modelo-canvas/actividades-clave/#_ftn1</p>

	Decisiones de mercado	Decisiones asociadas a la implementación de un modelo de negocio en función de las dinámicas, estudio y contexto del mercado
	Propiedad industrial	cualquier información no divulgada que una persona natural o jurídica legítimamente posea, que pueda usarse en alguna actividad productiva, industrial o comercial, y que sea susceptible de transmitirse a un tercer
	Ruedas internacionales de negocios	Son reuniones entre oferentes y demandantes con el fin de celebrar entrevistas y promover contactos entre sí para realizar negocios y relaciones asociativas
	Venta consultiva	Hace referencia a un proceso de comercialización en el que el oferente escucha, propone y resuelve las problemáticas del cliente, basándose en su experiencia, conocimiento y calidad del producto. Crea una relación cercana y de confianza entre las partes, además que permite impulsar el desarrollo de productos por parte del productor
	Personalización del producto	es el conjunto de estrategias y acciones que nos permiten ofrecer una oferta de productos y servicios diferenciados para cada cliente.
	I+D+I productos y procesos	se refiere a las actividades contraídas por corporaciones o gobiernos, para el desarrollo de nuevos productos y servicios, o mejora de los mismos. Las actividades de I+D comprenden dos modelos primarios que difieren de una

		<p>institución a otra, o bien ingenieros que trabajan en colaboración directa en desarrollo de nuevos productos o bien los que trabajan con científicos de la industria dadas las investigaciones aplicadas en los campos de la ciencia y la tecnología. I+D se diferencia de la gran mayoría de las actividades corporativas en que no se intenta obtener beneficios inmediatos, y generalmente conlleva un gran riesgo e incertidumbre en el retorno de la inversión. Además I+D es crucial para extender las influencias de los mercados a través de la comercialización de nuevos productos</p>
<p>Recursos claves: <i>aquellos factores de producción que permiten elaborar y ofrecer una propuesta de valor</i></p>	físicos	<p>Todos los bienes muebles e inmuebles necesarios para el desarrollo de las actividades del modelo de negocio, la adquisición o alquiler de estos, dependerá de la naturaleza del producto o servicio ofertado, así como del sector en el cual se desarrollará el modelo de negocio. Tipo de recursos físicos: Terrenos y edificios, muebles y enseres, maquinaria y equipos, herramientas, Equipo de oficina, Vehículos, Equipo de computación, Menaje y utensilios, TIC's.</p>
	Intelectuales	<p>Es la recopilación de todos los recursos informativos que una empresa tiene a su disposición que pueden utilizarse para generar ganancias, ganar nuevos clientes, crear nuevos productos o mejorar el negocio.</p>
	Humanos	<p>Personal con habilidades para desempeñar algún tipo de actividad, ya sea del tipo operativo (tareas repetitivas), comercial (ofrecer el producto o servicio al consumidor) o de funciones específicas (cuenta con un conocimiento específico).</p>

	Económicos	Son valores en unidades monetarias en los cuales se incurre para poner en marcha las actividades del modelo de negocio. Pueden ser capital propio, financiamiento o inversión.
	Valores corporativos	esencia filosófica que guía la manera en que los integrantes de un equipo trabajan juntos y se apoyan entre sí. Los valores corporativos son sólidos cuando se crean a la medida de las características específicas de una organización en particular.
Estrategias: Conjunto de acciones que orientan el actuar para alcanzar un objetivo determinado.	Ciclaje	Materiales y energía son recirculados dentro de un sistema, a través del reuso de bienes, remanufactura, reacondicionamiento y el reciclaje de materiales.
	Extensión	Implica que la fase de uso de un producto es extendida a través del diseño duradero y atemporal, marketing que fomenta largas fases de uso, mantenimiento y reparación.
	Intensificación	La fase de uso de un producto es intensificada a través de soluciones de economía compartida o transporte público.
	Desmaterialización	La utilidad del producto se proporciona sin hardware mediante la sustitución por soluciones de software y servicio.