



Universidad Nacional de Costa Rica

Facultad de Ciencias Sociales

Escuela de Economía

**“Bioeconomía y fortalecimiento productivo en el sector
cafetalero costarricense: caso de las cadenas de valor de
CoopeTarrazú”**

Seminario de Graduación

Sustentantes:

Susana Alfaro Aisaia

Daniela Arias Umaña

Kembly Miranda Villafuerte

Andrea Morales Quesada

Hazel Porras Trejos

Campus Omar Dengo, Heredia.

Mayo, 2024.



WILSON PICADO UMAÑA (FIRMA)
PERSONA FISICA, CPF-01-0863-0351.
Fecha declarada: 18/06/2024 01:06:31 PM
Esta es una representación gráfica únicamente,
verifique la validez de la firma.

Dr. Wilson Picado Umaña
Representante del Decanato
-Quien preside-
Facultad de Ciencias Sociales

Firmado por RAFAEL ANTONIO DIAZ PORRAS (FIRMA)
PERSONA FISICA, CPF-01-0420-0051.
Fecha declarada: 20/06/2024 06:46 PM
Esta representación visual no es fuente
de confianza. Valide siempre la firma.

Ph.D Rafael Díaz Porras
Tutor

UNA UNIVERSIDAD NACIONAL COSTA RICA
KERLYN JOSSETTE SUAREZ ESPINOZA (FIRMA)
PERSONA FISICA, CPF-02-0737-0140.
Fecha declarada: 06/06/2024 04:49:52 PM

M.Sc. Kerlyn Suárez Espinoza
Lectora

DANIELA
MARCELA
ARIAS UMAÑA
(FIRMA)
Firmado digitalmente
por DANIELA
MARCELA ARIAS
UMAÑA (FIRMA)
Fecha: 2024.06.19
11:46:29 -06'00'

Bach. Daniela Arias Umaña
Postulante

ANDREA RAQUEL
MORALES
QUESADA (FIRMA)
Firmado digitalmente
por ANDREA RAQUEL MORALES
QUESADA (FIRMA)
Fecha: 2024.06.19 17:51:39
-06'00'

Bach. Andrea Morales Quesada
Postulante

UNA UNIVERSIDAD NACIONAL COSTA RICA
JORGE ANDREY VALENCIANO SALAZAR (FIRMA)
PERSONA FISICA, CPF-02-0542-0447.
Fecha declarada: 06/06/2024 05:03:54 PM

Dr. Jorge Andrey Valenciano Salazar
Director
Representante de la Dirección
Escuela de Economía

Firmado por GERARDO JIMENEZ PORRAS (FIRMA)
PERSONA FISICA, CPF-01-0627-0836.
Fecha declarada: 19/06/2024 09:29 AM

Ph.D Gerardo Jiménez Porras
Lector

SUSANA MARIA
ALFARO AISAIA
(FIRMA)
Firmado digitalmente por
SUSANA MARIA ALFARO AISAIA
(FIRMA)
Fecha: 2024.06.19 12:03:50
-06'00'

Bach. Susana Alfaro Aisaia
Postulante

KEMBLY MELISSA
MIRANDA
VILLAFUERTE (FIRMA)
Firmado digitalmente por
KEMBLY MELISSA MIRANDA
VILLAFUERTE (FIRMA)
Fecha: 2024.06.19 11:54:23
-06'00'

Bach. Kembly Miranda Villafuerte
Postulante

HAZEL LUCIA
PORRAS
TREJOS (FIRMA)
Firmado digitalmente
por HAZEL LUCIA
PORRAS TREJOS (FIRMA)
Fecha: 2024.06.19
11:51:45 -06'00'

Bach. Hazel Porras Trejos
Postulante



ÍNDICE DE CONTENIDO

Siglas y Acrónimos	XI
Dedicatoria	XIV
Agradecimientos	XV
Resumen ejecutivo	1
Introducción	2
Capítulo 1. Generalidades de la investigación	5
1.1. Antecedentes	5
1.2. Justificación y planteamiento del problema	12
1.2.1 Delimitación espaciotemporal	12
1.2.2 Relevancia de la investigación	12
1.2.3 Pertinencia de la investigación	14
1.2.4 Relación con el desarrollo	15
1.2.5 Problema de la investigación	16
1.3. Objetivos de la investigación	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
Capítulo 2. Marco teórico	18
2.1. Evolución del pensamiento económico en la relación naturaleza-economía	18
2.2. Bioeconomía nuevo enfoque: como continuidad del crecimiento sostenible en la sociedad	20
2.2.1. Aportes del trabajo de Michael Porter: las ventajas competitivas y las cadenas de valor	23
2.2.2. Aporte de Gary Gereffi: una perspectiva internacional de cadenas globales de valor (CGV) hacia un nuevo modo de organización de producción.	25
2.3. Bioeconomía como estrategia para alcanzar el bienestar social y el desarrollo productivo	28
Capítulo 3. Marco metodológico	30
3.1 Enfoque de investigación	30
3.2 Técnicas de investigación	31
3.3 Tipo de investigación	32
3.4 Universo de la investigación	33
	III

3.4.1	Sujetos y fuentes de información	34
3.4.2	Población o muestra, conjunto investigado, u otros	35
3.5	Técnicas e instrumentos de investigación	36
3.5.1	Técnicas	36
3.5.2	Instrumentos	37
3.6	Alcances y limitaciones	38
3.6.1	Alcances	38
3.6.2	Limitaciones	39
3.7	Matriz metodológica: definición conceptual y operacional de las variables	41
3.8	Cronograma: identificación de fases, actividades, plazos y responsables	47
Capítulo 4. Caracterización de la cadena del café: una perspectiva del escenario actual		57
4.1	Dimensión de entrada y salida (insumo-producto)	57
4.1.1	Estructura de la CGV del café	57
4.1.2	Características del café a nivel nacional	68
4.2	Dimensión espacial: geografía de la cadena	72
4.2.1	Estructura geográfica y económica de la producción a nivel mundial	72
4.2.2	Geografía de la exportación	75
4.2.3	Estructura geográfica y económica del consumo	77
4.3	Institucionalidad	78
4.3.1	Institucionalidad en Centroamérica	79
4.3.2	Institucionalidad de Costa Rica	80
4.3.3	Contexto institucional local- Tarrazú	83
4.3.4	Condiciones mínimas de calidad	86
4.4	Gobernanza	87
4.4.1	Actores de mayor influencia en la cadena internacional: grandes tostadores y comercializadores	88
4.4.2	Coordinación para la comercialización en Costa Rica	90
4.4.3	Competencia o alianzas estratégicas	91
4.4.4	Cualidades del consumo	92
4.4.5	Estructura de gobernanza modular	94
		IV

4.4.6	Distribución de ingresos a lo largo de la cadena	97
4.5	Escalamiento	99
4.5.1	Mejora en los procesos	99
4.5.2	Mejora de producto	100
4.5.3	Mejora funcional	102
4.5.4	Mejora en la cadena intersectorial	103
4.5.5	Ingresos en la cadena de valor	105
4.5.6	Mejora de vínculos hacia atrás	106
4.5.7	Mejora al mercado final	108
4.6	Partes interesadas de la industria (stakeholders)	109
Capítulo 5. Caracterización de la cadena de valor del café en CoopeTarrazú: enfoque en la innovación bioeconómica		113
5.1.	Cadena productiva de valor del café de CoopeTarrazú	113
5.1.1.	Eslabón productivo agrícola	115
5.1.2.	Eslabón de procesamiento	115
5.1.3.	Eslabón de comercialización	117
5.1.4.	Eslabón de industrialización	118
5.2.	Departamento de I+D+i de CoopeTarrazú	120
5.3.	Eje de bioeconomía para CoopeTarrazú	124
5.3.1.	Enfoque bioeconómico de CoopeTarrazú	126
5.3.2.	Criterios clave de bioeconomía	129
5.4.	Productos del departamento de I+D+i	132
5.4.1.	Productos comercializados	132
5.4.2.	Productos en desarrollo	134
5.4.3.	Productos en investigación	136
Capítulo 6. Oportunidades y desafíos de la bioeconomía en los productos bioeconómicos de CoopeTarrazú		137
6.1.	TrichoFecunda: producto comercializado	137
6.1.1.	Relación con bioeconomía	137
6.1.2.	Definición del producto	138
6.1.3.	Diagrama de procesos	139

6.1.4.	Cadena de valor	141
6.1.5.	Análisis del diamante de Porter	148
6.1.6.	Oportunidades	151
6.1.7.	Limitaciones	155
6.2.	Nematicida biológico: producto en desarrollo	156
6.2.1.	Relación con bioeconomía	157
6.2.2.	Definición del producto	157
6.2.3.	Diagrama de procesos	161
6.2.4.	Cadena de valor	162
6.2.5.	Análisis del diamante de Porter	164
6.2.6.	Oportunidades	167
6.2.7.	Limitaciones	173
6.3.	Pectinas de mucílago: producto en investigación	174
6.3.1.	Relación con la bioeconomía	175
6.3.2.	Definición del producto	176
6.3.3.	Procesos y métodos de extracción	177
6.3.4.	Diagrama de procesos	179
6.3.5.	Cadena de valor	181
6.3.6.	Análisis del diamante de Porter	183
6.3.7.	Oportunidades	186
6.3.8.	Limitaciones	193
6.3.9.	Estimación de costos de inversión	194
6.4.	Rutas hacia la innovación sostenible: recomendaciones para CoopeTarrazú	195
6.4.1.	Recomendaciones relacionadas a la adopción de la bioeconomía en el proceso productivo	195
6.4.2.	Recomendaciones relacionadas a la práctica	199
6.4.3.	Recomendaciones relacionadas a la vinculación con la academia	202
Capítulo 7. Impulsando la innovación: lecciones desde CoopeTarrazú para la implementación de la bioeconomía en asociaciones cafetaleras costarricenses		203
7.1.	Importancia de la bioeconomía en el sector cafetalero	203
7.2.	Implementación de prácticas bioeconómicas en CoopeTarrazú	205
		VI

7.3.	Importancia del departamento de I+D+i	206
7.4.	Desafíos en la implementación de bioeconomía en el sector cafetalero	208
7.5.	Recomendaciones de innovación productiva	210
7.6.	Promoción de políticas y apoyo gubernamental	212
7.7.	Perspectivas futuras de la bioeconomía en el café costarricense	213
Capítulo 8. Conclusiones y recomendaciones		214
8.1	Conclusiones	214
8.2	Recomendaciones	217
Referencias bibliográficas		220
Anexos		247
Anexo 1. Datos sobre el mercado internacional del café		247
Anexo 2. Proceso productivo del café		250
Anexo 3. Productos de pectinas registrados en el Ministerio de Salud		252
Anexo 4. Detalle de inversión en activos fijos e insumos		259

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Producción de café de Costa Rica por región cafetalera, cosecha 2022-2023	70
Cuadro 2. Estructura del sector cafetalero costarricense, cosecha 2022-2023	71
Cuadro 3. Ventas totales de café oro clasificadas por tipo de café en sacos de 46 kg- región cafetalera Los Santos, cosechas 2013-14 a 2022-23	72
Cuadro 4. Costa Rica. Área sembrada por cultivo, periodo 2021	170
Cuadro 5. Costa Rica. Valor agregado de producción, por cultivo, periodo 2020.....	171
Cuadro 6. Detalle de inversión en activos fijos y materiales de producción.....	195
Cuadro 7. Principales países del mercado del café a nivel mundial, periodo 2022-2023 ..	247
Cuadro 8. Principales tostadores de café, periodo 2019.....	249

Índice de Esquemas

Esquema 1. Estructura de transformación productiva y los productos obtenidos a lo largo de la CGV del café	62
--	----

Índice de Figuras

Figura 1. Distinción de las etapas del café	86
Figura 2. División agroindustrial de CoopeTarrazú	120
Figura 3. Beneficios obtenidos por CoopeTarrazú en la implementación de un modelo de bioeconomía	129
Figura 4. Bioinsumos de CoopeTarrazú.....	133
Figura 5. Otros productos comercializados por CoopeTarrazú.....	134

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Costa Rica. Producción de café histórica, periodo 2014-2023.....	6
Gráfico 2. Costa Rica. Producción de café por región cafetalera, cosecha 2022-2023	7
Gráfico 3. Producción mundial por tipo de café, periodo 2018-2023	73
Gráfico 4. Balance mundial de la producción y consumo de café, periodo 2018-2023.....	75
Gráfico 5. Exportaciones mundiales de café a todo destino, periodo 2016-2021	76
Gráfico 6. Productos de pectina registrados por país de origen	188
Gráfico 7. Exportaciones de café por país, periodo 2019.....	248
Gráfico 8. Importaciones de café por país, periodo 2019.....	248

Gráfico 9. Grado de concentración de las principales empresas comercializadoras de café, periodo 2016.....	249
--	-----

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Actores de la cadena global de valor del café	58
Ilustración 2. Estructura general de la cadena de valor de café en Costa Rica	63
Ilustración 3. Actores de la cadena de valor del café en Costa Rica	64
Ilustración 4. Cadena de valor de la producción de café de CoopeTarrazú	114
Ilustración 5. Eslabones en los que participa el departamento de I+D+i	124
Ilustración 6. Esquema de bioeconomía de CoopeTarrazú, en la cadena de valor.....	127
Ilustración 7. Elementos clave de la bioeconomía según la Estrategia Nacional de Bioeconomía 2020-2023	130
Ilustración 8. Diagrama de procesos de producción TrichoFecunda.....	141
Ilustración 9. Cadena de valor del TrichoFecunda según las actividades descritas por Michael Porter	147
Ilustración 10. Competitividad del TrichoFecunda según factores descritos por Michael Porter	150
Ilustración 11. Proceso de producción del nematocida biológico	162
Ilustración 12. Cadena de valor del nematocida biológico según las actividades descritas por Michael Porter	164
Ilustración 13. Competitividad del nematocida biológico según factores descritos por Michael Porter	167
Ilustración 14. Diagrama de procesos de extracción de pectinas	181
Ilustración 15. Cadena de valor de pectinas del mucílago de café según las actividades descritas por Michael Porter	183
Ilustración 16. Competitividad de pectinas del mucílago de café según factores descritos por Michael Porter	186

Índice de Tablas

Tabla 1. Oportunidades dimanadas de la bioeconomía en la producción de café	16
Tabla 2. Actividades primarias y de apoyo en la cadena de valor.....	23
Tabla 3. Elementos del diamante de Porter	25
Tabla 4. Dimensiones de las cadenas globales de valor según Gary Gereffi	26

Tabla 5. Matriz metodológica de la investigación planteada.	41
Tabla 6. CGV del café a nivel internacional	60
Tabla 7. Clasificación de calidades de café y ubicación	69
Tabla 8. Principales comercializadores de café a nivel mundial y sus características	88
Tabla 9. Principales tostadores de café a nivel mundial y sus características	89
Tabla 10. Interacción de variables y gobernanza por coordinación.	95
Tabla 11. Definición de recursos biológicos según la Estrategia Nacional de Bioeconomía 2020-2023 y la utilización de estos en el esquema de bioeconomía de CoopeTarrazú.....	130
Tabla 12. Interrelación de los criterios de bioeconomía con el TrichoFecunda.....	138
Tabla 13. Cantidad de productos con Trichoderma registrados en el Servicio Fitosanitario del Estado.	151
Tabla 14. Aplicación de TrichoFecunda en diversos cultivos.....	152
Tabla 15. Interrelación de los criterios de bioeconomía con el nematocida biológico	157
Tabla 16. Características de los nematodos fitoparásitos que afectan las plantaciones de café	158
Tabla 17. Prototipos de nematocida biológico de CoopeTarrazú para atacar los nematodos fitoparásitos de las plantaciones de café.....	160
Tabla 18. Cantidad de nematocidas registrados en el Servicio Fitosanitario del Estado, para las plantaciones de café	168
Tabla 19. Interrelación de los criterios de bioeconomía con la extracción de pectinas del mucílago.	175
Tabla 20. Propiedades físicas y químicas de las pectinas.....	177
Tabla 21. Total de productos registrados por compañía importadora/distribuidora.....	188
Tabla 22. Precio y características por tipo de pectina en el mercado costarricense	190
Tabla 23. Productos de pectinas registrados en el Ministerio de Salud	252
Tabla 24. Detalle de inversión en activos fijos e insumos.....	259

Siglas y Acrónimos

AMVAC	American Vanguard Company
ANACAFÉ	Asociación Nacional del Café de Guatemala
BCCR	Banco Central de Costa Rica
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIOFIN	Plataforma de Financiamiento de Bionegocios
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
CadenAgro	Centro para la Valorización de Productos Agroalimentarios y Artesanales Diferenciados por sus Cualidades Bioculturales y de Origen Geográfico
CAP	Centro de Apoyo al Productor
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CCSS	Caja Costarricense del Seguro Social
CE	Comisión Europea
CeDAO	Centro para el Desarrollo de Alternativas Orgánicas
CENIBiot	Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CGV	Cadenas Globales de Valor
CIA	Centro de Investigaciones Agronómicas
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CICAFFE	Centro de Investigaciones en Café
CINPE	Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible
CO₂	Dióxido de Carbono
CONACAFE	Consejo Nacional del Café
CoopeTarrazú	Cooperativa de Caficultores y Servicios Múltiples de Tarrazú
CROT	Consejo Regulador de Origen Tarrazú
CSC	Consejo Salvadoreño de Café en El Salvador
DDPLAC	Deep Decarbonisation Pathways for Latin America and the Caribbean
ENA	Encuesta Nacional Agropecuaria
ENA	Encuesta Nacional Agropecuaria
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
FANAL	Fábrica Nacional de Licores
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
FONASCAF	Fondo Nacional de Sostenibilidad Cafetalera
GAM	Gran Área Metropolitana
GBS	Global Bioeconomy Summit
GEI	Gases de Efecto Invernadero

GHB	Good Hard Bean
GIZ	Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional
HB	Hard Bean
HGA	High Grown Atlantic
I+D	Investigación y Desarrollo
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación
ICA	Acuerdo Internacional de Café
ICAFFE	Instituto del Café de Costa Rica
ICO	International Coffee Organization
IDECAFE	Instituto para la Defensa del Café
IED	Inversión Extranjera Directa
IFP	Programa Internacional de Futuros
IHCAFE	Instituto Hondureños del café
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje
INDER	Instituto de Desarrollo Rural
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
Innovagro	Red de Gestión de la Innovación en el Sector Agroalimentario
LGA	Low Grown Atlantic
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MEIC	Ministerio de Economía, Industria y Comercio
MGA	Medium Grown Atlantic
MHB	Medium Hard Bean
MICITT	Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
MIRENEM	Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas
MTS	Metros Sobre el Nivel del Mar
MTSS	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social
NAMA	Acciones Nacionales Apropriadas De Mitigación
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OIC	Organización Internacional del Café
ONU	Organización para las Naciones Unidas
PGR	Procuraduría General de la República
PIB	Producto Interno Bruto
PNAO	Programa Nacional de Agricultura Orgánica
PROCOMER	Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica

Promecafe	Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y Modernización de la Caficultura
SBD	Sistema de Banca para el Desarrollo
SHB	Strictly Hard Bean
SICA	Sistema de Integración Centroamericana
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
SNP	Sistema Nacional de Planificación
STC	Sustainable Trading Company
TEC	Tecnológico de Costa Rica
UCR	Universidad de Costa Rica
UNA	Universidad Nacional de Costa Rica
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNED	Universidad Estatal a Distancia
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América

Dedicatoria

*Para finalizar esta etapa educativa, quiero dedicar este logro que hemos alcanzado juntos a mis padres y mi hermana, que con la ayuda de Dios fueron mi gran sostén en este último escalón, además agradecer su apoyo incondicional, sacrificio y esfuerzo para formarme profesionalmente. Finalizo con una dedicatoria especial, a mi amada, valiente y esforzada madre **Ofelia Aisaia Renales** que, aunque no esté en vida compartiendo al lado mío este anhelado momento para ambas, sé que estuvo, está y estará presente en cada una de las metas que tenga establecidas y sumamente orgullosa de mis logros. Gracias por haber sido mi mayor ejemplo de motivación, dedicación, perseverancia e inspiración en mi camino académico y en mi vida.*

Susana Alfaro Aisaia

En este momento tan importante de mi vida, donde cierro un ciclo de tantos años, me siento muy agradecida con la vida y con Dios por permitirme junto a mis colegas y amigas llegar al fin de este capítulo de nuestras vidas. Donde siempre recibí el apoyo y motivación de mis papás Hannia Umaña y Pablo Arias, de mi hermana Valeria Arias y de mi esposo Luis Salas, acompañándome en los momentos difíciles y celebrando conmigo mis éxitos, por lo que les dedico este logro con mucho orgullo.

Daniela Arias Umaña

Al concluir este importante capítulo de mi vida académica, quiero detenerme a dedicar este logro a mis dos pilares de fortaleza e inspiración: mi mamá y mi chungu; quienes han sido mi roca y mis más fervientes defensoras desde el primer día. Quienes con su sacrificio y entrega han sido el motor que me impulsa, que con su apoyo inquebrantable han sido mi mayor fortaleza. Este documento no solo representa mi esfuerzo, sino también el fruto de amor infinito de ellas dos; y en el cual dejo como testimonio el eterno agradecimiento que siento por ellas.

Kembly Miranda Villafuerte

Tras finalizar este grato y arduo proceso académico, en primer lugar, agradezco a Dios por permitirme culminar una etapa más a nivel profesional, a su vez le doy infinitas gracias a mis pilares de vida Ginger Morales Quesada y Gloria Quesada García que siempre estuvieron en todo momento en mi crecimiento y nunca me dejaron rendirme. Así como a mi hermana Carolina y mi hermano Sebastián que han sido mi motor para demostrarles que todo se puede lograr con dedicación y esfuerzo; agradezco a mis ángeles Cookie y Juancho que son mis fieles acompañantes. Asimismo, reitero mi más profundo agradecimiento a mis compañeras y amigas que siempre estuvieron comprometidas con esmero y dedicación para finalizar este trabajo. ¡Mil gracias!

Andrea Morales Quesada

Primeramente, dedico este trabajo a Dios y la Virgen de los Ángeles, a quienes he elevado mis plegarias con fe, pidiendo sabiduría para culminar este proceso. A mis padres, Marielos Trejos Calderón y Albino Porrás Navarro, les dedico este logro con profundo agradecimiento, dado que su amor incondicional y apoyo constante han sido mi faro a lo largo de mi carrera profesional. A mi compañero de vida, Jorge Calvo Campos, le agradezco de corazón su apoyo durante todo este trayecto, ya que su soporte constante ha sido mi fuente de fortaleza y aliento.

Hazel Porrás Trejos

Agradecimientos

Expresamos nuestra más profunda gratitud a todas las personas que contribuyeron de diversas formas a la realización de este documento. Quienes, con su apoyo, orientación y estímulo, este trabajo ha sido posible.

En primer lugar, manifestamos el mayor de los agradecimientos a nuestro tutor Rafael Díaz Porras por su dedicación y orientación durante todo el proceso de investigación. Su sabiduría, paciencia y constante apoyo fueron fundamentales para enfrentar los desafíos y alcanzar los objetivos establecidos.

Asimismo, expresamos nuestro más sincero agradecimiento a Jimmy Porras y Jorge Calvo, colaboradores de CoopeTarrazú por su valiosa retroalimentación y sugerencias que contribuyeron significativamente a mejorar la calidad de este trabajo. Sus conocimientos y experiencia fueron una inspiración para nosotras y nos ayudaron a expandir la comprensión en el campo de estudio.

También reconocemos el esfuerzo y la colaboración de los lectores de este documento, Kerlyn Suárez Espinoza y Gerardo Jiménez Porras, por su tiempo y atención dedicados a la revisión minuciosa de este trabajo. Sus comentarios y observaciones fueron de gran ayuda para enriquecer el contenido y asegurar su rigor académico.

Por último, pero no menos importante, agradecemos a nuestras familias y amigos por su constante apoyo emocional y por creer en nosotras en cada etapa de este viaje académico.

A todas estas personas y entidades, nuestro más sincero agradecimiento. Su contribución ha sido invaluable y siempre será recordada con gratitud.

Resumen ejecutivo

El presente seminario de investigación se enfatiza en analizar la implementación de un modelo de bioeconomía en el sector cafetalero costarricense, utilizando la Cooperativa de Caficultores y Servicios Múltiples de Tarrazú (CoopeTarrazú) como caso de estudio. La relevancia del seminario radica en explorar la bioeconomía como alternativa para fortalecer la producción cafetalera, destacando su impacto en la elaboración de productos finales, procesos de creación en la cadena de valor, aumento de la productividad y la integración de sectores productivos.

Durante la investigación, se enfatiza la exploración de la bioeconomía y las cadenas de valor en el contexto específico del sector cafetalero costarricense, donde el enfoque abarca tanto aspectos generales como contribuciones específicas de la bioeconomía, incluyendo oportunidades y desafíos derivados del estudio de productos bioeconómicos seleccionados de CoopeTarrazú, priorizando tres productos en diferentes etapas de su ciclo de vida para abordar diversas dimensiones de la bioeconomía.

En este aspecto, la selección de estos productos se basa en los criterios establecidos por la Estrategia Nacional de Bioeconomía, considerando la conservación, utilización y transformación de los recursos biológicos, el conocimiento de los recursos y procesos biológicos, y la aplicación de la tecnología; donde los productos escogidos se alinean con los ejes fundamentales de la bioeconomía, evidenciando la estrategia de CoopeTarrazú para abordar aspectos clave de la sostenibilidad y la bioeconomía.

En síntesis, la investigación demuestra que la implementación de la bioeconomía en el sector cafetalero, ejemplificada por CoopeTarrazú, es una estrategia eficaz para fortalecer la producción, donde se evidencia que la bioeconomía impulsa la innovación en las cadenas de valor, mejora la productividad y competitividad, destacando la creación de productos sostenibles a partir de residuos cafetaleros. Este nuevo paradigma productivo genera ventajas competitivas al diversificar la cartera de productos y utilizar eficientemente los recursos biológicos, mostrando beneficios ambientales y la capacidad de generar productos diferenciados y rentables en el mercado.

Introducción

El presente seminario de investigación se enfoca en analizar la implementación de un modelo de bioeconomía, como alternativa para fortalecer la producción en el sector cafetalero costarricense, desde una perspectiva de las cadenas de valor, con el objetivo de evidenciar los efectos de la implementación de la bioeconomía en la elaboración de productos finales, así como de sus procesos de creación dentro de la cadena de valor, el aumento de la productividad, la mejora de procedimientos e integración de procesos y sectores productivos.

Se toma como punto de partida el estudio de caso de CoopeTarrazú, ubicada en la Zona de los Santos, la cual desempeña un papel crucial en el impulso del desarrollo socioeconómico de la región, ya que, se dedica a actividades de caficultura, comercio de abarrotes, productos de ferretería y suministros agrícolas; prestación de servicios de reparación automotriz, estaciones de combustible, y servicios financieros.

En este contexto, la bioeconomía se convierte en un elemento esencial para el desarrollo de actividades empresariales, al implementar buenas prácticas productivas que incluyen la diferenciación de productos, la gestión de costos y el aumento de la productividad, con lo cual se puede lograr una ventaja competitiva en el mercado. En este sentido, en el caso de CoopeTarrazú, se ha observado un cambio en la manera de abordar la producción y el procesamiento del café, a través de la aplicación de un modelo de bioeconomía, lo cual incluye la producción de bioproductos que optimizan los procesos cafetaleros y que contribuyen con la competitividad de la empresa.

Dado esto, en primera instancia, esta investigación se adentra en las teorías económicas que sustentan los ejes conceptuales de la bioeconomía, las cadenas de valor y las distintas ramas que se derivan de esos paradigmas. Consecuentemente, los antecedentes históricos son clave para entender la esencia de cómo los diversos programas, teorías y conferencias internacionales ayudaron paulatinamente a crear un espacio en las agendas políticas para desarrollar el tema ambiental en los asuntos económicos.

Además, se pretende describir cómo diversos pensamientos teóricos entrelazan la economía y el tema ambiental, dando paso al surgimiento del concepto de bioeconomía y a las cadenas de valor, como un elemento metodológico que permite plantear recomendaciones

de fortalecimiento productivo al implementar un modelo de bioeconomía en las asociaciones cafetaleras costarricenses.

Descrito lo anterior, la pertinencia de este seminario será responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo la bioeconomía, puede ser una alternativa de fortalecimiento productivo en el sector cafetalero costarricense desde una perspectiva de las cadenas de valor?

Para responder a dicho cuestionamiento, la investigación se estructura en varios capítulos que abordan aspectos clave relacionados con la bioeconomía en el sector cafetalero. En el capítulo 2 se orienta hacia generalidades de la bioeconomía como nuevo enfoque, así como los aportes de Michael Porter en las cadenas de valor; para el capítulo 3 se enfoca en sus técnicas como instrumentos, así como de sus alcances y limitaciones, entre otros aspectos. En el capítulo 4 se realiza una evaluación de la situación actual del sector cafetalero, a partir de una identificación de los eslabones de la cadena de valor, siguiendo la metodología propuesta por Gereffi en 1994.

Seguidamente, el capítulo 5 se centra en la cadena de valor del café en CoopeTarrazú, destacando los productos potenciales que implementan la bioeconomía en su elaboración, de los cuales se seleccionan para el análisis tres productos en diferentes etapas de su ciclo de vida: producto comercializado, en desarrollo y en investigación.

Posteriormente, en el capítulo 6 se adentra en la evaluación de oportunidades y desafíos en la implementación de la bioeconomía en los productos seleccionados de CoopeTarrazú, donde se examinan las ventajas competitivas sostenibles que poseen estos productos en el mercado nacional, dicha evaluación se aborda a partir del análisis de cadenas de valor propuesto por Michael Porter. Esta fase de la investigación culmina con una serie de recomendaciones para CoopeTarrazú, con la finalidad de ofrecer soluciones a diferentes limitaciones identificadas y resaltar los beneficios potenciales de los productos analizados.

Por su parte, en el capítulo 7 se desprenden una serie de recomendaciones para fortalecer la implementación de la bioeconomía en el sector cafetalero y para que otras asociaciones puedan seguir el camino hacia la sostenibilidad y la innovación, basándose en el estudio realizado de CoopeTarrazú, donde se resaltan las oportunidades y desafíos que la bioeconomía plantea para el sector cafetalero, la importancia de contar con un Departamento

de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) y la necesidad de marcos normativos precisos que respalden la bioeconomía en el sector.

Posteriormente, se exponen las conclusiones y recomendaciones que resaltan la bioeconomía como un motor de desarrollo sostenible y de competitividad en el sector cafetalero costarricense, a partir del éxito de su implementación en CoopeTarrazú, lo que podría contribuir al fortalecimiento de la posición de las asociaciones en la industria y promover el desarrollo sostenible en diferentes regiones.

Capítulo 1. Generalidades de la investigación

1.1. Antecedentes

En este apartado, primero se evidencia la importancia del cultivo del café en Costa Rica, luego se muestran diferentes problemáticas con las que cuenta el cultivo y el sector cafetalero, para así plantear la bioeconomía como una alternativa de solución a estos problemas. A su vez, se desarrolla su definición, luego se observa su evolución a nivel mundial y latinoamericano y por último su desarrollo en Costa Rica desde la década de los setenta.

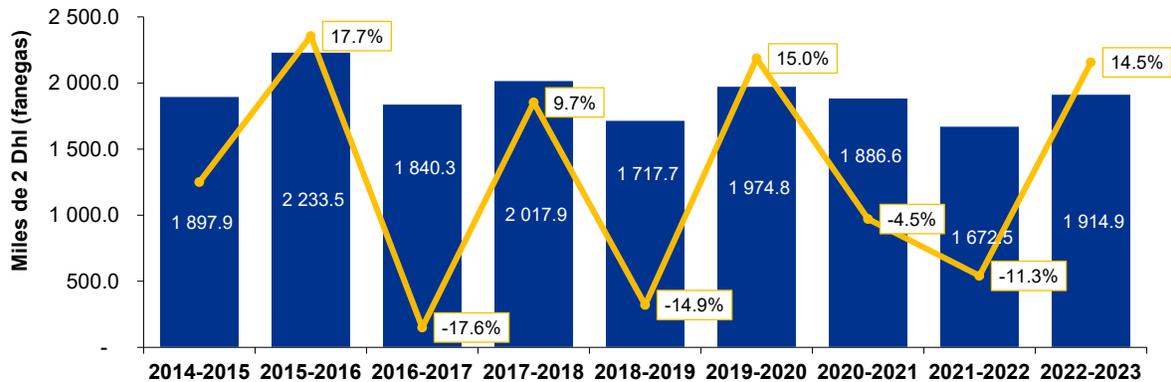
En Costa Rica, el café a través de los años se ha convertido en un producto esencial para promover el desarrollo económico, social y cultural, debido a que es considerado como uno de los mejores del mundo, destacándose por su calidad, según la Cámara de Comercio Exterior (2021) el café se encuentra en el tercer puesto dentro de los productos agrícolas más exportados por el país (p.20).

En relación con su aporte a la economía, según cifras del Instituto del Café de Costa Rica (ICAFE), en el 2023 el café representó un 2.03% del Producto Interno Bruto (PIB) Agrícola, un 2.14% del PIB Agropecuario y un 0.09% del PIB Nacional (ICAFE, 2023a). En este sentido, en el gráfico 1 se muestra la producción histórica de café producida en el país, donde para la cosecha 2022-2023 fue de 1 914 920.70 fanegas¹, un 14.5% más que la cosecha anterior.

¹ La fanega es la medida utilizada para cuantificar una cosecha de café avalada por el ICAFE. Una fanega de café en fruta corresponde a 250 kilogramos aproximadamente.

Gráfico 1. Costa Rica. Producción de café histórica, periodo 2014-2023

(Miles de 2Dhl "fanegas" y porcentajes de crecimiento)



Fuente: elaboración propia con información del ICAFE (2023a).

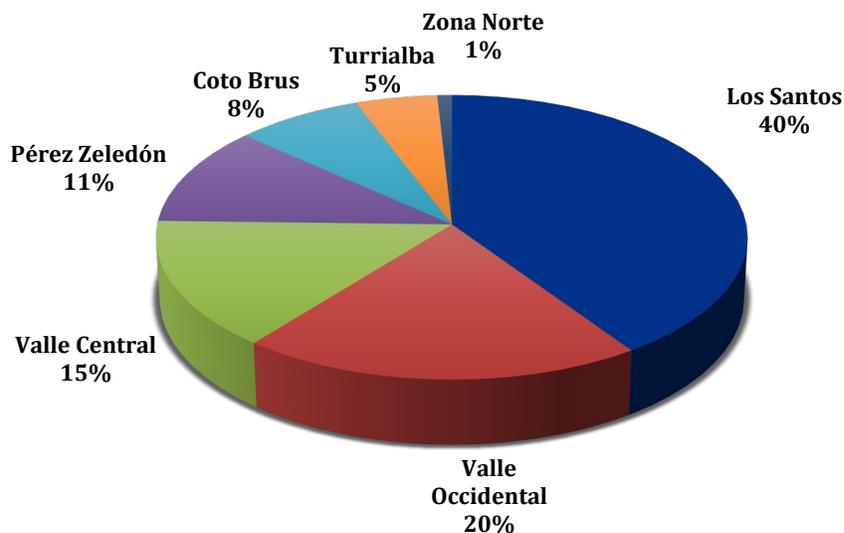
Este sector generó un total de 388.5 millones de dólares de ingresos por las exportaciones de la cosecha 2022-2023², un 2.7% más que la cosecha anterior, como resultado del incremento de 9.3% en la cantidad vendida y la reducción de 6.1% en el precio FOB de venta (ICAFE, 2023a). Este incremento en los ingresos se explica principalmente por una mayor cantidad de café exportado y un mayor precio de negociación.

En el gráfico 2 se puede observar la distribución de la producción de café por región cafetalera, durante el período 2022-2023, la cual como se puede denotar, la Zona de los Santos es la región que mayor cantidad de café produce anualmente, donde el cantón de Tarrazú se ha mantenido por cuarta cosecha consecutiva, como el principal cantón cafetalero de Costa Rica.

² Según información del ICAFE (2023a) comprende los meses de octubre 2022 a setiembre 2023.

Gráfico 2. Costa Rica. Producción de café por región cafetalera, cosecha 2022-2023

(En porcentajes)



Fuente: elaboración propia con información del ICAFE (2023a).

En esta zona, el café es uno de los motores de la economía y una de las principales fuentes de empleo e ingresos de las familias, sin embargo, desde hace unos años hacia atrás las cosechas se han visto afectadas por el ataque de plagas y los bajos precios internacionales, lo que ha afectado el ingreso de los productores, motivo por el cual muchos de ellos han tenido que recurrir al endeudamiento (Valenciano, 2008, p.1).

Ante este escenario, se destaca la posibilidad de buscar alternativas para aprovechar el potencial que posee este producto, mediante el uso eficientemente de la planta y optimizar su capacidad productiva, en donde la investigación, el desarrollo y la innovación, juegan un papel fundamental para el logro de estos objetivos.

En este sentido, la bioeconomía emerge como respuesta a desafíos ambientales y sociales al ofrecer oportunidades para elevar la productividad y sostenibilidad de los recursos biológicos. Su enfoque radica en la generación de nuevos productos o servicios de alto valor mediante la integración de avances tecnológicos y conocimiento científico, particularmente relevante en sectores tradicionales como la producción de café. En este sentido, la Comisión

Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2017), establece la siguiente definición para la bioeconomía:

una bioeconomía es a) una economía basada en el consumo y la producción de bienes y servicios derivados del uso directo y la transformación sostenibles de recursos biológicos, incluyendo los desechos de biomasa generados en los procesos de transformación, producción y consumo, b) aprovechando el conocimiento de los sistemas, principios y procesos y c) las tecnologías aplicables al conocimiento y transformación de los recursos biológicos y a la emulación de procesos y principios biológicos (párr. 4).

En sus inicios, la bioeconomía adquirió especial importancia, cuando en el 2005 el Programa Internacional de Futuros (IFP, por sus siglas en inglés), una instancia de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), inició un proyecto de dos años denominado 'La bioeconomía hasta 2030: Diseñando una Agenda Política', con el principal objetivo de apoyar el diseño de una agenda política sobre bioeconomía para los gobiernos de los países miembros de la organización (OCDE, 2006).

Años más tarde, la OCDE publicó 'La evolución de la bioeconomía hasta 2030: diseño de una agenda política', el cual proporciona una serie de políticas orientadas en el sector primario, salud e industria, además de una definición general de bioeconomía que establece que la misma "puede ser pensada como un mundo donde la biotecnología contribuye a una parte significativa de la producción económica" (OCDE, 2009, p.22), concepto que fue incorporado en la agenda de la OCDE y comenzó a ser apropiado por los gobiernos nacionales que conforman este organismo.

En este sentido, en el 2012 la Comisión Europea (CE), publicó la Estrategia Europea de Bioeconomía, la cual contiene un plan de acción dirigido a orientar la economía hacia un uso más sostenible de los recursos renovables.

Asimismo, en el 2016 la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), mediante la publicación de '¿Cómo la sostenibilidad es orientada en estrategias oficiales de bioeconomía a nivel regional, nacional e internacional?', cooperó en el desarrollo conceptual y operativo del término bioeconomía, debido a que este documento

posee una revisión de veinte estrategias de bioeconomía y diez planes de acción vinculados (Dubois y Gómez San Juan, 2016).

Por lo antes descrito, la definición propuesta por la FAO en esta publicación, se orienta a la conceptualización planteada por el Comité Asesor Internacional sobre Bioeconomía, creada en la primera Cumbre Global de Bioeconomía en 2015 y reforzada en la segunda Cumbre Global de Bioeconomía en 2018, el cual describe el término de bioeconomía como “la producción, utilización y conservación de los recursos biológicos, incluidos los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación conexos, para proporcionar información, productos, procesos y servicios en todos los sectores económicos con miras a una economía sostenible” (Global Bioeconomy Summit (GBS), 2018, p.4).

En este aspecto, la definición anterior es la que se toma en consideración para el planteamiento de la Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica, la cual resulta esencial para el seminario, ya que proporciona el marco conceptual fundamental para comprender y analizar la aplicación de la bioeconomía en el contexto costarricense.

Tres años más tarde, la FAO creó un nuevo informe mediante el análisis de veintiséis estudios de casos del proceso de formulación de estrategias de bioeconomía, con la principal finalidad de obtener un mejor entendimiento en el marco de la sostenibilidad en torno al desarrollo de la bioeconomía, enfocándose en las áreas de seguridad alimentaria, la gestión de recursos naturales, el cambio climático, la producción y el consumo responsable, el crecimiento económico y la buena gobernanza (Gómez San Juan et al., 2019, p.109).

En relación con América Latina, la CEPAL, a través de diversas publicaciones, se ha enfocado en comunicar sobre la importancia que presenta el fortalecimiento institucional, así como la creación de infraestructura y de marcos normativos en la promoción de la bioeconomía en la región.

En su publicación 'Hacia una bioeconomía sostenible en América Latina y el Caribe', la CEPAL define la bioeconomía como: “un proceso de transformación social dinámico y complejo, que exige una perspectiva de política a largo plazo; los países pueden definir sus bioeconomías en función de sus realidades y capacidades nacionales, así como sus elementos programáticos” (Rodríguez et al., 2019, p.9).

En este sentido, la CEPAL señala que la bioeconomía provee un marco adecuado para la integración de políticas para la acción climática, como es el caso del Acuerdo de París, el cual fue creado con el principal objetivo de combatir el cambio climático e intensificar las acciones e inversiones necesarias para disminuir las emisiones de carbono y crear un futuro sostenible (Banco Interamericano de Desarrollo [BID] y Deep Decarbonisation Pathways for Latin America and the Caribbean [DDPLAC], 2020).

De igual forma, según la CEPAL (2020) la bioeconomía es relevante para el planteamiento de políticas que promueven el cumplimiento efectivo de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, los cuales buscan dar respuesta a los retos a nivel global que enfrenta la humanidad y que cuentan con 5 áreas de acción enfocadas en “poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad” (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], s.f., párr.1).

A nivel nacional, desde la década de los setenta se han planteado diversas estrategias enfocadas en combatir el cambio climático y los problemas ambientales que se han presentado en el país con el paso del tiempo. De esta manera, el sector ambiental en 1988 se comienza a estructurar, con la creación del Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (MIRENEM), el cual se consolida en el año 1994 por medio de la Ley Orgánica de Ambiente 7554, la cual estipula la constitución del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE); asimismo, en 1996 se crea la Ley Forestal 7575 y en 1998 la Ley de Biodiversidad 7788 (Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones [MICITT], 2020).

Además, en años posteriores, el país logra desarrollar marcos normativos, acuerdos y políticas públicas relacionadas con temas ambientales y de sostenibilidad, de los cuales se destacan el Plan Nacional de Energía Costa Rica 2015-2030, Programa Nacional de Etiquetado Ambiental y Energético, Estrategia Nacional de Cambio Climático, Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO), así como las Acciones Nacionales Apropriadas De Mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés), las cuales han sido fundamentales para contribuir a la transformación de una economía hacia un crecimiento en carbono leve, que combina el desarrollo y la mitigación del cambio climático.

En este marco de análisis, la bioeconomía empieza a tener mayor énfasis con el proceso de adhesión de Costa Rica a la OCDE, impulsando que el país desarrollara un marco institucional y de política pública para promover dicha alternativa. Dado esto, surge la Estrategia Nacional de Bioeconomía, que como menciona el MICITT (2020) tiene como principal objetivo:

Cimentar una Costa Rica con producción sostenible de alto valor agregado en todas sus regiones y bio ciudades emergentes, basada en el aprovechamiento justo y equitativo de su biodiversidad, el uso circular de la biomasa y en el progreso biotecnológico del país como sociedad del conocimiento. (p.35)

Desde su formulación, la estrategia se desarrolló como un instrumento de política integral, con el principal objetivo de articularla con instrumentos de políticas que se encuentran actualmente en ejecución, como la Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Desarrollo Rural Costarricense (2010-2021), el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2015-2021), la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible (2015-2030), la Estrategia Nacional de Biodiversidad (2016- 2025) y el Plan Nacional de Descarbonización (2018-2050).

En relación con lo anterior, esta estrategia se convierte en un elemento fundamental para impulsar la transición hacia sistemas productivos más eficientes en los que se minimice la generación de residuos y que permita generar nuevos productos y servicios de alto valor agregado basados en el conocimiento y la innovación, manteniendo cadenas de valor que permitan preservar empleos y medios de vida, todo esto mientras se aprovechan los beneficios de la sostenibilidad y la conservación de los recursos naturales.

La implementación de la bioeconomía por medio de la innovación y tecnología produce un impacto en las cadenas de valor, esto debido a que se generan alianzas entre los sectores productivos, favoreciendo así la implementación de mecanismos de comercialización en donde se incrementa el desarrollo productivo de las cadenas de valor con bases agrícolas.

1.2. Justificación y planteamiento del problema

1.2.1 Delimitación espaciotemporal

El seminario se desarrolló en CoopeTarrazú, dado que, se realizó un análisis de los diversos productos que utilizaron procesos tecnológicos, así como su impacto sobre una nueva ruta de desarrollo sostenible adoptada en Costa Rica llamada ‘bioeconomía’ y la cual se ha implementado en dicha cooperativa en la elaboración de ciertos productos, con el fin de fomentar la competitividad sostenible en el sector cafetalero. El rango de estudio de este seminario de investigación está enfocado entre el 2011 al 2021 y dirigido principalmente en analizar los avances o desafíos ocurridos dentro de este periodo.

Esta cooperativa está localizada en San Marcos de Tarrazú, en la Zona de los Santos y se encarga desde el cultivo del grano del café hasta la exportación del producto final con altos estándares de calidad; además juega un papel muy importante dado a que cubre varios aspectos estratégicos en la producción de un café, por su involucramiento en etapas como: el acopio, procesamiento, comercialización y por último la exportación.

Por otra parte, como menciona Jimmy Porras (J. Porras, comunicación personal, 12 de noviembre de 2022), encargado del Departamento de I+D+i de la cooperativa, CoopeTarrazú tiene un compromiso con el medio ambiente y busca soluciones de producción sostenibles, para esto desde el año 2011, la cooperativa cuenta con un Departamento de I+D+i, que se encarga de buscar alternativas innovadoras para la creación de insumos que contribuya a una agricultura sostenible. Además, es importante destacar que CoopeTarrazú desempeñó un papel activo en la formulación de la Estrategia Nacional de Bioeconomía, dado que fue una empresa pionera en la implementación de prácticas asociadas con este paradigma.

Dado lo anterior y el interés por parte de CoopeTarrazú de implementar esta opción para la producción sostenible de bienes y/o servicios, se elige la misma para realizar el estudio correspondiente.

1.2.2 Relevancia de la investigación

El seminario de investigación está dirigido a analizar una opción innovadora con la cual las empresas pueden mejorar su línea de producción a través de nuevas alternativas más

amigables con el ambiente, impulsando de esta manera un desarrollo sostenible. Los motivos para realizar este análisis se relacionan con la complejidad y la problemática que representa el cambio climático en la actualidad, principalmente por el dañino impacto que crean las emisiones de carbono producto de las diferentes actividades económicas; además, la necesidad de trascender las prácticas tradicionales motiva esta investigación, reconociendo la urgencia de adoptar enfoques más sostenibles y respetuosos con el entorno.

El presente seminario parte de teorías vinculadas a la bioeconomía que es un nuevo enfoque que está teniendo auge especialmente por su vínculo con un desarrollo a nivel global sostenible y ecoeficiente. La importancia de conocer esta tendencia de la bioeconomía y su implementación en las empresas recae en que permiten la reducción de combustibles fósiles y provoca la necesidad de una transición hacia sistemas productivos que promuevan el uso sostenible y mejor aprovechamiento de los recursos biológicos.

Asimismo, la relevancia del seminario propuesto, radica en que la bioeconomía es una alternativa de solución a las problemáticas ambientales y sociales identificadas durante los últimos años, en donde por medio del establecimiento de alianzas entre los sectores productivos e investigación se lleva a cabo una producción con un mayor aprovechamiento de los recursos, procedimientos y principios biológicos innovadores; creando consigo nuevos modelos productivos que permiten la creación y desarrollo de productos que pueden ser utilizados como insumos por otros sectores, que disminuyan y sustituyan a su vez productos dañinos para el ambiente (Rodríguez et al., 2019).

Anudado a lo descrito anteriormente, ante la implementación de la bioeconomía, la misma da paso a que todos los elementos involucrados en los distintos eslabones de la cadena de valor del producto hagan uso eficiente de los recursos, en otras palabras, esto se traduce en un incremento del desarrollo productivo de las cadenas de valor, lo que incrementa los ingresos de los distintos agentes económicos y la capitalización de los mismos (en el ámbito local) y permitirá lograr nuevos encadenamientos más allá de la agricultura.

Además, la bioeconomía está enfocada en la innovación a través de las bioindustrias, lo cual permite obtener un crecimiento sostenible llevado de la mano con la generación de empleo, así como la creación de nuevos productos que pueden generar una aceptación favorable en el mercado y para la empresa, pero para lograr lo anteriormente dicho según

Hodson (2018), se debe implementar el uso de biotecnologías, para asegurar la sostenibilidad del sector en estudio y poder con anticipación prevenir impactos ambientales que se puedan presentar.

Por ende, el aporte de la investigación radica en exponer el auge que ha tenido la bioeconomía en el contexto de un desarrollo global sostenible, señalando su capacidad para fomentar sistemas productivos eficientes con recursos biológicos en el sector cafetalero, además de demostrar que la bioeconomía ofrece una solución integral a problemáticas ambientales y sociales mediante alianzas entre sectores productivos e investigación.

Además, destaca cómo su implementación en la cadena de valor no solo optimiza recursos, aumenta ingresos y desarrollo, sino que también impulsa el crecimiento sostenible, empleo y la introducción de productos sostenibles en el mercado. En última instancia, subraya la bioeconomía respaldada por biotecnologías como clave para la sostenibilidad del sector, proponiendo un camino hacia un desarrollo empresarial sostenible y amigable con el entorno.

1.2.3 Pertinencia de la investigación

En las últimas décadas, el país ha desarrollado diferentes estrategias, marcos normativos y políticas para combatir el cambio climático y los problemas ambientales. En donde su objetivo principal corresponde a generar un crecimiento económico bajo en emisiones de carbono, pero no se han generado investigaciones en las cuales se analicen los efectos que pueden producirse al momento de que una empresa implemente la bioeconomía.

Por lo que este estudio, busca revelar cómo la bioeconomía puede convertirse en una alternativa de fortalecimiento productivo del sector cafetalero actual, por medio del análisis de productos de CoopeTarrazú, que ya hacen uso de este esquema, y a su vez determinar los beneficios o efectos que brinda en los distintos niveles de la línea de producción y el aporte en la creación de encadenamientos productivos.

Por ende, en este estudio se pretenden analizar las cadenas bioeconómicas de CoopeTarrazú con base en la implementación de la bioeconomía en el desarrollo de algunos de sus productos, donde se da especial énfasis a la metodología de cadenas de valor de Gary Gereffi, la cual se basa en cuatro dimensiones para el análisis, las cuales corresponden a:

Entrada y Salida, Espacialidad o Territorialidad, Gobernanza y Marco Institucional (Velázquez et al., 2016). Asimismo, la investigación da paso al análisis microeconómico de las cadenas de valor postuladas por Michael Porter (1986-1990).

Lo anterior con el fin de solventar la falta de metodologías para estudiar los efectos de la bioeconomía en el desarrollo económico de una empresa, y en toda su cadena productiva, y así contar con una metodología de investigación que pueda ser utilizada en el sector cafetalero o en otros sectores productivos a nivel nacional o regional.

1.2.4 Relación con el desarrollo

Como se mencionó anteriormente, la bioeconomía ayuda a generar un crecimiento sostenible mediante la innovación generada de las bioindustrias, teniendo así, como consecuencia la aparición de mejoras en la producción agrícola, el aprovechamiento de la biomasa (incluidos los residuos y desperdicios), así como la generación de nuevos bioproductos con valor agregado.

A su vez, como lo menciona Rodríguez (2017), la bioeconomía es una rama que contribuye en el desarrollo económico y ayuda al mismo tiempo a diferentes sectores; esto debido a la posibilidad que tienen los territorios en especializarse por medio de la innovación y la aplicación de tecnología y así llegar a un sistema productivo en donde predomine la descarbonización, el cual viene a ser un tema relevante en el cumplimiento efectivo de los ODS de la Agenda 2030 como se mencionó con anterioridad.

Además, esta rama da paso a la creación de oportunidades laborales, como resultado de nuevas alternativas de negocios, donde se encuentran los recursos biológicos, lo que incrementara las oportunidades para los grupos tradicionalmente marginados.

Por otra parte, y según expresa Aramendis et al. (2018) con la implementación de la bioeconomía en el sistema productivo actual, esta nueva alternativa innovadora va a permitir que aparezcan cadenas de valor alternas con fuerte demanda ocupacional y que a su vez diversifican las fuentes de ingreso.

A continuación, se presentan oportunidades encontradas en este estudio, que la bioeconomía puede brindar a la producción de café:

Tabla 1. Oportunidades dimanadas de la bioeconomía en la producción de café

<i>Problemática</i>	<i>Solución que ofrece la bioeconomía</i>
<i>Caída en productividad</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Generación de nuevos materiales mejorados con mayor rendimiento, resistencia a estrés hídrico y a plagas y enfermedades. ● Permite ser más eficiente y sostenible en el negocio. ● Diversifica la producción. ● Reducción de costos y vulnerabilidad.
<i>Bajos precios en mercados internacionales.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Agregar valor y diferenciación obteniendo diferenciales de precios y mayores perspectivas de crecimiento en mercados. ● Ofrece nuevas opciones productivas rentables con el aprovechamiento de subproductos que antes eran considerados desechos.
<i>Alto grado de desechos y residuos con impactos ambientales negativos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Generación de bioenergías y bioproductos para industria alimentaria, cosmética, química, etc. a partir de los principales desechos contaminantes. ● Menor generación de residuos no aprovechables. ● Menores volúmenes de productos transportados.
<i>Desempleo y migración en los territorios cafetaleros.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Generación de nuevas oportunidades de empleo en las zonas rurales a partir de la generación de subproductos y de los encadenamientos con otras cadenas. ● Genera mayores oportunidades de empleo más allá del tiempo de cosecha. ● Mayor impacto en la economía rural.

Fuente: elaboración propia con información de Chavarría (2018).

Por lo tanto, con las consideraciones mencionadas en la Tabla 1 se evidencia que los aportes que generan la bioeconomía hacia la sociedad son relevantes para economías inclusivas, con mayores oportunidades de empleos, agregado de valor hacia los productos, generación de bioenergías, entre otros aspectos. Por lo cual, es clave que las sociedades incurran en oportunidades bioeconomías para optar por prácticas amigables con el ambiente.

1.2.5 Problema de la investigación

Conforme a lo expuesto con anterioridad el planteamiento del problema en esta investigación se basa sobre ¿Cómo la bioeconomía, puede ser una alternativa de fortalecimiento productivo en el sector cafetalero costarricense desde una perspectiva de las cadenas de valor?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Analizar la bioeconomía como una alternativa de fortalecimiento productivo en el sector cafetalero costarricense desde una perspectiva de las cadenas de valor; a partir del estudio de CoopeTarrazú en el período 2011-2021.

1.3.2 Objetivos específicos

- Contextualizar desde una perspectiva de cadenas de valor, la situación actual del sector cafetalero.
- Examinar la cadena de valor del café en CoopeTarrazú, con énfasis en los productos que se implementan desde la bioeconomía en su elaboración.
- Determinar las oportunidades o desafíos de la implementación de la bioeconomía en los productos seleccionados de la cooperativa.
- Proponer recomendaciones para la implementación de un modelo de bioeconomía que fomenten la innovación en asociaciones cafetaleras costarricenses, a partir de la experiencia de CoopeTarrazú.

Capítulo 2. Marco teórico

Dado que la mira central del presente seminario es analizar la bioeconomía como una alternativa de fortalecimiento productivo en el sector cafetalero costarricense, se requiere plantear algunos parámetros que sirvan de ejes conceptuales para apoyar la lectura interpretativa de la dinámica de la bioeconomía.

2.1. Evolución del pensamiento económico en la relación naturaleza-economía

A partir del siglo XVIII, la Escuela fisiócrata en Francia en contraposición con la Escuela mercantilista, desarrolla teorías de crecimiento bajo un esquema de dependencia de las personas con respecto al medio ambiente. Por su parte, Aguado et al. (2008), analizan e interpretan la perspectiva de la escuela fisiócrata y plantean lo siguiente “Para los fisiócratas la naturaleza impuso sus límites al trabajo, y solo el respeto a aquella podría garantizar la reproducción ilimitada de la actividad económica” (p.4).

Asimismo, la fisiocracia dentro de sus postulados acepta la existencia de restricciones físicas las cuales demostraban una clara inspiración de manera biológica que residía en sus pensamientos y expresan que el origen de las riquezas es encontrado en la agricultura. Por consiguiente, fisiocracia que significa 'el poder de la tierra', establece que, si el hombre desea utilizar la naturaleza para el desarrollo de sus actividades, debe respetar los ciclos y equilibrios del ambiente (Chang, 2005).

De la misma manera, esta corriente destaca la importancia del 'Tableau economique' de Quesnay que fue especialmente empleado para “explicar la mecánica del crecimiento a través de una visión circular de la economía” (Aguado et al., 2008, p.4); la cual se define como un mecanismo para explicar el equilibrio económico.

En un mismo orden de ideas, a mediados del siglo XVIII, Linneo y Humboldt en 1758 reconocen que el hombre debe someterse a las leyes de la naturaleza, por consiguiente, la economía humana debe desarrollarse en sintonía con la economía natural; es decir, el hombre tiene la viabilidad de implementar actividades económicas para enriquecerse a través del uso de la naturaleza, pero debe prestar suma atención a la resiliencia de esta (Chang, 2005).

Es a finales del siglo XVIII, que postulados de la economía clásica incluyen la arista de discusión ‘un mundo con limitaciones’ a través de los axiomas de Thomas Malthus y

David Ricardo, quienes expresaron que existiría una oferta limitada debido a un límite ambiental. Malthus establece un criterio sobre la dinámica demográfica, expresando que “la población tiende a crecer más allá de los medios de subsistencia” (Schoijet, 2005, p.570).

Además, David Ricardo bajo la teoría de la renta de la tierra y los rendimientos decrecientes, menciona que a partir del progreso de la sociedad y el crecimiento de la población se empiezan a utilizar tierras menos productivas, con menor fertilidad, aun cuando las actividades económicas no tienen límites.

Sin embargo, a finales del siglo XX la variable ambiente toma partida en los temas fundamentales a discutir, dado que, se evidencia una estrecha relación entre el aumento de la actividad económica y los problemas medioambientales a nivel mundial. Como consecuencia de lo anterior, en los años setenta se establece la economía ambiental como una disciplina que genera alternativas de solución a los problemas planteados por los teóricos neoclásicos (Chang, 2005).

Esta disciplina, toma como referencia las teorías de la internalización de externalidades a través del sistema de precios (inclusión de impuestos) planteada por Pigou en 1920 y el teorema de Coase en 1960, el cual no expresa una intervención Estatal a partir de cargas fiscales, sino la evaluación de costos que supone una acción de negociación para poder llegar a un convenio.

Por otra parte, la economía ecológica surge como una aportación a la economía ambiental, tratándose de un área multidisciplinar. No obstante, sus bases teóricas inician con los postulados de Podolinsky en 1880 que aplican las teorías físicas de las leyes de la termodinámica a la teoría del valor. Lo anterior, se realiza por medio del estudio del trabajo como fuente de energía, lo que permite establecer relaciones entre economía y naturaleza.

Georgescu-Roegen en 1971 manifiesta en su obra ‘The Entropy Law and the Economic Process’, la necesidad de redefinir aspectos teóricos de la economía, dado que, se debe tomar en consideración que el proceso productivo está gobernado por las leyes de la entropía, es decir, es un proceso que transforma materia prima y energía en residuos (Urteaga, 1985). Este axioma plantea una modificación sustancial en el diagrama circular de la economía que habían planteado los economistas ortodoxos, ya que, incluye materia y energía

proveniente del medio ambiente, que se utiliza en la producción industrial y de los hogares y que genera residuos como una salida del proceso de producción.

Por otra parte, durante el progreso del siglo XXI se han presentado una serie de propuestas alternativas en aras de plasmar objetivos de desarrollo sostenible, en donde exista una vinculación positiva entre economía, medio ambiente y sociedad; dentro de los nuevos paradigmas existe la bioeconomía, la cual tiene como fin último responder a las demandas de alimento sin permitir el detrimento de la naturaleza y responder adaptativamente al cambio climático, promoviendo actividades sostenibles (Hodson, 2018).

Durante las agendas estratégicas de la CE, se planteó la necesidad de que los países invirtieran en conocimiento vinculando conceptos de ciencia y crecimiento económico. No obstante, la definición de bioeconomía se detalla en el documento publicado por la OCDE ‘Biotechnology for Sustainable Growth and Development’, el cual establece que la bioeconomía es un concepto de recursos biológicos renovables (OCDE, 2004). Sin embargo, es relevante señalar que la bioeconomía tuvo sus raíces en la economía ecológica; de hecho, ese era el término utilizado en sus primeras etapas.

2.2. Bioeconomía nuevo enfoque: como continuidad del crecimiento sostenible en la sociedad

Conforme al estudio realizado por Hodson et al. (2019), el término de bioeconomía resulta ser una revolución en los modelos de desarrollo que postulan el impulso económico a través de los recursos naturales, reduciendo el uso de los recursos fósiles por promover la producción y utilización intensiva de los recursos renovables, para el suministro sostenible de bienes y servicios en todos los sectores económicos, por su contribución al bienestar humano y la reducción de la huella de carbono en la economía.

Ante el conocimiento de los procesos biológicos que permite la bioeconomía, según Hodson et al. (2019), esta propone soluciones, así como la creación de nuevas oportunidades (productos, procesos o servicios). Asimismo, la aparición de campos innovadores conlleva a la mejora de cadenas de valor completamente nuevas que aprovechan las tecnologías de ‘cascada’ para optimizar los procesos en múltiples productos creando una mayor sostenibilidad; esto a su vez promueve el incremento de la productividad y la competitividad de los productos de la economía de un territorio dado.

A su vez, de acuerdo con la Estrategia Nacional de Bioeconomía Costa Rica 2020-2030, se define a la bioeconomía como “la producción, utilización, conservación y regeneración de recursos biológicos, incluyendo los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionados con dichos recursos, para proporcionar información, productos, procesos y servicios a todos los sectores económicos, con el propósito de avanzar hacia una economía sostenible” (MICITT, 2020, p.19).

En retrospectiva, de acuerdo con la Plataforma de Bionegocios para la Estrategia Nacional de Bioeconomía (2021), lo planteado se puede considerar como una continuidad del crecimiento sustentable, dado que es “un nuevo abordaje que incorpora una visión de futuro sostenible donde tanto la humanidad como el resto de las especies del planeta logren prosperar” (Orozco y Meza, 2021, párr.1); expuesto lo anterior, este enfoque es una transformación productiva, ya que promueve la innovación, diversificación y valorización de la economía.

De acuerdo con el artículo de González (s.f.), la estrategia fundamental de la bioeconomía no sólo busca replantear relaciones históricas entre los diversos sectores tradicionales de la economía (como la agricultura y la industria manufacturera), sino que también incita al uso de la biomasa en diferentes ámbitos, así como el desarrollo de las cadenas de valor en el sentido de agregar valor adicional.

Según Orozco y Meza (2021), este nuevo paradigma puede contribuir a “promover empresas y startups que apliquen el uso sostenible de la biodiversidad o cuyo modelo de negocio busque mitigar, reducir o eliminar los impactos negativos de las actividades humanas en los ecosistemas” (p.1).

Se puede argumentar que la Bioeconomía es una manera de continuidad, ya que los principios bioeconómicos que presentan los procesos productivos generan una menor dependencia en utilización de combustibles fósiles, así como una estrecha interrelación entre la agricultura y la industria, forjando un aprovechamiento al máximo de los residuos y energía. Por lo cual, da nuevos encadenamientos productivos y agregaciones al valor territorial, conllevando a una eficiencia sobre el uso de los recursos naturales.

2.3 Bioeconomía como oportunidad de nuevos negocios desde un enfoque de cadenas de valor

Tal como se mencionó con anterioridad, la bioeconomía permite el aprovechamiento de recursos biológicos, nuevos conocimientos y tecnologías, que impulsan las oportunidades y estrategias de negocio. No obstante, es de sumo interés transitar por el sendero de las cadenas de valor para potenciar las oportunidades de la bioeconomía.

En sentido más amplio, las cadenas de valor permiten generar vínculos comerciales con los factores que incentivan el desarrollo de los negocios (insumos, productos, contexto, tecnología y mercados); a través de alianzas verticales o estrategias empresariales a razón de satisfacer las necesidades en los mercados que se desarrollan.

En concordancia con Jansen y Torero (2006) las cadenas de valor se desarrollaron como una herramienta de planificación estratégica, que describe y evalúa el proceso de producción de una empresa en específico y con ello lograr un mayor valor a la producción acorde a las necesidades de los clientes. Sin embargo, el concepto ha evolucionado a través de los años, implementándose a nivel macro, es decir, en industrias, sectores o empresas a fines; así como en la formulación de políticas públicas para el mejoramiento de productos o sectores económicos específicos.

Ahora bien, desde un punto de vista metodológico, es de sumo interés determinar que las cadenas de valor se pueden estudiar a través de dos aristas: cualitativa o cuantitativa. Al respecto Jansen y Torero (2006) mencionan que la primera, se refiere a una mera descripción de los eslabones de la cadena y los actores que participan en estos, para ello, es fundamental estudiar los procesos y transacciones que ocurren en dichos eslabones, y con ello identificar oportunidades y desafíos.

Asimismo, con respecto al estudio metodológico cuantitativo, este permite analizar cómo y cuánto valor se genera en cada uno de los eslabones de la cadena, permitiendo identificar la representatividad de los actores en la misma. Además, se crean datos relativos para la comparabilidad a nivel país (Jansen y Torero, 2006).

2.2.1. Aportes del trabajo de Michael Porter: las ventajas competitivas y las cadenas de valor

Aunado a lo anterior, resulta de interés explicar el desarrollo del término de cadenas de valor, dado que, es un eje fundamental en el planteamiento de la investigación. Por consiguiente, Michael Porter (1985) propuso el concepto de cadena de valor, al nivel microeconómico, como una herramienta de análisis de la eficiencia empresarial, que permite evaluar todas las actividades desarrolladas por la empresa, en donde a su vez permiten determinar según Blanco (2016) los insumos necesarios para agregar valor a los productos antes de ser entregados a los clientes.

Asimismo, Porter (1991) determina que las cadenas de valor permiten de forma sistémica examinar las actividades que realiza una empresa y cómo estas interactúan. A continuación, se realiza una descripción de las actividades a desglosar según Quintero y Sánchez (2006, p.382):

Tabla 2. Actividades primarias y de apoyo en la cadena de valor

<i>Tipo de actividad</i>	<i>Actividad</i>	<i>Descripción</i>
<i>Actividad primaria</i>	Logística interna	Son aquellas actividades que permiten una organización del conjunto de flujos internos como la recepción, almacenamiento, manipulación y control de inventarios, activos fijos; entre otros.
	Operaciones	Se constituye de las actividades que permiten una transformación del producto, es decir, actividades de manufactura.
	Logística externa	Constituye las actividades de distribución del producto terminado como el almacenamiento, pedidos, programación de distribución, gestión de flota vehicular, manejo de inventarios, etc.
	Comercialización	Actividades que se realizan para que los clientes y consumidores adquieran los productos terminados.
	Servicio de Postventa	Constituido por las actividades que se realizan después de la venta del producto, para agregar mayor valor a este.
<i>Actividad de soporte</i>	Compras	Está conformada por las actividades de adquisición de materias primas, suministros y herramientas de producción.

<i>Tipo de actividad</i>	<i>Actividad</i>	<i>Descripción</i>
	Desarrollo de la tecnología	Se conforma de actividades relacionadas al conocimiento e investigación, así como de procesos de captación de información y de entradas de tecnología que se requiere para los procesos de producción.
	Dirección de recursos humanos	Se constituye de actividades involucradas en el reclutamiento y promoción del personal de la institución.
	Infraestructura institucional	Actividades de dirección general, planificación, sistemas de información, finanzas, asuntos legales y gubernamentales y dirección de calidad.

Fuente: elaboración propia, con información de Quintero y Sánchez (2006).

A través del estudio de estas actividades se logra determinar bajo un enfoque de estrategias de liderazgo, las ventajas competitivas por medio de una posición de costos relativos de las empresas y las bases para la diferenciación.

Dada las características del estudio, la investigación se centra en el análisis de la competitividad por medio de las bases de diferenciación, por cuanto una empresa se diferencia de sus competidores si logra ser destacado en algo que los demandantes de sus bienes o servicios consideren valioso, más allá de un precio por debajo de sus competidores. La diferenciación se identifica a través de la cadena de valor, ya que, es fundamental estudiar la empresa a nivel micro, es decir, por medio de un recorrido de cada una de sus actividades, dado que cada una de estas puede ser fuente potencial de competitividad.

En concordancia con Castro (2010), la estrategia de liderazgo por medio de la diferenciación busca que el mercado acepte un bien o servicio que se considere superior a los que ofrecen los competidores, al mismo precio. Por lo tanto, será necesario realizar una constante evaluación al mercado y las necesidades presentes y futuras de los clientes meta. Esto trae consigo una serie de implicaciones, dado que, la empresa diferenciada deberá maximizar la eficiencia, para poder establecer un precio superior que justifique los costos de exclusividad sin aislarse de los costos que mantienen sus competidores.

Ahora bien, con respecto a la metodología que plantea Porter para evaluar la competitividad, este plantea el diagrama de diamante ya que realiza una evaluación de la

relación entre factores y componentes. De acuerdo con Pérez (2021), los cuatro elementos para analizar la fuerza competitiva son los siguientes:

Tabla 3. Elementos del diamante de Porter

<i>Elementos del diagrama de diamante</i>	<i>Descripción</i>
<i>Condiciones de los factores</i>	Hacen referencia a los factores que intervienen en el proceso productivo de las empresas, por ejemplo: la dotación de recursos, infraestructura especializada, mano de obra y eficacia. Además, lo que expresa esta metodología es garantizar el alto posicionamiento del mercado que son de origen propio de las empresas, ligando la innovación y la creación con la productividad.
<i>Condiciones de la demanda</i>	Porter afirma que la demanda influye indirectamente cuando se genera ventajas competitivas, debido a que, si el grupo demandante es exigente, las compañías se ven forzadas a innovar y buscar nuevas alternativas para comercializar.
<i>Estrategias, estructuras y rivalidades</i>	Las empresas son factores que promueven la aparición de las ventajas competitivas, lo que influye en mejorar la calidad de los productos y crear nuevas estrategias, generando un incremento en el rendimiento y en la productividad.
<i>Sectores afines y auxiliares</i>	Se caracterizan por la competitividad de los miembros para alcanzar ciertos márgenes con respecto a la producción, beneficiando a la compañía.

Fuente: elaboración propia con información de Pérez (2021).

Cabe mencionar que, para Porter cada una de las actividades del proceso productivo puede por sí sola ser fuente de ventaja competitiva, asimismo, evidencia que estas se pueden fortalecer a través de la combinación de otras actividades, impulsando la importancia de cada uno de los eslabones y actividades.

2.2.2. Aporte de Gary Gereffi: una perspectiva internacional de cadenas globales de valor (CGV) hacia un nuevo modo de organización de producción.

Ahora bien, el término CGV desde el punto vista de Gereffi y Korzeniewicz (1994), es un concepto utilizado como punto de referencia para realizar análisis socioeconómico o internacional por su estrecho vínculo con el proceso de globalización, este último es un potente motor de innovación, ya que obliga a las empresas a ser más eficientes y desarrollar u ofertar nuevos productos.

En concordancia a lo anterior, Santarcángelo et al. (2017) señala que el constante crecimiento en los procesos productivos a nivel de internacionalización es producto de distintos procesos de fragmentación y deslocalización de la producción, convirtiéndose en una de las principales transformaciones a nivel mundial de la economía. Por lo cual, las cadenas de valor se pueden identificar desde una perspectiva como una secuencia de actividades que firmas y trabajadores realizan desde el diseño de un producto hasta su uso final (Gereffi y Fernández- Stark, 2011).

A su vez, es importante resaltar que las actividades de las cadenas globales de valor abarcan la producción tangible tales como los insumos, partes y componentes utilizados, así como un diseño de comercialización, distribución y un soporte de postventa. (Santarcángelo et al., 2017) Por consiguiente, las firmas líderes son los responsables de la distribución de las tareas entre las empresas las cuales adoptan distintas cadenas de valor, por lo tanto, se puede visualizar como un nuevo modo de organización de producción.

Paralelamente como se mencionó en los apartados anteriores, para el respectivo análisis de las cadenas de valor según Velázquez y Tenorio (2017), Gary Gereffi plantea las siguientes cuatro dimensiones que se explicarán detalladamente a continuación:

Tabla 4. Dimensiones de las cadenas globales de valor según Gary Gereffi

<i>Dimensiones</i>	<i>Descripción</i>
<i>Entrada y salida</i>	Corresponde a una transformación de la materia o insumos para obtener bienes o servicios encadenados que, en otras palabras, es la generación de valor agregado por medio de un proceso específico, el cual va a depender del input que se recibe inicialmente, es decir, la calidad del producto terminado o bien del servicio dado, que será dependiente en su totalidad de lo que ingresa al proceso. Otro punto fundamental son los agentes que participan en el proceso y como estos modifican la materia prima.
<i>Dimensión espacial</i>	Todas las relaciones o actividades económicas que se lleven a cabo dentro del sistema. En esta dimensión se ubican los productores y consumidores del output que se logre desarrollar en la cadena de valor, además, del transporte de la materia prima, donde se lleva físicamente de un lugar a otro para obtener un producto terminado.
<i>Marco institucional</i>	Se refiere a todos los trámites, normativas nacionales o extranjeras que se deben de llevar a cabo o cumplir para obtener el output al final del proceso. En este contexto, se habla de las condiciones mínimas necesarias para obtener calidad dentro del proceso y del producto terminado, como en el caso de procesado de alimentos, ya que, de no

<i>Dimensiones</i>	<i>Descripción</i>
	cumplirse con algunas de las normativas mandatorias, puede perjudicar directamente el bien y su consumo.
<i>Gobernanza</i>	Se divide en dos aspectos, por coordinación y por dominio. En un ambiente de menor tamaño se presenta la coordinación, donde se destacan los proveedores de la cadena de valor, haciendo referencia a las relaciones directas que se lleven a cabo. Por otra parte, el dominio, se refiere según Gereffi, a una relación macro de los procesos, es decir, esto envuelve la producción y comercialización del producto terminado.

Fuente: elaboración propia con información de Velázquez y Tenorio (2017).

Ahora bien, Zúñiga (2011) expresa que Gary Gereffi plantea una visión generalizada de las distintas descripciones de las cadenas de valor, ya que “las cadenas de comercialización inician con el consumidor, mientras que el productor y otros agentes deben producir de acuerdo con la demanda” (p.21); dado que en la actualidad lo esencial es satisfacer la demanda y no generar oferta sin que haya demanda.

A su vez, un aporte significativo de Gereffi en los análisis de cadenas de valor ha sido estudiar los elementos de coordinación y una agregación de valor a nivel micro, tomando en cuenta los procesos desde el consumidor hasta el productor, para fomentar la productividad y la competitividad de las cadenas entorno a los mercados internacionales (Zúñiga, 2011).

Asimismo, para Gereffi (2009) la “internacionalización se refiere al alcance geográfico de las actividades económicas a través de las fronteras nacionales, que, como tal, no es un fenómeno nuevo” (p.14), ya que se convierte en un rasgo prominente de la economía mundial.

Cabe destacar que, las cadenas de valor se encuentran de cierta manera reguladas o incentivadas por el ámbito económico y político de los países, por lo cual si la cadena intenta internacionalizarse recibirá influencia en el entorno nacional en los que se desarrolla. Por tal motivo, dichas condiciones efectuarán un resultado en el comportamiento y estructura en los mercados, donde las empresas que sean capaces de manejarlas tendrán un mayor beneficio en el proceso de integración de las cadenas (Zúñiga, 2011).

Como resultado, de manera general para Gereffi las cadenas de valor presentan flujos de información, productos y recursos financieros, los cuales son dependientes del sitio donde esté cada actor de la cadena y relaciones de gobernabilidad.

2.3. Bioeconomía como estrategia para alcanzar el bienestar social y el desarrollo productivo

Según Mohammadian (2019), la teoría neoclásica ha desarrollado sus axiomas desde una óptica reduccionista, dado que, se fundamenta en falsos supuestos sobre el equilibrio del mercado y la racionalidad, por lo cual defiende la corriente de bioeconomía debido a que esta pretende evidenciar lo que ha estado invisible en la práctica de la economía capitalista y así promover otros tipos de relaciones entre la economía y el ambiente.

El sistema económico global, bajo la teoría neoclásica, ha demostrado no ser útil en la conquista del bienestar social y ambiental; y, a su vez dicho sistema ha sido incapaz de detectar los valores que podrían ayudar a alcanzarlo, de ahí el objetivo principal de este estudio en demostrar las deficiencias del modelo neoclásico de la economía capitalista y señalar que la riqueza de una sociedad no debería estar enfatizado en riqueza monetaria, sino en admitir que se requieren cambios en su fundamento teórico y práctico, bajo un esquema de bioeconomía para transformar el sistema económico en uno innovador y justo (Mohammadian, 2019).

En concordancia con Hodson et al. (2019), la bioeconomía es una respuesta a cuatro retos globales emergentes y convergentes: 1) el incremento de la población mundial; 2) el aumento en la demanda global de recursos naturales; 3) la evidencia creciente de que la era del petróleo y la energía barata está por acabar, y 4) las preocupaciones sobre el cambio climático (p.16); por lo tanto, la implementación de este nuevo modelo de desarrollo se vuelve esencial para avanzar hacia el cumplimiento de los ODS.

El estudio contextualiza los beneficios de la implementación de un innovador modelo económico desde un enfoque de búsqueda de bienestar común, el cual se puede alcanzar gracias a los elementos centrales de la bioeconomía: recursos, procesos, tecnologías (convencionales y modernas) vinculadas al conocimiento, desarrollo y transformación (Rodríguez, 2017).

Por otra parte, IICA (2019) señala la importancia que trae consigo la implementación de una estrategia de desarrollo productivo, debido a que fomenta el desarrollo local, tanto por la generación de empleo como por la atracción de inversiones, lo que potencian las ventajas competitivas de las áreas económicas locales, en otros términos, la implementación de esta

estrategia impulsa el desarrollo de cadenas de valor agregado y da lugar a una nueva variable fundamental: 'la innovación'.

Capítulo 3. Marco metodológico

En el presente capítulo se describe la metodología de investigación implementada en el estudio, con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos. Entre ellos se presenta el enfoque y tipo de investigación, se define el universo y las técnicas e instrumentos a utilizar durante el desarrollo del seminario.

3.1 Enfoque de investigación

Como se mencionó anteriormente, esta investigación busca determinar cómo la bioeconomía puede convertirse en una alternativa de fortalecimiento productivo del sector cafetalero actual, lo que se realiza mediante un estudio de caso, por medio de la implementación de perspectivas de cadenas de valor en CoopeTarrazú, por lo que el enfoque de la investigación corresponde a un enfoque mixto.

Según Hernández et al. (2014), este enfoque implica la recopilación y evaluación tanto de datos cuantitativos como cualitativos. Posteriormente, se combinan y discuten de manera conjunta para extraer inferencias que permitan una comprensión más profunda del fenómeno investigado.

Cabe rescatar que, el enfoque mixto posee distintos beneficios a la hora de elaborar y fundamentar la investigación, al respecto Hernández et al. (2014) explica cómo este enfoque puede beneficiar a la investigación:

- Se habla de que, al emplear el enfoque mixto, es posible alcanzar una visión más amplia y profunda.
- Al unir datos cualitativos y cuantitativos se obtiene una mayor teorización, lo cual permite tener datos más variados, sólidos y rigurosos.
- Permite que los investigadores sean más creativos a la hora de desarrollar su análisis.
- Por último, es factible alcanzar una mejora en la exploración y aprovechamiento de los datos adquiridos.

Una vez descrito lo anterior, se hace una distinción del análisis cuantitativo y cualitativo de la investigación. En primer lugar, la parte cualitativa se enfoca en la

comprensión de las cadenas de valor del sector cafetalero y de CoopeTarrazú, mediante una descripción minuciosa del sector productivo seleccionado para el estudio, brindando una visión holística del contexto en el que opera la cooperativa, lo cual proporciona una base sólida para evaluar las oportunidades y desafíos de la cooperativa en el ámbito de la bioeconomía.

En este sentido, se realizó la elección de CoopeTarrazú dada su posición clave en el sector cafetalero, abarcando desde el cultivo hasta la exportación de café, y su papel pionero en la implementación de prácticas sostenibles y de bioeconomía; además, de que la cooperativa ha influido en la formulación de la Estrategia Nacional de Bioeconomía en Costa Rica.

Por ende, al elegir a CoopeTarrazú se busca analizar los efectos de la bioeconomía en la cadena de valor del café, así como extraer lecciones valiosas aplicables a otras asociaciones que contribuyan con el fortalecimiento productivo de sectores clave.

En cuanto a la parte cuantitativa, la recolección de datos se enfoca en el sector cafetalero en general, obteniendo información sobre los niveles de producción agrícola, importación y exportación del grano de oro tanto a nivel mundial como en el país. Además, se recopilaron datos cuantitativos relevantes en relación con los productos analizados, así como se realizó una estimación de costos de inversión en activos fijos y herramientas de producción.

Aunado a lo anterior, a través de estos datos, se busca respaldar la evaluación cualitativa de las oportunidades y desafíos de la cooperativa en la implementación de la bioeconomía, lo que a su vez contribuye a una comprensión más profunda de la viabilidad de estos productos en el mercado.

3.2 Técnicas de investigación

Posteriormente al haber realizado una revisión de la literatura existente e investigaciones que han abordado sobre el tema, se necesita determinar el alcance del estudio que se efectuará. Para el presente seminario se hace uso del caso de estudio como metodología de investigación. Un estudio de caso, según la definición de Yin (1994) es:

una investigación empírica que estudia 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. (...) Una investigación de estudio de caso trata exitosamente con una situación técnicamente distintiva en la cual hay muchas más variables de interés que datos observacionales; y, como resultado, se basa en múltiples fuentes de evidencia, con datos que deben converger en un estilo de triangulación; y, también como resultado, se beneficia del desarrollo previo de proposiciones teóricas que guían la recolección y el análisis de datos. (p.13)

Conforme a lo expresado anteriormente, bajo esta técnica de investigación la combinación del análisis cualitativo como cuantitativo juegan un papel importante. El primero, porque permite la explicación de un nuevo fenómeno y el segundo debido a que da soporte a los hallazgos cualitativos. Además, permiten recabar más información por las diferentes técnicas de recopilación que implementan, tales como cuestionarios, revisión de documentos relacionados con el tema, encuestas y entrevistas a personas expertas en el sector estudiado, entre otros tipos de herramientas.

Por otra parte, este tipo de investigación se ajusta al seminario porque dentro del objetivo a desarrollar se encuentra analizar la bioeconomía como alternativa de fortalecimiento productivo en el sector cafetalero, el cual es un campo con muy pocas investigaciones al respecto y según lo expresado por Chetty (1996), el método de estudio de caso es ideal para temas que se consideran prácticamente nuevos, por las siguientes razones:

- Resulta apropiada para investigar acontecimientos donde se busca explicar las causas y los motivos detrás de su ocurrencia.
- Facilita el análisis de un tema específico.
- Habilita el estudio de los eventos desde diversas perspectivas, evitando depender de una única variable influyente.
- Proporciona la posibilidad de profundizar en la exploración y adquirir un entendimiento más completo acerca de cada fenómeno.

3.3 Tipo de investigación

En el presente seminario son aplicables diferentes tipos de investigación, entre ellos el exploratorio, del cual según Cortés e Iglesias (2004) señalan que “los estudios

exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes” (p. 20).

En este aspecto, la investigación aborda la implementación de un modelo de bioeconomía en el sector cafetalero costarricense, especialmente en CoopeTarrazú, donde la exploración se centra en comprender y analizar las prácticas y procesos asociados con la bioeconomía en la cooperativa, con la intención de extraer lecciones valiosas que puedan ser extrapoladas y aplicadas en otras entidades similares, abarcando diversos sectores.

De igual manera, otro tipo aplicable es el descriptivo, que según indica Arias (2012), se define como:

(...) consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p. 24)

En este aspecto, este tipo de investigación demuestra ser aplicable, dado que se describen detalladamente las prácticas actuales de CoopeTarrazú en relación con la bioeconomía, principalmente enfocadas en la producción de bioproductos. Además, se realiza una evaluación de la situación actual del sector cafetalero mediante la identificación de eslabones en la cadena de valor.

Finalmente, dado que la investigación busca explicar cómo la bioeconomía puede ser una alternativa de fortalecimiento productivo en el sector cafetalero a través del estudio de CoopeTarrazú, el tipo de investigación explicativo es aplicable, dado que de acuerdo con la definición de Ramos (2020), en el ámbito de la investigación explicativa, se busca proporcionar una comprensión detallada y determinación de los fenómenos estudiados (p. 3).

3.4 Universo de la investigación

Como mencionan Hernández et al. (2014), el universo de la investigación corresponde al “conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p.207); por lo que para la presente investigación se toma como universo CoopeTarrazú, dados los esfuerzos realizados por esta entidad en relación con la

bioeconomía, realizando un análisis de la mejora continua y el impacto de la bioeconomía en la elaboración de productos, con el fin de fomentar la competitividad sostenible en el sector cafetalero.

En este sentido, en una primera instancia se darán a conocer los sujetos y fuentes de información y seguidamente se explicarán las técnicas e instrumentos para obtener la información necesaria para realizar la investigación.

3.4.1 Sujetos y fuentes de información

Con respecto a los sujetos de esta investigación, como se mencionó anteriormente, el sujeto de la investigación es CoopeTarrazú, empresa ubicada en la Zona de los Santos en San Marcos de Tarrazú, donde la fuente de información primaria corresponde al Gerente de Investigación, Desarrollo e Innovación de la cooperativa, el cual cuenta con información relevante para el análisis, enfocada en los productos que desarrolla este departamento que han implementado la bioeconomía en su proceso.

Además, este departamento brinda información relevante de los procesos que ha realizado la cooperativa en torno a la bioeconomía, donde será posible identificar las potencialidades y dificultades que se han presentado a lo largo de la cadena de valor de los productos fabricados bajo este modelo; aspectos que serán relevantes para el desarrollo de una propuesta de innovación productiva para la implementación de un modelo de bioeconomía en asociaciones cafetaleras costarricenses a partir de la experiencia de CoopeTarrazú.

Además de la información proporcionada por CoopeTarrazú, como fuentes de información primarias se utilizarán datos publicados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), referentes a la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) realizada anualmente, que posee información para cultivos agrícolas como el café y el Censo Agropecuario realizado en el 2014, el cual proporciona un panorama de la realidad nacional de actividades agrícolas, entre ellas el cultivo del café.

Asimismo, en relación con la caracterización del sector cafetalero, se utilizan las fuentes del ICAFE, debido a que este instituto publica anualmente informes sobre la actividad cafetalera a nivel nacional, que posee información importante acerca de la producción,

comercialización, precios, entre otros; que será relevante para la presente investigación. De igual forma, se hace referencia a otras fuentes de información como estudios externos sobre la actividad cafetalera de especial importancia para el alcance del análisis a realizar, tales como los realizados por el IICA, entre otros.

En torno a la bioeconomía, se toma como fuente de información primaria al MICITT, debido a que es el ente encargado de la Estrategia Nacional de Bioeconomía en el país, la cual representa un marco de referencia sobre las acciones y políticas que se realizan en relación con esta temática, y a su vez plantea parámetros que ayudan a clasificar una actividad productiva con un método de producción basado en la bioeconomía.

En relación con lo anterior, se realizan entrevistas a diversos académicos especialistas en materia de cadenas de valor y bioeconomía; con el fin de robustecer la investigación y generar puntos de mejora. Finalmente, para abarcar fundamentos teóricos relacionados a bioeconomía y cadenas de valor se hace referencia a otras fuentes de información como análisis a nivel nacional e internacional en torno a los temas planteados.

3.4.2 Población o muestra, conjunto investigado, u otros

Como señalan Hernández et al. (2014), la población corresponde “al conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p.207); por lo que, en el caso de esta investigación la población se delimita a CoopeTarrazú, donde la elección de esta población se sustenta en la necesidad de investigar y comprender a fondo los fenómenos y prácticas relacionadas con la implementación de la bioeconomía en el contexto específico de esta cooperativa.

Además, Hernández et al. (2014) plantean que “La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población” (p.175), que según los autores es necesario llevar a cabo una selección aleatorio de manera que todos los elementos tengan una probabilidad equitativa de ser elegidos, con el objetivo de garantizar resultados precisos.

Dado esto, para la presente investigación la muestra corresponde a tres productos específicos desarrollados por el Departamento de I+D+i que implementan la bioeconomía en

su proceso de producción, seleccionados mediante un perfil que establece los diferentes lineamientos que debe cumplir un determinado producto para ser considerado como bioeconómico, con la finalidad de analizar las acciones realizadas en torno a la renovación productiva y su influencia en el entorno y los agentes, tales como la productividad o los beneficios transferidos de la bioeconomía a otros agentes mediante las cadenas de valor.

En este sentido, cabe destacar que la selección de los productos se llevó a cabo de manera estratégica y alineada con el compromiso de la cooperativa hacia la sostenibilidad y el equilibrio ambiental, donde se priorizó la escogencia de tres productos en diferentes etapas de su ciclo de vida, reflejando la intención de CoopeTarrazú de abordar diversas dimensiones de la bioeconomía, desde productos ya consolidados en el mercado hasta aquellos que están en las fases iniciales de desarrollo e investigación.

Es importante resaltar que la selección de estos productos se fundamenta en los criterios establecidos por la Estrategia Nacional de Bioeconomía, los cuales consideran la conservación, utilización y transformación de los recursos biológicos, el uso del conocimiento de los recursos, procesos y principios biológicos, y la aplicación de la tecnología. En este sentido, los productos elegidos se alinean con los tres ejes fundamentales de la bioeconomía mencionados, evidenciando una estrategia consciente de CoopeTarrazú para abordar aspectos clave en el ámbito de la sostenibilidad y la bioeconomía.

3.5 Técnicas e instrumentos de investigación

El siguiente apartado tiene por objetivo determinar la pertinencia de las técnicas e instrumentos de investigación a utilizar para desarrollar un análisis de bioeconomía en el sector cafetalero costarricense, que permita plantear lineamientos y recomendaciones para el fortalecimiento productivo del sector por medio de bioproductos.

3.5.1 Técnicas

En primera instancia, cabe recalcar que, las técnicas de investigación son un conjunto de reglas y procedimientos que permiten obtener tanto información cuantitativa como cualitativa. Por consiguiente, las técnicas a utilizar son:

- Entrevistas semi estructuradas, las cuales tienen por objetivo realizar una serie de preguntas a expertos en temas de bioeconomía, de manera secuenciada pero no estricta, guiadas por los objetivos de la investigación.
- Análisis de documentos bibliográficos, que permitan apoyar y sustentar de forma teórica y cuantitativa los ejes conceptuales y la evolución del sector cafetalero costarricense a partir de la implementación de paradigmas bioeconómicos.
- Estudio correlacional, por medio de una investigación en CoopeTarrazú, el cual tiene como finalidad determinar el grado de relación que tiene la implementación de un esquema de bioeconomía en el proceso productivo para obtener ventajas competitivas a partir de un modelo de diferenciación.

3.5.2 Instrumentos

En un mismo orden de ideas, los instrumentos se consideran mecanismos o herramientas que se utilizan para recopilar la información que se requiere para el desarrollo del seminario planteado. Por ende, los instrumentos a utilizar son:

- Guía de entrevista, la cual permitirá planificar la entrevista, delimitando los objetivos, alcance, duración y preguntas a plantear en la misma.
- Fichas, las cuales tienen por objetivo obtener de manera organizada la información recopilada a través de las fuentes bibliográficas consultadas y los documentos obtenidos por medio de las entrevistas o contactos realizados. Este instrumento resulta fundamental para determinar variables e indicadores de corte cuantitativo, que se recopilen de las bases de datos y los estados financieros que la cooperativa u otra fuente comparta.

Cabe mencionar que las técnicas e instrumentos de recopilación de información, tienen por objetivo extraer datos e información cuantitativa y cualitativa vasta para el desarrollo de la investigación, permitiendo diseñar y analizar variables que sean fundamentales para examinar la viabilidad del esquema de bioeconomía como una alternativa de fortalecimiento productivo en el sector cafetalero costarricense.

Las variables cualitativas que resultan de suma importancia para el desarrollo de la investigación son: las tendencias geográficas, la gobernanza, marco normativo, tecnología,

actores involucrados, actividades primarias y de apoyo, bioproductos, departamentos de los procesos productivos, canales de ventas, insumos y estrategias de renovación productiva; que permitan delimitar la cadena de valor del sector cafetalero y como cada eslabón es fundamental para implementar un esquema de bioeconomía para el fortalecimiento productivo.

Asimismo, las variables cuantitativas requeridas para la alcanzar el objetivo general de esta investigación son las siguientes:

- Evolución económica a partir de indicadores como: desarrollo empresarial, social y ambiental, infraestructura y capital humano.
- Precios del café, tanto a nivel internacional como nacional.
- Variables financieras: ingresos, ventas, costos, gastos, entre otros.
- Residuos y emisiones de dióxido de carbono.
- Financiamiento.

3.6 Alcances y limitaciones

3.6.1 Alcances

El principal alcance de la investigación se deriva del análisis de la bioeconomía desde una perspectiva de las cadenas de valor en CoopeTarrazú, con la principal finalidad de demostrar los impactos positivos de la implementación de la bioeconomía en la elaboración de productos finales, así como de sus procesos de creación dentro de la cadena de valor, el aumento de la productividad, la mejora de procedimientos e integración de procesos y sectores productivos.

Además, el análisis realizado brinda una perspectiva de la situación actual del sector cafetalero a nivel nacional en torno al tema de bioeconomía, donde se destaca la participación del cantón de Tarrazú como una zona potencial dentro del sector, así como de CoopeTarrazú en la implementación de la bioeconomía como una alternativa de fortalecimiento productivo en la cadena del café.

De igual forma, a partir de esta investigación se plantean recomendaciones de innovación productiva a través de la experiencia de CoopeTarrazú, que estimule el desarrollo económico y social de otras zonas cafetaleras en el país, que posibilite el aprovechamiento de avances en ciencia y tecnología, que permitan mejorar la productividad y la preservación de los recursos biológicos con el fin de crear nuevos productos con alto valor agregado.

En este sentido, los aportes que brinde este tipo de investigación enfocada en un sector de la economía regional son de gran relevancia, debido a que establecen una base para realizar otros estudios en áreas que cuenten con condiciones favorables para el desarrollo de actividades económicas con gran potencial, que logren incentivar nuevas propuestas que permitan impulsar mejores oportunidades económicas y sociales en la población; y la conservación y protección de los recursos naturales.

3.6.2 Limitaciones

Cabe destacar que la presente investigación posee la limitación de que a nivel nacional son escasas las investigaciones en torno a la bioeconomía enfocadas en una zona específica de estudio y desde una perspectiva de las cadenas de valor. Esto se debe a que el tema principal de investigación empezó a tener mayor relevancia hace algunos años; por tanto, no se cuenta con una gran cantidad de referencias de estudios de caso que permitan establecer una guía para el análisis.

Por consiguiente, para tal estudio es importante referir la información bibliográfica y captada por las diversas técnicas de recolección para un mejor análisis en los resultados de las evaluaciones técnicas y de innovación productiva en torno a la bioeconomía; generando un valor agregado para los diversos actores, asociados y cooperativas.

Además, una limitación adicional de esta investigación se refiere a la confidencialidad de los datos, dado que, durante el proceso de recopilación de información, se identificó que ciertos datos, tanto financieros como detalles específicos de los procesos de elaboración de productos, se consideran confidenciales, por lo tanto, son de difícil acceso para personas externas a la cooperativa. Esto se debe a que cada producto en cuestión posee información sensible que, si se divulga públicamente, podría ser utilizada por la competencia de manera desventajosa para la CoopeTarrazú.

Por ende, se ha limitado la cantidad de información detallada que se puede proporcionar en este estudio, lo que imposibilita la profundidad de algunos análisis y evaluaciones, lo que conduce a recurrir a enfoques cualitativos y referenciales en diferentes secciones, garantizando que se respeten los requisitos de confidencialidad solicitados por CoopeTarrazú.

3.7 Matriz metodológica: definición conceptual y operacional de las variables

Tema de investigación: Bioeconomía y fortalecimiento productivo en el sector cafetalero costarricense: caso de las cadenas de valor de CoopeTarrazú.

Tabla 5. Matriz metodológica de la investigación planteada.

Objetivo general	Analizar la bioeconomía como una alternativa de fortalecimiento productivo en el sector cafetalero costarricense desde una perspectiva de las cadenas de valor; a partir del estudio de CoopeTarrazú en el período 2011-2021.				
Objetivos específicos	Variables	Indicador (numérico)	Fuentes de información	Instrumentos	Preguntas de investigación
1. Contextualizar desde una perspectiva de cadenas de valor, la situación actual del sector cafetalero.	1. Actores de la cadena global de valor del café. 2. Estructura de la cadena de valor del café en Costa Rica. 3. Actores de la cadena global de valor del café en Costa Rica. 4. Calidades del café y ubicación.	1. Cantidad de agentes o actores involucrados a nivel global en la cadena de valor del café. 2. Cantidad de procesos productivos y actores que componen cada uno de los eslabones de la cadena nacional del producto agroindustrial. 3. Cantidad de agentes o actores involucrados a	1. Primarias: CoopeTarrazú, ICAFE, INEC, IICA, OIC. 2. Secundarias: Procuraduría General de la República (PGR), MAG.	1. Bases de datos realizadas con la información brindada por CoopeTarrazú y las distintas fuentes de información.	1. ¿Cuáles son los agentes o actores involucrados en el proceso productivo del café a nivel global? 2. ¿Cuáles son los procesos productivos y actores que componen cada uno de los eslabones de la cadena nacional del producto agroindustrial? 3. ¿Cuáles son los agentes o actores involucrados en el proceso productivo del café a nivel nacional?

Objetivo general	Analizar la bioeconomía como una alternativa de fortalecimiento productivo en el sector cafetalero costarricense desde una perspectiva de las cadenas de valor; a partir del estudio de CoopeTarrazú en el período 2011-2021.				
Objetivos específicos	Variables	Indicador (numérico)	Fuentes de información	Instrumentos	Preguntas de investigación
	5. Producción de café. 6. Ventas de café. 7. Producción mundial por tipo de café. 8. Consumo de café a nivel mundial. 9. Exportaciones mundiales de café. 10. Tendencias de los precios nacionales e internacionales del café. 11. Gobernanza: organización política e institucionalidad.	nivel nacional en la cadena de valor del café. 4. Cantidad de calidades de café y ubicaciones. 5. Cantidad de fanegas cultivadas de café por zona cafetalera. 6. Cantidad de sacos de 46 kg cultivadas de café oro en Los Santos. 7. Cantidad de sacos de 60 kg de café producidos a nivel mundial. 8. Cantidad de sacos de 60 kg de café consumidos a nivel mundial. 9. Cantidad de sacos de 60 kg de café exportados a nivel mundial.			4. ¿Cuáles son las calidades de café existentes en Costa Rica y su respectiva ubicación? 5. ¿Cuántas son las fanegas cultivadas de café por zona cafetalera? 6. ¿Cuántos sacos de 46 kg de café oro son cultivados en la región cafetalera Los Santos? 7. ¿Cuántos sacos de 60 kg de café son producidos a nivel mundial? 8. ¿Cuántos sacos de 60 kg de café son consumidos a nivel mundial? 9. ¿Cuántos sacos de 60 kg de café exportados a nivel mundial? 10. ¿Cuál ha sido la tendencia de los precios nacionales e internacionales del café en el período de análisis?

Objetivo general	Analizar la bioeconomía como una alternativa de fortalecimiento productivo en el sector cafetalero costarricense desde una perspectiva de las cadenas de valor; a partir del estudio de CoopeTarrazú en el período 2011-2021.				
Objetivos específicos	Variables	Indicador (numérico)	Fuentes de información	Instrumentos	Preguntas de investigación
		<p>10. Precios nacionales e internacionales.</p> <p>11. Cantidad de normas, leyes, reglamentos y decretos aplicados al sector.</p>			<p>11. ¿Cuáles son las normas, leyes, reglamentos y decretos aplicados al sector cafetalero costarricense?</p>
<p>2. Examinar la cadena de valor del café en la CoopeTarrazú, con énfasis en los productos que se implementan desde la bioeconomía en su elaboración.</p>	<p>1. Departamentos de CoopeTarrazú.</p> <p>2. Actores involucrados.</p> <p>3. Actividades primarias y de apoyo de CoopeTarrazú.</p> <p>4. Insumos.</p> <p>5. Tecnología utilizada.</p>	<p>1. Cantidad de departamentos involucrados en la cadena de valor del café en la CoopeTarrazú.</p> <p>2. Cantidad de actores involucrados en la cadena del café.</p> <p>3. Cantidad y porcentaje de actividades primarias y de apoyo que forman parte del proceso</p>	<p>Primaria: CoopeTarrazú</p>	<p>CoopeTarrazú brinda los datos y la información necesaria planteada para el alcance de este apartado.</p>	<p>1. ¿Cuáles departamentos están involucrados en la cadena de valor del café?</p> <p>2. ¿Cuáles son los actores involucrados en la cadena del café? ¿Cuáles han sido los beneficios que se han obtenido de la implementación de la bioeconomía?</p> <p>3. ¿Cuáles son las actividades primarias y de apoyo que contribuyen al proceso de producción en CoopeTarrazú?</p> <p>4. ¿Cuáles corresponden a los insumos que utiliza la Cooperativa durante sus procesos productivos?, ¿Estos han variado luego del</p>

Objetivo general	Analizar la bioeconomía como una alternativa de fortalecimiento productivo en el sector cafetalero costarricense desde una perspectiva de las cadenas de valor; a partir del estudio de CoopeTarrazú en el período 2011-2021.				
Objetivos específicos	Variables	Indicador (numérico)	Fuentes de información	Instrumentos	Preguntas de investigación
	<p>6. Procesos de producción.</p> <p>7. Estrategias implementadas para impulsar la bioeconomía en CoopeTarrazú.</p> <p>8. Productos producidos por el Departamento de I+D+i.</p> <p>9. Iniciativas de I+D+i</p>	<p>productivo del café en CoopeTarrazú.</p> <p>4. Cantidad de insumos.</p> <p>5. Cantidad de equipo.</p> <p>6. Cantidad de actividades o procesos realizados.</p> <p>7. Cantidad de estrategias implementadas.</p> <p>8. Cantidad de productos producidos por el Departamento de I+D+i.</p> <p>9. Cantidad de iniciativas de I+D+i.</p>			<p>cambio de metodología productiva, al utilizar bioeconomía?</p> <p>5. Dentro de sus procesos productivos, ¿Cuáles son los equipos y tecnología utilizada?</p> <p>6. ¿Cuáles son las actividades o procesos productivos realizados dentro de la cadena de producción del café?</p> <p>7. ¿Cuáles han sido las estrategias que les han funcionado para tener un impulso en la bioeconomía en la cooperativa?</p> <p>8. ¿Cuántos y cuáles son los productos que cuenta la cooperativa en la actualidad que son producidos por el Departamento de I+D+i?</p> <p>9. ¿Cuál ha sido el impacto de la I+D+i en el proceso productivo de los bioproductos? ¿Qué otras iniciativas de productos poseen actualmente?</p>

Objetivo general	Analizar la bioeconomía como una alternativa de fortalecimiento productivo en el sector cafetalero costarricense desde una perspectiva de las cadenas de valor; a partir del estudio de CoopeTarrazú en el período 2011-2021.				
Objetivos específicos	Variables	Indicador (numérico)	Fuentes de información	Instrumentos	Preguntas de investigación
3. Determinar las oportunidades o desafíos de la implementación de la bioeconomía en los productos seleccionados de la cooperativa.	1. Criterios bioeconómicos para la escogencia de productos. 2. Actividades y procesos de producción de los productos escogidos. 3. Factores establecidos por Michael Porter en relación con los productos escogidos. 4. Oportunidades. 5. Limitaciones.	1. Cantidad de criterios bioeconómicos establecidos para la escogencia de productos. 2. Cantidad de actividades y procesos de producción involucrados en la elaboración de los productos escogidos. 3. Cantidad de factores establecidos por Michael Porter en relación con los productos escogidos. 4. Cantidad de oportunidades generadas por los productos seleccionados. 5. Cantidad de limitaciones generados	Primaria: CoopeTarrazú	Guía de entrevista individual, grupal y se hace de una manera semi estructurada.	1. ¿Cuáles son los criterios bioeconómicos establecidos para la escogencia de los tres productos del Departamento de I+D+i? 2. ¿Cuáles son las actividades y los procesos de producción involucrados en la elaboración de los productos escogidos? 3. ¿Cuáles son los factores establecidos por Michael Porter en relación con los productos escogidos? 4. ¿Cuáles son las oportunidades que generan los productos seleccionados? 5. ¿Cuáles son las limitaciones que generan los productos seleccionados?

Objetivo general	Analizar la bioeconomía como una alternativa de fortalecimiento productivo en el sector cafetalero costarricense desde una perspectiva de las cadenas de valor; a partir del estudio de CoopeTarrazú en el período 2011-2021.				
Objetivos específicos	Variables	Indicador (numérico)	Fuentes de información	Instrumentos	Preguntas de investigación
		por los productos seleccionados.			
4. Proponer recomendaciones para la implementación de un modelo de bioeconomía que fomenten la innovación en asociaciones cafetaleras costarricenses, a partir de la experiencia de CoopeTarrazú.	1. Recomendaciones. 2. Retroalimentación de CoopeTarrazú sobre los resultados obtenidos en etapas anteriores.	1. Cantidad de recomendaciones que fomenten la innovación en torno a la bioeconomía. 2. Resultados del análisis de CoopeTarrazú, el Departamento de I+D+i y de los productos escogidos, realizados en los objetivos 2 y 3.	Primarias: CoopeTarrazú. Académico del Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE) y expertos de bioeconomía y cadenas de valor.	1. Entrevista realizada de una manera estructurada. 2. Mecanismo de interacción con la cooperativa para la evaluación de resultados.	1. ¿Cuáles serían las recomendaciones de innovación en torno a la bioeconomía a implementar en el sector cafetalero? 2. ¿Cómo comunicarse con la cooperativa para la validación de los resultados obtenidos?

Fuente: elaboración propia.

3.8 Cronograma: identificación de fases, actividades, plazos y responsables

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA
COMISIÓN TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN (CTFG)
Año 2024

CRONOGRAMA
ANTEPROYECTO Y PROYECTO DE TESIS

REFERENCIA NORMATIVA: Alcance N°1 a la UNA-GACETA N° 7-2021 (al 20 de abril de 2021). - ARTÍCULO 72. REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN Para la presentación de un trabajo final de graduación se requiere que la persona interesada haya cumplido con todos los requisitos del plan de estudios correspondiente.				
RUBRO	MESES / SEMANAS	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLE
Ciclo siguiente Curso Trabajo final de Graduación o período siguiente Taller Actualización ESEUNA	Marzo-Julio 2022	Realizar mejoras al documento entregado en el Curso de Trabajo Final de Graduación	Documento de Anteproyecto escrito con requerimientos mínimos de ESEUNA	Susana Alfaro Daniela Arias Kembly Miranda Andrea Morales Hazel Porras
REFERENCIA NORMATIVA: Alcance N°1 a la UNA-GACETA N° 7-2021 (al 20 de abril de 2021). - ARTÍCULO 76. FUNCIONES DE LA COMISIÓN DE TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN DE CADA UNIDAD ACADÉMICA, SEDE O SECCIÓN REGIONAL <i>a. Analizar el anteproyecto del trabajo final de graduación para aprobarlo, solicitar modificaciones o improbarlo, con base en una recomendación del Comité Asesor. Para el pronunciamiento justificado respectivo contará con un plazo no mayor de veinte días hábiles a partir de que sea conocida la recomendación del Comité Asesor.</i> - ARTÍCULO 77. EL COMITÉ ASESOR DE TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN <i>El Comité Asesor será nombrado por la Comisión de Trabajos Finales de Graduación. Es recomendable que quienes ejerzan la tutoría y la asesoría del Trabajo Final de Graduación, desempeñen funciones académicas en la unidad, sede o sección regional correspondiente. En caso contrario, la designación deberá ser debidamente justificada.</i>				
Presentación Documento Anteproyecto Comisión TFG	Julio 2022	1. Revisión Manual de Estilo ESEUNA, para alineamiento formal a dicho documento (revisar NOVEDAD), para el cumplimiento formal del documento escrito.	Aprobación del Anteproyecto de Tesis y asignación Tutor	Susana Alfaro Daniela Arias Kembly Miranda

		<p>2. Revisión de Requerimientos Mínimos de entrega documento de anteproyecto a la Comisión TFG.</p> <p>3. Presentación Formal del Documento de Anteproyecto Escrito con requerimientos mínimos de ESEUNA ante la Escuela</p>		Andrea Morales Hazel Porras
<p>OBSERVACIÓN: a partir de la aprobación del documento de Anteproyecto y asignación de Tutor, <i>inicia un periodo máximo de un año (con opción a dos prórrogas justificables)</i> para la realización del documento final de tesis acorde con los requerimientos mínimos de la ESEUNA.</p> <p>REFERENCIA NORMATIVA: Alcance N°1 a la UNA-GACETA N° 7-2021 (al 20 de abril de 2021). - ARTÍCULO 73. PLAZO PARA PRESENTAR LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN DE GRADO <i>Una vez aprobada la propuesta de trabajo final de graduación por la Comisión de Trabajos Finales de Graduación de las respectivas unidades académicas, sedes y secciones regionales, esta, en el caso de grado, tendrá una vigencia máxima de un año, considerado a partir de que se cuente con los permisos de investigación correspondientes, cuando corresponda. En los otros casos, el año se considera a partir de la aprobación de la propuesta.</i> <i>En caso de que la persona proponente no logre concluirlo en ese período, podrá solicitar ante la Comisión de Trabajos Finales de Graduación, una prórroga de un año. Vencido este plazo, y en condiciones de excepcionalidad, corresponderá a esta comisión determinar si concede una última prórroga por un máximo 6 meses o si el estudiante deberá presentar una nueva propuesta de trabajo final de graduación.</i></p>				
Contacto con el Tutor para revisar observaciones de la Comisión CTG	Julio-Agosto 2022	<p>1. Contar con un documento base para iniciar con la redacción del Documento Escrito Final de Graduación</p> <p>2. Definir Ruta de hoja de Trabajo para la realización del trabajo de investigación</p>	Disponer de un cronograma realista para la conclusión del trabajo de investigación	Rafael Díaz (Tutor) Susana Alfaro Daniela Arias Kembly Miranda Andrea Morales Hazel Porras
<p>OBSERVACIÓN: <u>la etapa siguiente puede ser ejecutada de forma parcial o total en el cronograma, según se avanzara en los cursos del Plan de Estudios, y la persona tutora evalúa en conjunto con la (el) proponente sobre la pertinencia y suficiencia de la data para continuar con el documento respectivo.</u></p>				
ACTIVIDAD N° 1: Recopilación y Procesamiento de Instrumentos y Fuentes de información acorde Matriz Metodológica, y se realiza a partir de cada objetivo específico	Septiembre-Octubre 2022	<p>1. Identificación de la data para el abordamiento de los objetivos específicos</p> <p>2. Elaboración de base de datos para el abordaje y desarrollo de los objetivos específicos.</p>	Disponer de la información y data fundamental para el desarrollo efectivo del trabajo de investigación	Susana Alfaro Daniela Arias Kembly Miranda Andrea Morales Hazel Porras

RUBRO	MESES / SEMANAS	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLE
		3. Acercamiento con CoopeTarrazú, la cual es nuestra principal fuente de información.		
Objetivo específico N° 1: Contextualizar desde una perspectiva de cadenas de valor, la situación actual del sector cafetalero.	Octubre-Diciembre 2022	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar la guía metodológica para la entrevista a expertos en bioeconomía y cadenas de valor. 2. Determinar, identificar y caracterizar la situación actual del sector cafetalero en el campo de la bioeconomía y su implementación. 3. Determinar, identificar y caracterizar la situación actual de la CoopeTarrazú en torno a la bioeconomía. 4. Realizar entrevista con el Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación de la CoopeTarrazú. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceso a la data e información bibliográfica disponible referente a bioeconomía y cadenas de valor en el sector cafetalero costarricense. 2. Recopilación de información específica sobre bioeconomía a partir de la experiencia de los expertos en el tema. 	Sustentantes
Objetivo específico N° 2: Examinar la cadena de valor del café en la CoopeTarrazú, con énfasis en los productos que se implementan desde la bioeconomía en su elaboración.	Enero-Marzo 2023	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión literaria y documental de cadenas de valor aplicadas al sector en estudio. 2. Identificar los eslabones que componen la cadena de valor en el proceso de producción de café en la CoopeTarrazú, así como su caracterización. 3. Determinar la importancia del Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación de la CoopeTarrazú. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtención de la cadena de valor del proceso de producción de la CoopeTarrazú. 2. Delimitación de la importancia del Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación de la CoopeTarrazú. 	Sustentantes

Objetivo específico N° 3: Determinar las oportunidades o desafíos de la implementación de la bioeconomía en los productos seleccionados de la cooperativa.	Abril-Julio 2023	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y analizar los bioproductos producidos y en estudio por parte de la CoopeTarrazú. 2. Identificar los productos primordiales para abordar el caso, de acuerdo con los parámetros establecidos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación y caracterización de los bioproductos elaborados y en proceso de investigación, conforme a la información facilitada por el Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación de la cooperativa. 2. Identificación y análisis de tres productos en torno a la bioeconomía. 	Sustentantes
Objetivo específico N° 4: Proponer recomendaciones para la implementación de un modelo de bioeconomía que fomenten la innovación en asociaciones cafetaleras costarricenses, a partir de la experiencia de CoopeTarrazú.	Agosto-Octubre 2023	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar referencias bibliográficas sobre buenas prácticas sobre la implementación de un esquema de bioeconomía. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disponer de experiencias y buenas prácticas en la implementación de un esquema de bioeconomía 	Sustentantes
OBSERVACIÓN: Siguiendo este mismo Esquema, se debe realizar la asignación de actividades para la Sistematización y Análisis de los Instrumentos y Fuentes de información acorde a la Matriz Metodológica.				
ACTIVIDAD N° 2: Sistematización y Análisis de Instrumentos y Fuentes de información acorde Matriz Metodológica, y se realiza a partir de cada objetivo específico		<ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción y Examen de la data para el abordamiento de los objetivos específicos 2. Inicio de la elaboración de la metodología para la redacción respectiva del IV capítulo 	Contar con la información relevante para la elaboración del borrador escrito del IV capítulo .	
RUBRO	MESES / SEMANAS	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLE
Objetivo específico N° 1: Contextualizar desde una perspectiva de cadenas de valor, la	Octubre-Diciembre 2022	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar la situación actual del sector cafetalero en el campo de la bioeconomía y su implementación a partir de indicadores. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis detallado de la situación actual del sector cafetalero y de la 	Sustentantes

situación actual del sector cafetalero.		<ol style="list-style-type: none"> 2. Analizar, identificar y caracterizar la situación actual de la CoopeTarrazú en torno a la bioeconomía. 3. Evaluar los insumos obtenidos de la entrevista con el Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación de la CoopeTarrazú. 	CoopeTarrazú en torno a la bioeconomía.	
Objetivo específico N° 2: Examinar la cadena de valor del café en la CoopeTarrazú, con énfasis en los productos que se implementan desde la bioeconomía en su elaboración.	Enero-Marzo 2023	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar los eslabones de la cadena de valor aplicada en la CoopeTarrazú y su nivel de participación en el proceso productivo. 2. Determinar el porcentaje de participación del Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación de la CoopeTarrazú en el proceso productivo. 3. Identificar el rol que tiene el Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación en la elaboración de bioproductos y la diferenciación de la cooperativa con respecto a sus competidores. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtener resultados sobre el porcentaje de participación que tiene cada uno de los eslabones de la cadena productiva de la CoopeTarrazú en el proceso de producción del café. 2. Determinación de la participación del Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación en los procesos productivos de bioproductos que elabora la cooperativa. 3. Determinar la participación del Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación en la diferenciación de la CoopeTarrazú con respecto a sus competidores. 	Sustentantes

<p>Objetivo específico N° 3: Determinar las oportunidades o desafíos de la implementación de la bioeconomía en los productos seleccionados de la cooperativa.</p>	<p>Abril-Julio 2023</p>	<p>1. Identificar y analizar tres productos en diferentes etapas de investigación para abordar el caso.</p>	<p>1. A partir del análisis de los productos, se pretenden obtener de oportunidades y desafíos ante la implementación de un esquema de bioeconomía. 2. Determinar los eslabones de la cadena de valor que son fundamentales para impulsar un esquema de bioeconomía.</p>	<p>Sustentantes</p>
<p>Objetivo específico N° 4: Proponer recomendaciones para la implementación de un modelo de bioeconomía que fomenten la innovación en asociaciones cafetaleras costarricenses, a partir de la experiencia de CoopeTarrazú.</p>	<p>Agosto-Octubre 2023</p>	<p>1. Analizar las experiencias y buenas prácticas investigadas sobre la aplicación de bioeconomía en el sector cafetalero. 2. Enviar el estudio a la CoopeTarrazú, con el fin de obtener recomendaciones adicionales para el fortalecimiento productivo según su experiencia.</p>	<p>1. Elaborar lineamientos y recomendaciones a implementar en el sector cafetalero para impulsar el fortalecimiento productivo a partir de un modelo de bioeconomía. 2. Obtener e incluir las recomendaciones brindadas por la CoopeTarrazú, que según su experiencia son fundamentales para generar un fortalecimiento productivo utilizando el esquema de bioeconomía.</p>	<p>Sustentantes</p>
<p>OBSERVACIÓN: Siguiendo este mismo Esquema, se debe realizar la asignación de actividades correspondientes para la realización de los capítulos finales (IV y V) del trabajo final de graduación acorde con el Cronograma estipulado por el tutor.</p>				

RUBRO	MESES / SEMANAS	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLE
Actividad 1 Revisión del documento de anteproyecto final por parte del tutor.	Julio 2022	Revisión del anteproyecto por parte del tutor.	Identificación de las observaciones del tutor.	Rafael Díaz
Actividad 2 Implementación de las observaciones del tutor.	Julio 2022	Implementar las observaciones y correcciones por parte del tutor.	Obtención de un anteproyecto con las respectivas correcciones.	Susana Alfaro Daniela Arias Kembly Miranda Andrea Morales Hazel Porras
Actividad 3 Aprobación del anteproyecto con los respectivos cambios realizados por parte del tutor.	Julio-Agosto 2022	Aprobación del anteproyecto por parte del tutor.	Revisar los comentarios propuestos por los sustentantes.	Rafael Díaz, Fiorella Salas, Gerardo Jiménez Porras.
Actividad 4 Elaboración de los instrumentos para aplicar (entrevistas)	Setiembre 2022	Planteamiento de las preguntas para incorporar en el instrumento.	Disponer de la información adecuada para identificar los factores que inciden en torno a la bioeconomía.	Susana Alfaro Daniela Arias Kembly Miranda Andrea Morales Hazel Porras
Actividad 5 Revisión del instrumento para aplicar por parte del tutor	Setiembre 2022	Análisis y revisión del instrumento	Identificación de las observaciones del tutor	Rafael Díaz
Actividad 6 Análisis del sector cafetalero.	Octubre-Diciembre 2022	Análisis de la situación actual del sector cafetalero.	Recopilación de información para el desarrollo del capítulo 4.	Susana Alfaro Daniela Arias Kembly Miranda Andrea Morales Hazel Porras

Actividad 7 Análisis de CoopeTarrazú, Departamento de I+D+i y sus productos.	Enero-Marzo 2023	Análisis situación actual de la CoopeTarrazú y el Departamento de I+D+i en torno a la bioeconomía.	Recopilación de información e identificación productos potenciales a analizar para el capítulo 5 y 6.	Susana Alfaro Daniela Arias Kembly Miranda Andrea Morales Hazel Porras
Actividad 8 Elaboración del análisis los bioproductos seleccionados	Abril-Julio 2023	Análisis de los bioproductos seleccionados en la CoopeTarrazú.	Realizar un análisis de las oportunidades y desafíos de la bioeconomía en torno a los bioproductos seleccionados.	Susana Alfaro Daniela Arias Kembly Miranda Andrea Morales Hazel Porras
Actividad 9 Identificación de recomendaciones que se brindan en bioeconomía.	Agosto-Octubre 2023	Identificación y discusión de recomendaciones de innovación productiva que se le podría brindar al sector cafetalero y a asociaciones cafetaleras costarricenses.	Análisis de las lecciones aprendidas del estudio de caso.	Susana Alfaro Daniela Arias Kembly Miranda Andrea Morales Hazel Porras
Actividad 10 Análisis de los resultados obtenidos y planteamiento de conclusiones y recomendaciones finales	Octubre-Noviembre 2023	Se analizarán los resultados del análisis realizado, para el planteamiento de recomendaciones y conclusiones.	Obtención de retroalimentación por parte de CoopeTarrazú y del tutor.	Rafael Díaz Jimmy Porras Susana Alfaro Daniela Arias Kembly Miranda Andrea Morales Hazel Porras
Revisión del borrador del documento escrito de trabajo final de tesis por LECTORES	Posterior a la revisión del tutor	Lectura y revisión por parte de los lectores.	Identificación de las observaciones de los LECTORES	Lectores
Atención, Elaboración y Realización a las observaciones de los LECTORES en el borrador del	Posterior a la revisión y aprobación	Revisión e incorporación de cambios señalados por lectores.	Acceso a la carta de autorización para la defensa pública de los LECTORES	Sustentantes

documento escrito del trabajo final de tesis	preliminar de los lectores.			
REFERENCIA NORMATIVA: Alcance N°1 a la UNA-GACETA N° 7-2021 (al 20 de abril de 2021). - ARTÍCULO 77. EL COMITÉ ASESOR DE TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN <i>El Comité Asesor del Trabajo Final de Graduación estará integrado por una persona a cargo de la tutoría y dos de la asesoría, quienes deberán trabajar estrechamente respetando el enfoque y tipo de investigación que cada estudiante determine, con experiencia demostrada en el área de conocimiento en que se desarrolla el Trabajo Final de Graduación, así como en investigación; quienes asumen como equipo, la responsabilidad de orientar, dar seguimiento y apoyar el adecuado sustento académico de cada proceso de trabajo final de graduación.</i> <u>Este comité deberá avalar, por escrito, que el trabajo final de graduación cumple con la rigurosidad académica y los requisitos establecidos, para continuar con el trámite de presentación pública.</u>				
- ARTICULO 76. FUNCIONES DE LA COMISIÓN DE TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN DE CADA UNIDAD ACADÉMICA, SEDE O SECCIÓN REGIONAL. <i>F. Evaluar el documento de trabajo final de graduación en el aspecto formal, antes de que sea sometido al Tribunal Evaluador.</i>				
Presentación Documento Borrador Final a ESEUNA	Posterior a aprobación de tutor y lectores.	1. Revisión Manual de Estilo ESEUNA, para revisar NOVEDAD , para el cumplimiento formal del documento escrito. 2. Revisión de Requerimiento Mínimos de entrega documento de Proyecto de Tesis a la ESEUNA 3. Presentación Formal del Documento de Proyecto Borrador Escrito con requerimientos mínimos de ESEUNA ante la Dirección de la Escuela	Evaluación del documento escrito de Tesis para la defensa pública	Presentación Documento Borrador proyecto a la ESEUNA
Atención, Elaboración y Realización a las observaciones de la ESEUNA al borrador del documento escrito del trabajo final de tesis	Posterior a la evaluación del documento por parte de la ESEUNA	Revisión e incorporación de cambios señalados por ESEUNA	Aprobación del documento escrito de Tesis para el inicio del proceso de defensa académico correspondiente	Sustentantes
Defensa Pública Proyecto de Tesis	Posterior a la aprobación final del proyecto de tesis	Preparativos para defensa pública del proyecto de tesis	Aprobación para el Grado de Licenciatura	Defensa Pública proyecto de Tesis
REFERENCIA NORMATIVA: Alcance N°1 a la UNA-GACETA N° 7-2021 (al 20 de abril de 2021). - ARTÍCULO 80. TRIBUNAL EVALUADOR				

<i>Una vez concluida la presentación pública del trabajo final de graduación, se levantará un acta que indique el resultado (aprobado o reprobado), la calificación numérica, la mención (si corresponde) y las recomendaciones (si las hubiera). La calificación emitida por el Tribunal Evaluador es inapelable.</i>				
Realización en el Documento Escrito de las Observaciones de Mejora Tribunal Examinador de Trabajo Final de Graduación	Posterior a la Defensa pública del proyecto de tesis	Terminar con el proceso de Examen Público del Trabajo Final de Graduación	Iniciar Trámites de Graduación	Sustentantes

Capítulo 4. Caracterización de la cadena del café: una perspectiva del escenario actual

Este capítulo tiene por finalidad contextualizar la situación actual del sector cafetalero, bajo el análisis de las dimensiones de las cadenas globales de valor (CGV) establecidas por Gary Gereffi, tal como se describió en la Tabla 3, del capítulo 2.

4.1 Dimensión de entrada y salida (insumo-producto)

4.1.1 Estructura de la CGV del café

Primeramente, se debe reconocer la importancia de comprender la organización de la industria cafetalera a nivel global y nacional, mediante el estudio de la estructura y dinámica de los distintos actores involucrados en cada eslabón de la cadena de la industria mencionada. La importancia de este fragmento de la investigación radica en la determinación del rango de actividades que se ejecutan desde la producción hasta el uso final del producto en estudio, partiendo de un análisis holístico.

Dado que el análisis toma de referencia los postulados de Gary Gereffi, es importante realizar dicho estudio en dos partes:

- A partir de dimensiones globales que permitirán identificar elementos internacionales que caracterizan las dinámicas de la industria cafetalera a nivel global.
- Dimensiones locales con el objetivo de identificar cómo Costa Rica de forma individual participa en las CGV.

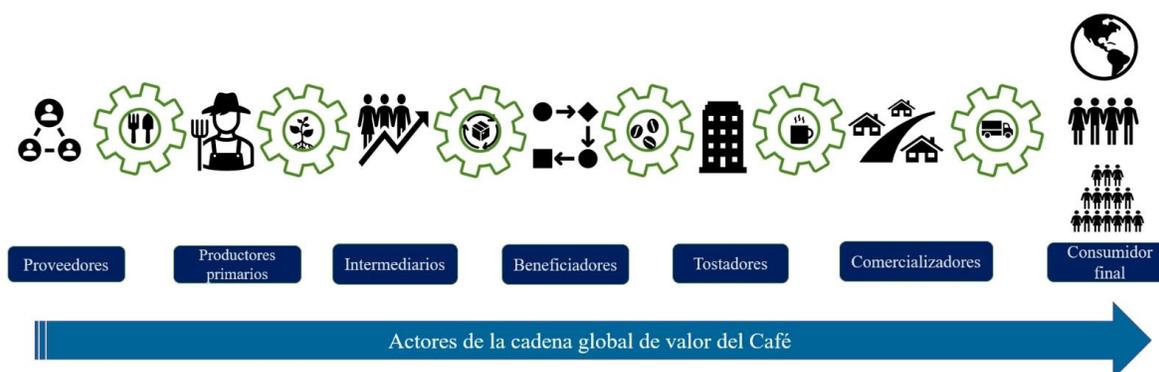
4.1.1.1 Estructura de entrada y salida: procesos y actores en el análisis

Con el objetivo de comprender la CGV del sector cafetalero, es crucial según Gereffi y Fernández-Stark (2016), caracterizar el proceso completo de entrada-salida del producto en este caso el café; es decir, identificar las actividades y productos que se desarrollan desde su concepción inicial hasta la obtención del consumidor final. En concordancia con Pérez y Echánove (2006) este apartado permite “describir y analizar los flujos de productos y

servicios que participan en la cadena y las transformaciones a partir de la innovación tecnológica” (p.74).

Por lo tanto, en consideración con Robles et al. (2020), los actores de la CGV del sector cafetalero son: los proveedores, los productores de los minifundios o productores primarios, los intermediarios, las grandes empresas multinacionales y termina con los consumidores finales, estos últimos pueden subdividirse en locales, nacionales e internacionales. Cabe destacar que, cada uno de estos conforman un eslabón específico que trae consigo una transformación del producto lo cual genera valor agregado; además, existe una vinculación entre involucrados que permiten establecer una relación dinámica, lo cual se puede observar en la Ilustración 1 que muestra los diferentes actores involucrados en la cadena del café.

Ilustración 1. Actores de la cadena global de valor del café



Fuente: elaboración propia, con información de García y Olaya (2006) y Robles et al. (2020).

Tal como menciona García y Olaya (2006), los proveedores son aquellos entes que abastecen de suministros de producción, materias primas y servicios a los productores primarios de café; estos últimos son los que se encargan de los primeros procesos productivos que requieren de mano de obra intensiva, hasta la obtención de la fruta de café.

Los intermediarios (beneficios, tostadores, cooperativas, operadores logísticos, etc.) son diversos y su variabilidad depende de la estructura de la cadena individual de cada país, estos son los responsables de transformar el café fruta en café verde o tostado, almacenar, distribuir, comprar y vender el café verde o tostado a las comercializadoras.

En este aspecto, cabe destacar que, en la cadena del café, se distinguen dos tipos de procesamiento: uno para el café verde y otro para el café tostado. Para el café verde, el proceso comienza con la recepción de la fruta de café por parte de los intermediarios, principalmente en los beneficios, donde se transforma en café verde (oro).

Una vez obtenido el café verde, se inicia la fase de almacenamiento, donde los intermediarios asumen la responsabilidad de gestionar esta etapa para preservar las características y calidad del café. A continuación, se procede a la distribución, donde los intermediarios transportan el café verde hacia diferentes destinos, incluyendo a los exportadores y, en algunos casos, directamente a los tostadores.

Por otra parte, en cuanto al café tostado, esta fase se realiza en los establecimientos de los tostadores, donde se lleva a cabo un proceso de tostado, molido o cualquier otro proceso industrial del grano, donde finalmente, el café tostado, ya sea en grano o molido, es comercializado por los tostadores a través de distintos canales para llegar al consumidor final.

Con base en lo expuesto anteriormente, las comercializadoras, por su parte, tienen por función la venta y distribución del bien final en el mercado regional, nacional e internacional y sus distintas sub-desagregaciones. Cabe destacar que, las entidades regulatorias juegan un papel primordial dado que, determinan las pautas de producción, establecen los precios e incentivan la comercialización y distribución del producto agrícola en estudio.

Con el objetivo de describir la situación actual del café a nivel internacional y de realizar el ejercicio de identificación de los actores de la cadena del producto agroindustrial, en la Tabla 6 se procede a caracterizar algunos datos sobre el mercado cafetalero mundial.

Tabla 6. CGV del café a nivel internacional³

<i>Actores involucrados</i>	<i>Principales actores</i>	<i>Características</i>	<i>Producto</i>
<i>Productores⁴</i>	Productores primarios de cada país. Principales países productores de café (% del total de producción mundial): Brasil (38%), Vietnam (17%), Colombia (7%), Indonesia (7%) y Etiopía (4%).	Son aquellos que se encargaran de cultivar, recolectar y dar tratamiento al café fruta.	Café fruta, café pergamino y café oro.
<i>Exportadores</i>	Principales países exportadores de café (% del total de exportaciones mundiales): Brasil (27%), Vietnam (21%), Colombia (8%), Uganda (5%) e India (5%).	Son aquellos que tienen una vinculación directa con las principales comercializadoras para exportar e importar el café oro producido, o bien realizar las transacciones con el resto del mundo de forma independiente.	Café Oro
<i>Importadores</i>	Principales países importadores de café (% del total de importaciones mundiales): Unión Europea (33%), Estados Unidos (18%), Japón (5%), Filipinas (5%) y Canadá (4%).		Café Oro
<i>Comercializadoras⁵</i>	Principales comercializadoras de café: Neuman Kaffe Gruppe, ECOM Agroindustrial, Olam International, Volcafé y Louis Dreyfus Company.	Son firmas que se abastecen de los principales productores de café oro, para comercializar dicho producto en diferentes países y distribuirlo entre los distintos tostadores.	Café Oro

³ Refiérase al anexo 1 para ver datos sobre el mercado internacional, según datos de Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA).

⁴ Según la Organización Internacional del Café (OIC, s.f.a) los volúmenes de café oro aumentan durante las cosechas de octubre a abril.

⁵ Según el Public Eye (2019), se estima que Suiza contiene el 50% de los comercializadores de café. Además, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, 2018) con datos del 2016 determina que cinco empresas representan el 40% de la tasa de concentración en el comercio del café verde (oro).

<i>Actores involucrados</i>	<i>Principales actores</i>	<i>Características</i>	<i>Producto</i>
<i>Tostadores⁶</i>	Principales tostadores de café: Nestlé, JDE Peet's, The J.M Smucker Company, Starbucks y Strauss Coffee.	Son empresas encargadas de comprar café oro a las distintas comercializadoras, para transformar el café oro en café tostado en sus distintas presentaciones: grano tostado, café molido y café soluble.	Café tostado.
<i>Instituciones de regulación</i>	Marco normativo a nivel país: ICAFE. Marco normativo internacional: Organización Internacional del Café (OIC).	A nivel nacional, se mantiene la supervisión y el control de la actividad cafetalera a través del ICAFE, donde están representados todos los sectores que intervienen en la actividad. A nivel internacional, tiene por objetivo fortalecer el sector cafetalero mundial y promover la expansión sostenible abogando por el mejoramiento de todos los participantes de la cadena; bajo el Acuerdo Internacional del Café (ICA) año 2007.	-
<i>Consumidores</i>	Principales consumidores (% del total de consumo mundial): Unión Europea (26%), Estados Unidos (15%), Brasil (13%), Japón (4%) y Filipinas (4%).	Entre el 65-80% del consumo mundial de café se realiza en el hogar, el cual es obtenido por los consumidores en supermercados o tiendas minoristas, incluye marcas de alto y bajo valor, presentaciones individuales, café envasados e instantáneos. El 35% restante del volumen de café vendido es consumido fuera del hogar (cafeterías, servicios de café en oficinas, hoteles, restaurantes, aerolíneas, hospitales, etc.).	Café tostado.

Fuente: elaboración propia con información de OIC (s.f.a), Public Eye (2019), Samper et al. (2017), USDA (2023) y Panhuysen y Pierrot (2020).

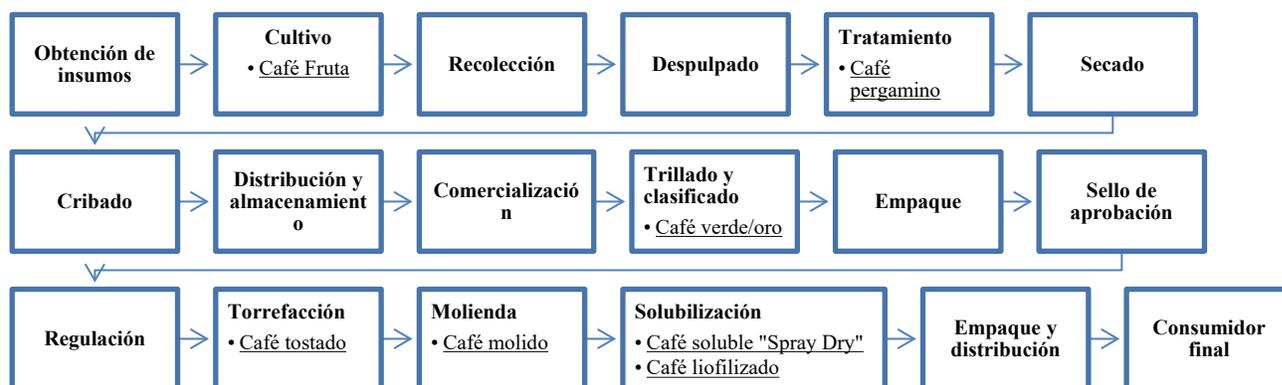
La Tabla 6 ofrece una descripción general de los actores involucrados en la cadena global de valor del café. Desde los productores primarios hasta los consumidores finales, se destaca la interconexión de diversas etapas, incluyendo exportadores, importadores, comercializadoras y tostadores. Las instituciones de regulación, tanto a nivel nacional como

⁶ Según información de Panhuysen y Pierrot (2020) actualmente hay pocos tostadores con cuotas altas de participación en el mercado del café, y se han caracterizado por estrategias de fusiones y adquisiciones lo cual ha permitido que se consoliden en el mercado.

internacional, juegan un papel fundamental en la supervisión y promoción del desarrollo sostenible del sector cafetalero.

Asimismo, en el esquema 1 detalla la estructura de transformación productiva y los productos obtenidos a lo largo de la CGV del café, el cual permite ilustrar cada fase del proceso, desde la obtención de insumos hasta llegar al consumidor final.

Esquema 1. Estructura de transformación productiva y los productos obtenidos a lo largo de la CGV del café⁷



Fuente: elaboración propia, con información de García y Olaya (2006).

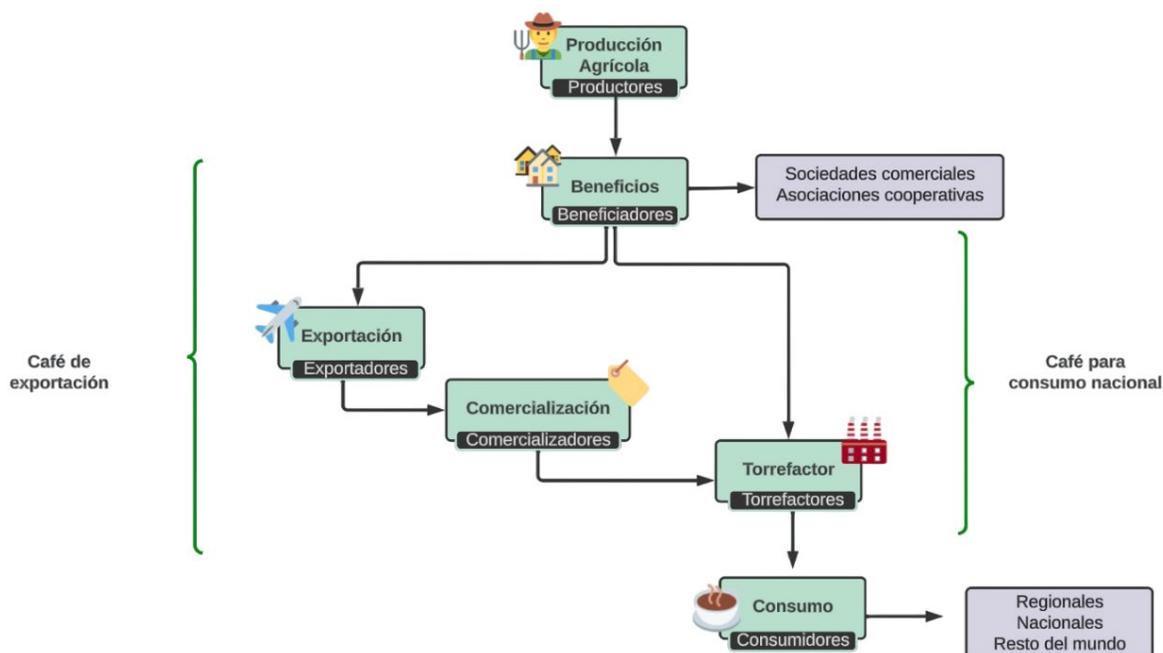
Tal como se muestra en el esquema 1, a lo largo de esta cadena, se observa la evolución del café desde su estado inicial como fruta, pasando por diversas etapas de procesamiento, hasta su transformación en café tostado y molido, donde cada paso en este proceso contribuye al desarrollo y comercialización exitosa del café a nivel global.

4.1.1.2 Estructura de la cadena de valor del café en Costa Rica

En aras de comprender la estructura del sector cafetalero en Costa Rica específicamente, se procede a identificar los procesos productivos y actores que componen cada uno de los eslabones de la cadena nacional del producto agroindustrial. Para ello, ver la ilustración 2, la cual detalla la estructura de la cadena del café a nivel nacional.

⁷ Refiérase al anexo 2 para visualizar una descripción del proceso productivo del café.

Ilustración 2. Estructura general de la cadena de valor de café en Costa Rica



Fuente: elaboración propia.

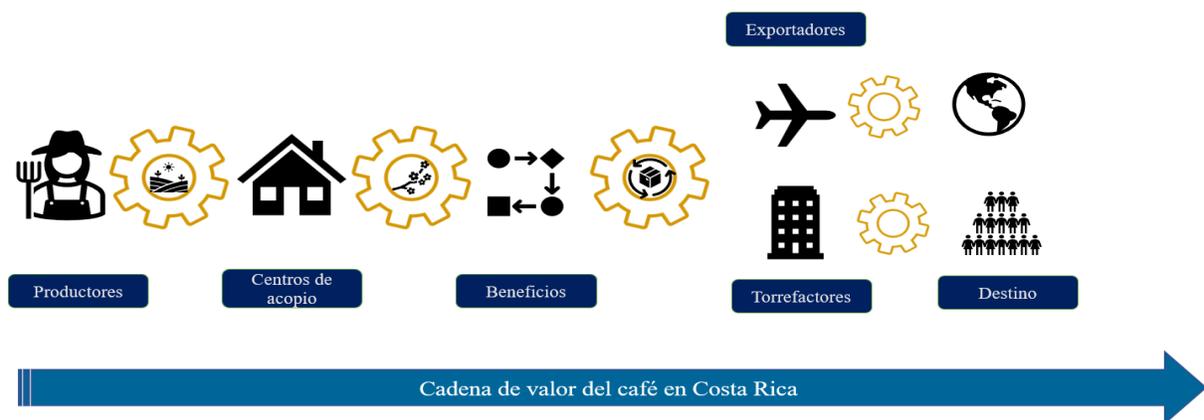
Tomando en consideración al ICAFE (s.f.a), la comercialización de café en el país está a cargo del sector privado, sin embargo, este sector se encuentra regulado y supervisado por el ICAFE tal como lo establece la ley 2762 (1961), ley sobre régimen de relaciones entre productores, beneficiadores y exportadores de café.

Por consiguiente, tomando en consideración al ICAFE (s.f.a) y la ley 2762 (1961) los actores involucrados en la cadena del café en Costa Rica son:

- **Productores:** individuos o entidades legales con el derecho de explotar plantaciones de café. En Costa Rica, el 92% de los productores tiene plantaciones de menos de cinco hectáreas, el 6% entre cinco y veinte hectáreas, y el 2% más de veinte hectáreas (ICAFE, s.f.a). Estos actores lideran el proceso agrícola para obtener café fruta.
- **Beneficios de café:** conforme al artículo 7 de la Ley N°2762 (1961), son unidades económicas y administrativas que reciben, elaboran, venden y brindan financiamiento al café. Reciben café fruta de los productores primarios a través de centros de acopio (recibidores), transformándolo en café oro/verde. Se clasifican según su naturaleza jurídica: asociaciones cooperativas y sociedades comerciales.

- **Exportador:** Persona física o jurídica dedicada a la compra y exportación del café oro/verde. Prepara volúmenes de café para su entrega a compañías logísticas en los países de destino, quienes gestionan la entrega a empresas comercializadoras de café verde.
- **Tostadores:** Entidades especializadas en tostar, moler y comercializar café a nivel nacional. Estos actores transforman el café verde en café tostado y molido.

Ilustración 3. Actores de la cadena de valor del café en Costa Rica



Fuente: elaboración propia, con información del ICAFE (2021b).

Cabe mencionar que, en la ilustración 2 se muestra el modelo general del proceso productivo; sin embargo, existen distintas dinámicas dentro del sector que permiten analizar una serie de combinaciones que difieren del esquema principal. El sistema, se ha caracterizado por una integración horizontal, es decir, una vinculación de distintos actores para la consecución del bien final.

Sin embargo, es importante mencionar aspectos atípicos que distinguen los canales de comercialización genéricos. En el modelo tradicional, los productores agrícolas producen el café fruta, el cual es vendido directamente a los beneficios de café para transformarlo en café verde y posteriormente ser comercializado tanto a nivel nacional como internacional, cabe mencionar que, los productores primarios son tomadores de precios, por lo que, no participan en las negociaciones del bien. Sin embargo, cabe destacar que existen productores que entregan el café en los centros de acopio (recibidores) que, ubicados en diferentes puntos, donde posteriormente el café es trasladado hacia los beneficios.

Es por ello por lo que, distintos productores agrícolas de café han incursionado en la implementación de micro beneficios que consisten en una planta de beneficio que se encuentra en las fincas de los productores, por lo que ellos se encargan tanto de la cosecha como de la transformación de café fruta en café verde y asumen también el proceso de comercialización del producto.

Es este aspecto, existen diversos micro beneficios que disponen de maquinaria propia para tostar y empacar su café y también hay aquellos que deben enviar el café verde, a un tostador que se encargue del proceso de tostado y molienda, para ser distribuido en los distintos canales de distribución para el consumidor final.

Asimismo, existen productores de café que cuentan con tostador dentro de las hectáreas de plantación por lo que solo requieren del servicio de beneficiado por parte de otros beneficios; o bien, hay quienes brindan el servicio de maquila⁸ de café, a partir de alianzas estratégicas que permite que distintos interesados produzcan café molido con marca propia, pero que no son productores agrícolas ni beneficios.

4.1.1.3 Integración vertical y horizontal

Dado que la globalización es la tendencia mundial en los distintos mercados que componen las economías, es de suma importancia comprender cómo se organizan las firmas para operar en los sectores en que cohabitan; por cuanto es necesario determinar el estado actual y cómo estas empresas se coordinan para adaptarse a los nuevos cambios. Por consiguiente, a continuación, se introducen dos conceptos de integración que permitirán desglosar las formas de interrelación a las que recurren las empresas para producir, distribuir y comercializar el café.

a) Integración vertical

En concordancia con Monterola (2021), la integración vertical hace referencia a la capacidad de una persona o entidad jurídica de controlar la cadena de valor de un producto, sin delegar a terceros, fases de transformación productiva o comercialización; es decir, que

⁸ Según la Ley 2762 (1961) en el artículo 33 se entiende por maquila el “Servicio de procesamiento total o parcial del café por separado que podrá solicitar un productor o grupo de productores a un beneficio de café, con base en lo acordado entre las partes y lo establecido por el ICAFE”.

cuenten con materia prima, suministros de producción, maquinaria para producir y posicionar su producto final al mercado. Lo cual, a su vez, se traduce en una reducción de costos dado a una disminución de dependencia.

Asimismo, Tamayo y Piñeros (2007) mencionan que, la integración vertical se justifica bajo aspectos económicos como: el control de los costos, la reventa, disminuir el poder de los proveedores, mantener la calidad de los componentes claves del producto, insertar componentes con características únicas que permiten la diferenciación y ofrecer bienes complementarios.

Es importante mencionar que, la integración vertical ofrece posibilidades a los productores de café de supervisar todas las etapas del proceso productivo, desde la germinación de la semilla hasta la distribución del producto a los consumidores finales, lo que se presenta como una opción teóricamente ventajosa.

La realidad para los productores individuales es asumir la responsabilidad directa del procesamiento del café hasta su comercialización, especialmente en forma de café verde, es muy desafiante, dada la necesidad de una infraestructura, conocimientos técnicos y recursos financieros significativos, que suelen superar las capacidades de los productores a nivel individual.

Es en este contexto, las cooperativas desempeñan un papel crucial en el sector cafetalero costarricense, dado que, al agrupar a varios productores las cooperativas permiten la consolidación de recursos, la compartición de conocimientos y la optimización de procesos, superando así las barreras que individualmente podrían ser insuperables.

Así, el modelo cooperativo se ha revelado como exitoso en la historia del café en Costa Rica, al proporcionar una solución efectiva a los desafíos asociados con la escala y complejidad de la producción de café, fortaleciendo la posición de los productores en el mercado y garantizando una cadena de suministro de café más eficiente y sostenible en el país.

Cabe resaltar que, dado el desarrollo de micro beneficios de café en el país, se ha evidenciado una transición hacia un esquema de integración vertical del proceso productivo, ya que los productores primarios también realizan labores de transformación del café fruta y logran comercializar tanto café oro como molido para los distintos consumidores.

Según datos de ICAFE (2023a), de los 307 beneficios que existen en Costa Rica, 255 son micro beneficios. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, a pesar de este cambio en el panorama, los micro beneficios siguen representando una parte muy pequeña de la producción nacional.

Además, participar en este tipo de iniciativas implica asumir riesgos considerables y requerir inversiones significativas, aspectos que no todos los productores agrícolas están en disposición de llevar a cabo, dado que la inversión necesaria, va más allá del proceso productivo, incluyendo aspectos como certificaciones, que a menudo se vuelve casi imposible de asumir para muchos productores.

b) Integración horizontal

Tomando de referencia a Tamayo y Piñeros (2007) la integración horizontal se conceptualiza como “la unión de dos o más empresas productoras de un mismo bien, con el objetivo de producirlo en una organización única” (p.37). Los aspectos económicos que formulan la viabilidad de esta vinculación son, el poder de mercado, los beneficios por la adquisición de activos tangibles e intangibles, cambio tecnológico, aumentos de eficiencia, motivos financieros y empresas en quiebra.

El sector cafetalero costarricense se caracteriza por las alianzas estratégicas pues se mantiene la dependencia de los actores involucrados y resulta de la necesidad de agrupar una cadena productiva común entre las empresas, como se mencionó con anterioridad, las etapas del proceso de producción están distribuidas en distintos agentes (productores, recibidores, beneficios, exportadores y tostadores); sin embargo, se vinculan dado que no todos los caficultores realizan por sí solos todas las fases de transformación de la producción, compartiendo una misma cadena de valor.

En este aspecto, las cooperativas, en el contexto del sector cafetalero costarricense, juegan un papel esencial como facilitadoras de la integración horizontal, dado que estas organizaciones actúan como intermediarios estratégicos, uniendo a diversos productores y agentes de la cadena de valor en una estructura unificada. Así, al reunir a los caficultores y otros actores del proceso productivo, las cooperativas permiten una mayor eficiencia en la producción al aprovechar las sinergias y especializaciones de cada participante.

Aunado a lo anterior, la integración horizontal a través de las cooperativas no solo se limita a la eficiencia productiva, sino que también fortalece la posición negociadora de los productores en el mercado, con lo que al consolidar la oferta y estandarizar la calidad del café, las cooperativas pueden negociar mejores condiciones comerciales y acceder a mercados más amplios. Este enfoque colaborativo no solo beneficia a los productores individuales, sino que también contribuye al desarrollo sostenible de todo el sector cafetalero.

4.1.2 Características del café a nivel nacional

El café costarricense es conocido a nivel mundial por su calidad, asimismo, la producción de este bien agrícola históricamente está relacionado a la identidad nacional del país. En este sentido, según afirma el ICAFE (s.f.b), este producto agrícola se originó en Etiopía en el siglo XIV, y fue aproximadamente en el año 1720 que el café fue introducido en América, cuando las primeras semillas de Coffea Arábica variedad Typica llegaron a la isla Martinica, Antillas; de modo que, a finales del mismo siglo, este producto llegó a Costa Rica, convirtiéndose así en el primer país centroamericano en establecer la industria del cultivo del café en su territorio.

En este aspecto, Costa Rica se convirtió en un país apto para el establecimiento del ‘Grano de Oro’ principalmente por sus suelos de origen volcánico que poseen una gran fertilidad, una temporada lluviosa y otra seca; y temperaturas relativamente uniformes y favorables a lo largo de todo el año, factores que favorecieron el desarrollo de este cultivo en el país, lo que incentivó el impulso de la actividad cafetalera como un motor de desarrollo económico y social en el país (ICAFE, 2008).

Respecto a las variedades de café a nivel nacional, los cultivos establecidos a mediados del siglo XIX eran básicamente de la variedad Typica de la especie Arábica. Posteriormente, desde mediados del siglo XX la caficultura costarricense experimentó un cambio en la variedad de café cultivado, donde se adoptaron las variedades híbridas de porte bajo Caturra y Catuaí que corresponden al tipo de café Arábica. (ICAFE, 2008)

De acuerdo con información del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2018), en Costa Rica las principales variedades de uso comercial de café son Caturra, Catuaí, Híbrido F1 y Venecia, que son derivadas del tipo de café Arábica. Estas variedades son empleadas principalmente por su elevada capacidad de producción y su excelencia en

términos de calidad, ya que una parte significativa del café que se cultiva en el país se destina a los mercados internacionales. En este sentido, con la principal finalidad de mantener altos estándares de calidad en la producción de café, a partir de 1989 se prohibió la siembra de café de la variedad Robusta, ya que este café poseía una inferior calidad.

En el mercado nacional, dada la variedad de condiciones que se presentan en el cultivo del café, el ICAFE estableció diferentes calidades por zonas de producción, que en ocasiones son reconocidas en marcas del sistema de comercialización internacional. La clasificación establecida por el ICAFE se presenta en la Tabla 7:

Tabla 7. Clasificación de calidades de café y ubicación

Calidad	Ubicación	Características
Strictly Hard Bean (SHB)	Vertiente del Pacífico, a alturas entre 1200-1700 metros sobre el nivel del mar (mts).	Grano duro y fisura cerrada. Alta acidez, buen cuerpo y aroma en taza.
Good Hard Bean (GHB)	Costa del Pacífico y Valle Central Occidental, a alturas entre 1000-1200 mts.	La maduración es tardía y su grano es duro. Buena acidez y buen cuerpo en taza y algunas variedades, excelentes aromas.
Hard Bean (HB)	Costa del Pacífico, alturas entre 800-1200 mts.	Maduración media e incluso temprana. Los granos son duros, y presentan buen cuerpo y aroma, con acidez sensiblemente menor a la de SHB y GHB.
Medium Hard Bean (MHB)	Vertiente Sur del Pacífico, a alturas entre los 400-1200 mts.	Grano de dureza media, taza presenta buena acidez, cuerpo y aroma. Maduración temprana.
High Grown Atlantic (HGA)	Vertiente Atlántica y Valle Central Oriental, 900-1200 mts.	Granos de maduración media, de tipo duro y buen tamaño. Menos cuerpo y aroma. Se caracteriza como el mejor café de la zona atlántica.
Medium Grown Atlantic (MGA)	Vertiente Atlántica y el Valle Central, a alturas entre los 600-900 mts.	Grano con menor dureza y presentan fisuras algo abiertas y condiciones limitadas de acidez, cuerpo y aroma.
Low Grown Atlantic (LGA)	Vertiente Atlántica, a alturas entre los 200-600 mts.	Grano blando con fisura abierta. El aroma, cuerpo y acidez son regulares.

Calidad	Ubicación	Características
Pacific (P)	Vertiente del Pacífico, a alturas entre los 300-1000 mts.	Granos pequeños y duros. Algunos, en taza, son ricos en cuerpo y aroma.

Fuente: elaboración propia con información del Fórum Cultural del Café (s.f.).

Tal y como se observa en la Tabla 7, se detalla una clasificación de las diversas calidades de café en el mercado nacional de Costa Rica, establecidas por el ICAFE en función de las variadas condiciones de cultivo en distintas zonas del país. Cada categoría refleja características únicas que incluyen altitud, tipo de grano, maduración y perfiles sensoriales. Se destaca la influencia de la altitud en la calidad del café, evidenciada por atributos como la acidez, el cuerpo y el aroma.

Por otra parte, según información del ICAFE (2018), en la actualidad el café de Costa Rica se cultiva en siete regiones cafetaleras: Coto Brus, Los Santos, Pérez Zeledón, Turrialba, Valle Central, Valle Occidental y Zona Norte. A continuación, en el cuadro 1 se muestra la producción de café por región cafetalera de la siguiente manera:

Cuadro 1. Producción de café de Costa Rica por región cafetalera, cosecha 2022-2023

(Valores absolutos y porcentuales)

Región cafetalera	Fanegas	Participación %
Los Santos	774 837	40.5%
Valle Occidental	388 093	20.3%
Valle Central	281 049	14.7%
Pérez Zeledón	215 010	11.2%
Coto Brus	145 884	7.6%
Turrialba	93 276	4.9%
Zona Norte	16 772	0.9%
Total	1 914 921	100.0%

Fuente: ICAFE (2023a).

Como se puede denotar en el cuadro 1, según el ICAFE (2023a) la región cafetalera Los Santos es la que mayor participación tuvo en la cosecha 2022-2023. Esta cosecha se desarrolló en cincuenta cantones distribuidos en todo el país, donde el cantón de Turrazú se

mantuvo por cuarta cosecha consecutiva en el primer lugar entre los cantones cafetaleros del país, representando un 14.0% de la producción total a nivel nacional.

Como se mencionó anteriormente, en Costa Rica la comercialización de café se encuentra en manos del sector privado, donde se encuentran representados todos los sectores que intervienen en la actividad: productores, beneficiadores, exportadores y torrefactores. En el cuadro 2 se observa la estructura del sector para la cosecha 2022-2023:

Cuadro 2. Estructura del sector cafetalero costarricense, cosecha 2022-2023

(Valores absolutos)

Sector cafetalero	Cantidad
Productores	26 725
Beneficiadores	307
Exportadores	98
Torrefactores	55
Total	27 185

Fuente: ICAFE (2023a).

Como se observa en el cuadro 2, la producción cafetalera de Costa Rica está concentrada principalmente en pequeños productores. Según cifras del ICAFE (2023a), se estima que el 84.8% de ellos registran entregas inferiores a las 100 fanegas de café, con un aporte en conjunto del 29.2% de la producción nacional correspondiente a la cosecha 2022-2023.

En relación con la calidad, del total de las ventas de café verde (oro) realizadas de la cosecha 2022-2023 de la región cafetalera Los Santos correspondieron al tipo SHB, tipo que ha predominado en los cantones de la región históricamente. En el cuadro 3 se muestran las ventas totales de café oro clasificadas por tipo de café de la región cafetalera Los Santos.

Cuadro 3. Ventas totales de café oro clasificadas por tipo de café en sacos de 46 kg- región cafetalera Los Santos, cosechas 2013-14 a 2022-23

(Valores absolutos)

Tipo	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019-20	2020-21	2021-22	2022-23
SHB	765 656	607 201	850 007	643 743	812 207	714 099	845 755	761 999	660 757	730 778
GHB	535	4 529	712	-	89	417	829	7 833	1 398	-
P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HB	6 394	1 485	13 059	6 136	8 712	8 357	22 623	6 192	9 489	17 831
MHB	-	-	-	-	-	375	35	375	-	-
HGA	1 238	-	-	414	-	-	-	2 626	750	825
MGA	2 400	-	-	-	-	-	-	202	-	-
LGA	-	-	-	-	-	-	-	105	-	117
Total	776 222	613 215	863 779	650 292	821 008	723 248	869 242	779 332	672 394	749 552

Fuente: ICAFE (2023a).

Como se puede denotar en el cuadro 3, es posible señalar que en promedio un 97.5% del café producido en Los Santos en las cosechas 2013-14 a 2022-23 corresponde al tipo de SHB.

4.2 Dimensión espacial: geografía de la cadena

4.2.1 Estructura geográfica y económica de la producción a nivel mundial

El café se produce en más de cincuenta países a nivel mundial y es uno de los productos básicos de amplia comercialización y consumo. En este aspecto, según el ICAFE (2023a), la producción mundial de café experimentó un aumento de 2.78 millones de sacos de 60 kg en comparación con la cosecha anterior, el cual se atribuye principalmente al aumento de la producción en Suramérica, África y Norte y Centroamérica, En contraste, Asia y Oceanía experimentaron una disminución significativa en la producción en esta cosecha.

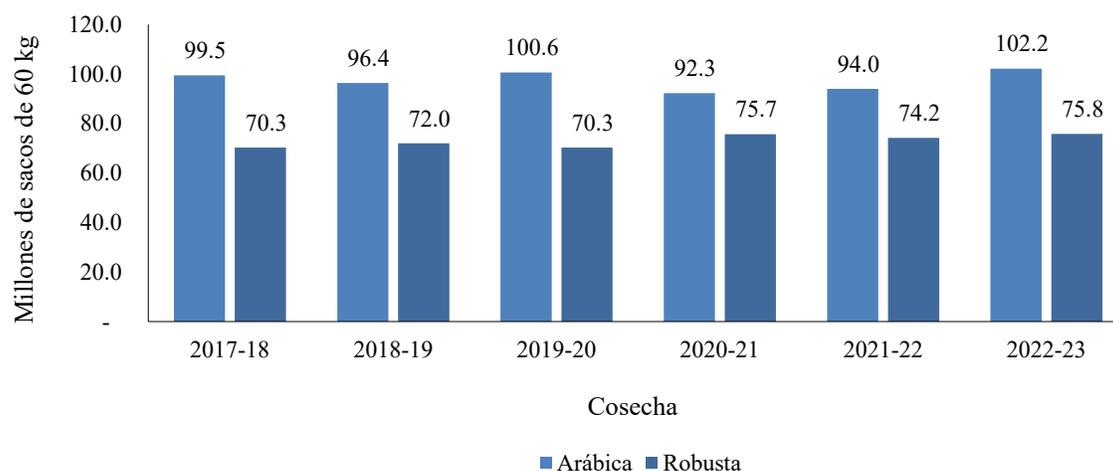
En este aspecto, en la actualidad hay diversos países que se dedican a la producción del café; no obstante, tal como se mencionó en la Tabla 4. CGV del Café, los países productores que producen en grandes cantidades son: Brasil, Vietnam, Colombia, Indonesia y Etiopía, liderando con el 35.9% de la producción global (ICAFE, 2023a). Al realizar una

combinación entre estos mayores productores los mismos llegan a controlar más del 60% de la producción total (ICAFFE, 2023a), a raíz de esto los otros países productores toman el papel de seguidores de precios (Sandoval, 2015).

De los tipos de café en grano, gran volumen de la producción y países productores se centra en la cosecha del tipo Arábica en lugar de la Robusta, el primer tipo representa un 60% del total del mercado mundial. Los mayores productores de Arábica son Brasil, Colombia, Etiopía y Honduras; mientras que los principales productores de Robusta son, Vietnam, Brasil, Indonesia, Uganda e India (Fisgativa, 2021).

Gráfico 3. Producción mundial por tipo de café, periodo 2018-2023

(Millones de sacos de 60 kg)



Fuente: elaboración propia con información de la OIC (2023).

Tal como se muestra en el gráfico 3, durante la cosecha 2022-2023, la producción global de café Arábica alcanzó los 102.2 millones de sacos de 60 kg, registrando un aumento del 8.7% en comparación con la cosecha precedente. En contraste, la producción de café Robusta aumentó un 2.2%, llegando a 75.8 millones de sacos de 60 kg en cosecha 2022-2023 (OIC, 2023).

4.2.1.1 Flujo de oferta y demanda globales

El café se caracteriza por presentar una demanda inelástica, lo cual significa que ante un cambio en el nivel de precios la afectación de la demanda o bien de la oferta no se produce inmediatamente.

Según el Informe del Mercado de Café (OIC, 2024), la producción mundial de café aumentó ligeramente, alcanzando los 168.2 millones de sacos en el año cafetero 2022/23. Sin embargo, este crecimiento oculta importantes cambios regionales, con una expansión en el continente americano y contracción en otras partes del mundo, dado que otras regiones, como Asia y Oceanía, muestran disminuciones debido a condiciones meteorológicas adversas y plagas que afectan los cultivos. Aunado a lo anterior, América del Sur contrarrestó las caídas con un aumento del 4.8%, liderado por Brasil. A pesar de las expectativas, el consumo mundial de café disminuyó un 2.0%, alcanzando los 173.1 millones de sacos.

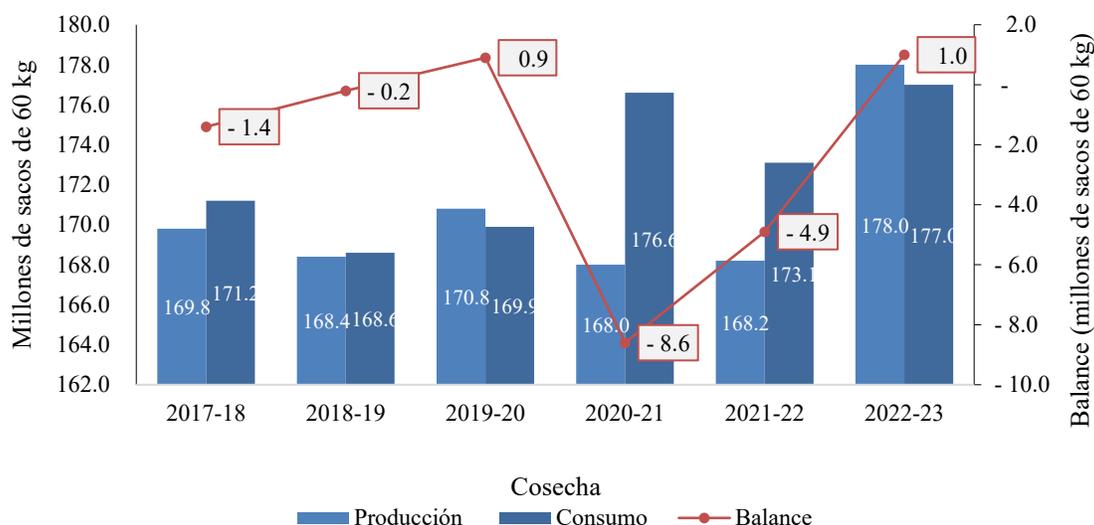
Sin embargo, a pesar de las expectativas de un crecimiento positivo menor, el consumo mundial de café disminuyó un 2.0% durante el año cafetero 2022/23, llegando a los 173.1 millones de sacos, lo cual sugiere que, contrariamente a las previsiones, el consumo global de café experimentó una reducción en ese período.

Asimismo, la OIC (2024) establece que se anticipa un aumento del 5.8% en la producción para el año cafetero 2023/24, con Brasil y los Arábica beneficiándose del ciclo bienal⁹, aunque se esperan desafíos debido a condiciones meteorológicas adversas en Asia y un fenómeno El Niño. Ahora bien, en el gráfico 4 se observa el balance de la producción y consumo mundial del café, el cual ofreciendo una visión de la relación entre la oferta y la demanda a nivel mundial.

⁹ Según Atalaya (2023) un ciclo bienal de producción de café ocurre cuando, durante un año muy productivo le sigue un ciclo bienal negativo (viceversa) en el cual la floración disminuye para que la planta pueda recuperarse y ello afecta la productividad de la finca, y esto es una situación que se acentúa en el café arábico manejado intensivamente.

Gráfico 4. Balance mundial de la producción y consumo de café, periodo 2018-2023.

(Millones de sacos de 60kg)



Fuente: elaboración propia con información de la OIC (2023).

Tal y como se observa en el gráfico 4, se visualiza un aumento tanto del consumo mundial de café de 2.3%, como de la producción mundial, que representa un aumento de 5.8%, que como resultado el mercado mundial del café tuvo un excedente de 1.0 millón de sacos en el año cafetalero 2022-23.

4.2.2 Geografía de la exportación

Con lo que respecta al sector cafetalero, en términos de las CGV según la OIC (2021), este ha experimentado grandes cambios de los cuales ha obtenido buenos beneficios a nivel de la producción, como la adición de valor en productos finales, así como el acceso al comercio internacional sin barreras de entrada, lo cual resulta beneficioso, ya que, el comercio internacional es un impulsor clave de crecimiento económico.

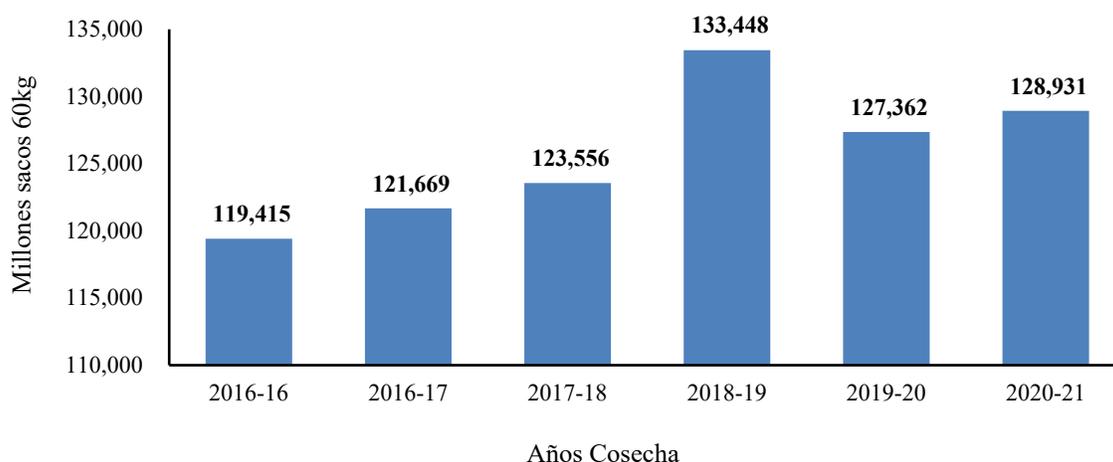
Lo anterior se debe a que la apertura de la economía y por medio de las CGV, según Tarazona (2022) facilitan la diversificación de los productos primarios tanto para la manufactura como para los servicios, permitiendo a su vez un espacio para la explotación de ventajas comparativas, además crea oportunidades en la reducción de precios sobre los productos que se consumen o aumento de precios en los productos que vende el país local

(obtención de un mayor margen de ganancia), con lo cual se ven beneficiados países en vía de desarrollo.

En la misma línea y a través del comercio internacional adoptando una reestructuración de comercialización por parte de los países productores y aplicando reformas bajo las cuales se regían las juntas del producto, dio paso a nuevas oportunidades para los productores para que se agruparan o bien se integraran en cadenas de suministro internacionales y de esta manera lograr acceder a mercados tradicionales o emergentes de consumo para aumentar los márgenes de ganancia (OIC, 2021). Cabe mencionar que, los principales países exportadores de café son los países con mayor capacidad productiva: Brasil, Vietnam, Colombia e Indonesia.

Gráfico 5. Exportaciones mundiales de café a todo destino, periodo 2016-2021

(Millones de sacos de 60 kg)



Fuente: elaboración propia, con datos tomados de la OIC (2021).

Ahora bien, el comportamiento de las exportaciones a nivel mundial y conforme a los resultados del año anterior señala que, las mismas según su forma final y destino han incrementado 1.23% con respecto al mismo periodo de 2019-2020, esto debido a que los países líderes en producción han aumentado sus exportaciones de todas las formas de café (ICAFFE, 2021b).

A nivel nacional, según el ICAFFE (2021b), las exportaciones del café de Costa Rica durante la cosecha 2022-2023, fueron de 1.5 millones de sacos de 46 kg de café verde (oro) donde 84.9% fueron vendidos para exportación. El principal país destino de exportación para

el café costarricense es Estados Unidos (49.1%), seguido de Bélgica (17.2%) y Alemania (7.7%) en términos porcentuales sobre el total de la producción. Además, por lo que respecta al consumo interno de este producto, del total producido, 274 320 sacos fueron vendidos para consumo nacional lo cual representó el 15.0% restante de la producción.

Por otra parte, dentro de los países importadores y que son miembros de la OIC se encuentran: la Unión Europea, Estados Unidos, Japón, Reino Unido y Federación Rusa, en donde se puede mencionar que según las estadísticas el consumo a nivel mundial es liderado por la comunidad europea, Estados Unidos y Brasil (ICAFFE, 2023a).

4.2.3 Estructura geográfica y económica del consumo

En relación con la estructura geográfica y económica del consumo, se debe de recalcar que el 53% del consumo mundial de café lo realiza los mercados europeos, japoneses y norteamericanos, según la OIC (2021) los países que son productores de café representan un 30%, los mercados emergentes consumen el 9% y a su vez los que no forman parte de la OIC importan el 8% del consumo total de la producción. En la actualidad existen mercados emergentes, como es el caso de Australia, República de Corea, Taiwán y Marruecos, dichos mercados son idóneos para potencializar el hábito de consumo de este grano.

Asimismo, el consumo estimado de café de los países importadores según el informe de Actividad Cafetalera del ICAFFE (2023a) indica que “fue de 123.17 millones de sacos de 60 kg durante el año cafetalero 2022-23 (oct-set), para un incremento de 1.17 millones de sacos de 60 kg respecto a las cifras del 2021-22, para una variación relativa del +1.0%” (p.15).

Por otra parte, Brasil se ha convertido en uno de los principales países potencializadores del consumo del café, lo anterior debido a estudios que ofrece la OIC que indican que este país ha duplicado el consumo interno desde 1980. En retrospectiva se debe a que esta organización ofrece guías para promover el consumo en donde las mismas sirven como catalizadores de inversiones por más de 30 millones de dólares, las cuales ofrecen desde revistas de historietas hasta camionetas que venden café.

Cabe recalcar que, uno de los principales países importadores de café es Estados Unidos, ocupando Costa Rica el séptimo lugar entre los principales productos exportados

hacia dicho país, que según datos tomados de COMEX (2021) esta actividad contribuye con una venta de 135 millones de dólares representado un 2.2% del total de exportaciones costarricenses.

A su vez, a nivel nacional la comercialización del café se encuentra totalmente dirigido por el sector privado, no obstante, el Estado mantiene una supervisión y control por medio del ICAFE. En la misma línea, en conceptos de exportación se ha visto una disminución en términos cuantitativos de comercialización del café, de acuerdo con ICAFE (2023a):

Las ventas de café para consumo nacional también presentaron un incremento con respecto a la cosecha 2021-22, en este caso de 89 394 sacos de 46 kg para un total de 274 320 sacos de 46 kg. La cantidad de café vendido para consumo nacional en la cosecha 2022-23 vino a detener una tendencia bajista que se había mantenido por dos cosechas consecutivas (p.28).

Se debe de recalcar que a nivel nacional el consumo per cápita es mayor que en otros países según ICAFE (2023a), el cual señala que el consumo anual de café por habitante nacional al año es de 4.3 kilogramos, siendo uno de los países productores de café con más alto consumo por habitante, después de Brasil cuyo consumo representa 6.4 kilogramos por habitante al año.

En concordancia con lo anterior, el consumo per cápita de café en Costa Rica se sitúa en el segundo lugar a nivel mundial, alcanzando el 36% (Díaz et al., 2021), lo que refleja claramente el arraigado gusto y la preferencia constante por el café en la población costarricense. Este dato subraya la significativa presencia y aceptación del café en la cultura y los hábitos de consumo de los habitantes de Costa Rica.

4.3 Institucionalidad

De acuerdo con lo planteado por Gereffi (1994), la institucionalidad se conoce como uno de los elementos que determina el funcionamiento de las CGV, donde se reconoce el papel que poseen las instituciones, sus políticas e intervenciones en la forma en la que operan las cadenas (Gereffi y Fernández-Stark, 2011).

En este sentido, la institucionalidad se ha convertido en un elemento estratégico para analizar las CGV, dado que la organización de estas a nivel nacional está influenciada directamente por las instituciones del Estado y otras intervenciones, que consecuentemente influyen en la cadena internacional.

4.3.1 Institucionalidad en Centroamérica

A nivel internacional, el comercio del café se rige por una serie de políticas e instituciones que se encargan de velar por su comercialización tanto a nivel interno como externo. En este sentido, a pesar de que el café es un producto comercializado a nivel mundial, cada uno de los países cuentan con sus políticas internas relacionadas con la producción de café.

En relación con lo anterior, los países centroamericanos con el paso de los años han logrado fortalecer la institucionalidad de la actividad cafetalera, mediante la implementación de diversos cambios e intervenciones que han logrado solventar problemas que se han presentado en el sector, como lo son la volatilidad de precios y la afectación por plagas y enfermedades; lo que manifiesta que la conformación de cada una de las instituciones, leyes y normativas que regulan esta actividad responden a necesidades propias que presenta cada país en un momento dado.

En este sentido, las instituciones han jugado un papel esencial para el desarrollo y crecimiento de la producción y el posicionamiento del café en los principales mercados del mundo, además de que; la cooperación que se ha realizado entre diversos países productores ha facilitado el desarrollo tecnológico y modernización del sector cafetalero regional.

De acuerdo con la investigación realizada por Díaz et al. (2021), en las cadenas del café de Centroamérica ha sido importante el desarrollo de la institucionalidad, dada la importancia de esta actividad en las economías de estos países, donde se destaca el desarrollo agroindustrial y el mejoramiento de las relaciones entre los diferentes sectores de la cadena.

La institucionalidad en la industria del café en Centroamérica se encuentra a cargo de organizaciones como la Asociación Nacional del Café de Guatemala (ANACAFÉ), el Consejo Salvadoreño de Café en El Salvador (CSC), el Instituto Hondureños del café (IHCAFE) en Honduras y el Consejo Nacional del Café (CONACAFE) en Nicaragua.

En este aspecto, los autores Díaz et al. (2021), concluyen que la institucionalidad de las cadenas de café en Centroamérica cuentan con un estado de madurez elevado en comparación con otras cadenas de productos, principalmente por la trayectoria histórica y cobertura temática, donde se denotan importantes avances en materia de institucionalidad en diferentes momentos en el tiempo enfocados en dar respuesta a diversas problemáticas y confrontaciones en la industria y las transformaciones sociales y políticas en las sociedades de estos países.

Sin embargo, en el marco de la institucionalidad, se refleja que para escalar a un nivel de valor agregado dentro de la cadena se requiere de mayor apoyo financiero, investigación y comercialización; así como, un mayor trabajo coordinado entre los distintos actores de la cadena y la aplicación de políticas específicas en apoyo principalmente a los pequeños productores que caracterizan la región.

4.3.2 Institucionalidad de Costa Rica

A nivel nacional, la cadena de valor del café se encuentra estrechamente relacionada con las intervenciones, leyes, reglamentos o normativas que se establezcan por parte del Estado y otras instituciones, lo que se refleja en la cadena a nivel internacional.

En Costa Rica, desde la década de 1890 y a inicios del siglo XX, la actividad cafetalera en el país se caracterizaba por poseer un modelo de comercialización de estructura simple, es decir, las relaciones entre los actores, productores y beneficiadores, no se encontraban reguladas, sino que estaban guiadas por las leyes del mercado y por la influencia del exportador en los países de destino. No obstante, dado los efectos generados por la crisis de 1929 en Estados Unidos, los precios del café sufrieron una importante caída que afectó negativamente la actividad cafetalera a nivel nacional e internacional.

Posterior al deterioro en los precios de café, se realizó la Conferencia Internacional de San Pablo y el establecimiento de la OIC, con lo que se estableció que el gobierno se hiciera cargo de la producción de café de Brasil¹⁰, medida que fue adoptada por otros países productores. Sin embargo, según Pérez y Montiel (2021), a pesar de las medidas

¹⁰ De acuerdo con Renard (1993), la variedad de café Santos 4 cultivada en Brasil, funcionaba como el indicador internacional del precio del café mediante la cotización de esta variedad en la Bolsa de Nueva York.

implementadas por el gobierno de Brasil, el precio del café siguió cotizándose en precios mínimos en la Bolsa de New York.

En Costa Rica, dada la problemática expuesta anteriormente, el Estado intervino mediante la institucionalización de la actividad cafetalera a través de la creación del Instituto para la Defensa del Café (IDECAFE) mediante la Ley No. 121 (1933), al que se le dio la autorización de controlar las reservas y la exportación del café, velar por las relaciones entre patronos y obreros y adoptar medidas de protección aduanera.

Posteriormente, en 1940 se firmó el Acuerdo Interamericano del Café entre Estados Unidos y 14 países productores de América Latina, incluido Costa Rica, en el que se contemplaban cuotas máximas de exportación para los países productores, principalmente para exportar hacia Estados Unidos, debido a la importancia que representaba este país para los países productores de café; mecanismo que fue significativo para la regulación a nivel nacional y de la región.

Asimismo, según afirma el ICAFE (2021c), en 1950 se formaliza el Programa de Café en Costa Rica, que mediante la investigación y experimentación ha generado una serie de conocimientos en el sector cafetalero, que posteriormente, estos conocimientos han facilitado llevar a cabo la investigación y la transferencia tecnológica a este sector desde el Centro de Investigaciones en Café (CICAFE) creado en 1977, el cual se convierte en la institución a cargo del mejoramiento genético del café en Costa Rica.

Años más tarde, se firma el Convenio Internacional de Café en 1962, con 64 países firmantes entre productores y consumidores, con el principal objetivo de “introducir y gestionar iniciativas encaminadas a mejorar el funcionamiento del mercado mundial de café mediante la cooperación internacional” (OIC, s.f.b., p.2). Con la firma de este convenio, en 1963 se logra establecer la OIC, que hasta la actualidad se encarga de regular las negociaciones entre los países firmantes del convenio, de los cuales Costa Rica es parte.

Por su parte, fue la Ley 6988 (1985) que propició que la Oficina del Café de Costa Rica pasara a ser el ICAFE, entidad encargada de la regulación, el fortalecimiento de la investigación, la transferencia de tecnología e información y la promoción del café de Costa Rica. Desde ese entonces, el ICAFE se encargó de consolidar la organización de la cadena productiva del café, a través del fortalecimiento de su institucionalidad en el país.

En este sentido, el sector cafetalero se encuentra actualmente regulado mediante la Ley 2762 creada en 1961, cuyo objetivo es establecer un régimen equitativo de relaciones entre los diversos actores (productores, beneficiadores y exportadores) del café, que asegure la participación de cada sector en el negocio cafetalero y, por tanto, en todas las transacciones del bien producido en el territorio nacional.

En relación con lo anterior, esta ley establece la formalización del Congreso Nacional Cafetalero y la Junta Directiva del ICAFE como actores estratégicos que ejercen directamente sobre la regulación del sector. Así, el Congreso Nacional Cafetalero se crea como el órgano superior de dirección y administración del ICAFE, y el mismo se encuentra conformado por representantes de los sectores productor, beneficiador, exportador y torrefactor, y un representante del Poder Ejecutivo.

Por otra parte, mediante la Ley 2762 (1961) se le otorga al ICAFE la responsabilidad de aprobar un precio mínimo justo para el café costarricense en el mercado nacional, mediante los precios de liquidación que las beneficiadoras pagan a los productores, con lo que se asegura que se cumplan los procedimientos y requerimientos de calidad que exigen los mercados internacionales en los que se ha insertado el café de Costa Rica.

Respecto al precio de liquidación, según lo establece la Ley 2762 (1961) el precio para los productores se calcula considerando las ventas totales del beneficio menos los gastos del beneficio aprobados por el ICAFE como los impuestos establecidos por ley, menos un nueve por ciento en favor del beneficiador por toda su intervención en la industrialización y mercadeo del producto.

Por otra parte, es importante destacar la función que posee el ICAFE en la investigación para el mejoramiento genético del café mediante el CICAPE, a través de la búsqueda de alternativas que hagan a este producto mayormente resistente a los cambios de temperatura y humedad, así como a plagas.

Por tal motivo, el ICAFE en el 2013 elaboró un Plan Estratégico con la cooperación del IICA, que fue actualizado en el 2021 debido a cambios relevantes que ha presentado la actividad cafetalera como lo son el NAMA Café, el proyecto de Trazabilidad y Sostenibilidad pretende comunicar la sostenibilidad del sector, la creación de un Agenda para la

Intervención en la Productividad y Política Cafetalera que actualice el modelo y la visión de Café de Costa Rica en los próximos años (ICAFE, 2021c).

Asimismo, en el marco de la institucionalidad cabe destacar el papel del Fondo Nacional de Sostenibilidad Cafetalera (FONASCAFE), que complementa al ICAFE, mediante el Programa de Créditos y Avalos y el Programa de Responsabilidad Social en beneficio del sector cafetalero nacional.

De igual forma, es importante rescatar la función del MAG, que además de formar parte de la Junta Directiva, es una institución rectora en materia agro-productiva, con lo cual propicia el desarrollo de apoyos técnicos y de regulación sanitaria que permiten que la actividad cafetalera se desarrolle dentro de las buenas prácticas nacionales e internacionales.

4.3.3 Contexto institucional local- Tarrazú

4.3.3.1 Denominación de origen Tarrazú

Desde el año 2019, el café de Tarrazú obtuvo la certificación de Denominación de Origen, otorgada por el ex presidente de la República Carlos Alvarado. Esta certificación fue impulsada por diferentes entes, dentro de los cuales se encuentran los productores locales, el Centro para la Valorización de Productos Agroalimentarios y Artesanales Diferenciados por sus Cualidades Bioculturales y de Origen Geográfico (CadenAgro), el MAG, el Ministerio de Cultura y Paz, Instituto de Desarrollo Rural (INDER) y el Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú.

Esta denominación tiene como fin, que, por medio de la ley costarricense, solo los productores registrados y certificados de los tres cantones de la Zona de los Santos (Dota, Tarrazú y León Cortés) podrán utilizar el nombre de café de Tarrazú, ninguna otra marca o empresa podrá utilizar o beneficiarse de ese nombre. A su vez, esta denominación muestra y corrobora el origen, la calidad y la exclusividad del café, y con respecto a los productores les da una protección al tener un derecho de propiedad intelectual (INDER, 2023).

En este aspecto, es importante recalcar que tal como menciona Zamora (2023), la denominación de origen fue obtenida gracias al apoyo de CadenAgro, un equipo de trabajo de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) que brindó el apoyo técnico esencial que el Consejo Regulador de Origen Tarrazú (CROT) necesitaba para que la denominación de

origen café Tarrazú se convirtiera en una realidad, aportando conocimientos especializados que fueron fundamentales en el proceso.

Como indica el Gobierno de la República de Costa Rica (2019a), “la denominación de origen se da cuando el alimento es producido, transformado o elaborado en un área geográfica delimitada, con un saber y conocimientos específicos reconocidos y constatados. Se requiere un nexo entre el territorio, el producto y la tradición” (párr.1), razón por la cual luego de todos los estudios el café de Tarrazú obtuvo esta certificación, lo que le hace adquirir un valor agregado con respecto a otros cultivos de café.

El café de Tarrazú se caracteriza por ser un café de altura, que en un 85.28 % corresponde al tipo de SHB, lo que significa que está cultivado entre 1 200 y 1 650 metros. A su vez, el café posee una maduración tardía en comparación con la fecha o época de cosecha de la zona. También como consecuencia de la altura, los granos tienen una dureza y una figura cerrada en forma de zigzag o torcida lo que permite que su sabor sea ácido e intenso al momento de su preparación.

4.3.3.2 Alianzas estratégicas para la actividad cafetalera del cantón de Tarrazú

Dentro de los principios de la municipalidad del cantón de Tarrazú se encuentra la 'eficiencia en la producción de cafetalera' (Municipalidad de Tarrazú, 2009). A su vez, busca lograr el desarrollo humano local, el mejoramiento de la calidad de vida y el apoyo de la empresa privada y pública. Estos principios tienen como objetivo el desarrollo general del cantón y en cuanto al área de desarrollo económico, la municipalidad busca “Mejoramiento, de la producción agropecuaria y forestal para la generación de empleo, el logro de mayor valor agregado y una mayor diversificación productiva” (Municipalidad de Tarrazú, 2009, p.28).

Para poderlo lograr estos principios, la municipalidad, por ejemplo, organiza cada año la Expo Café Tarrazú, una actividad que busca mostrar la variedad de café producido en la zona y a su vez los subproductos realizados del café por pequeños y medianos productores de la zona. Ante esto Méndez señala:

Como todos saben, el café es nuestro producto estrella, a través de él y con los años, han surgido otros que han dinamizado la economía local. Estamos hablando de productos innovadores elaborados por nuestros pequeños y medianos empresarios, entre ellos: harina, infusiones, licores, cajetas y hasta mantequilla. Lo más importante, es que están utilizando desde el grano hasta la flor o la broza para crearlos (2019, párr.4).

Sumado a la anterior, el sector cafetalero de Tarrazú “es consciente de la importancia que tiene en el modo de vida de muchas personas y en su entorno ambiental y económico” (Chinchilla, 2022, párr.7). Por ende, el Consejo de Territorial de Desarrollo Rural de Tarrazú, la municipalidad y los diferentes agentes del sector cafetalero realizan proyectos en conjunto, mediante alianzas estratégicas.

Un ejemplo de esto es el proyecto de Gobernanza para la Gestión Integral del Cultivo del Café en la Zona de Los Santos, el cual tiene como fin mejorar cuatro áreas principales, al crear un espacio de laboratorio para la “investigación, capacitación y transferencia de conocimiento” (Gobierno de la República, 2019b, párr.1). Según el Gobierno de la República de Costa Rica (2019b), estas áreas corresponden a:

- Laboratorio de agua y saneamiento.
- Laboratorio de suelos.
- Laboratorio de biotecnología y estrategia de protección.
- Gestión agroindustrial; para generar investigación y transferencia de conocimiento en la producción del café y otros productos agrícolas específicos.

Por lo que, con todas las iniciativas anteriores, se refleja el interés del cantón de Tarrazú y sus agentes, para crear planes y acciones con la colaboración de tanto agentes privados o públicos, con el fin de mejorar la producción del café para a su vez generar empleo y valor agregado al cantón.

4.3.4 Condiciones mínimas de calidad

En esta sección se pretende describir la clasificación del café, según sus distintas etapas, así como, identificar las condiciones mínimas del suelo para la producción de este bien del agro y las prácticas de cultivo según la NAMA

4.3.4.1 Clasificación de café

En primera instancia, la clasificación del café comprende el fruto completo, en bellota, grano verde y grano maduro, de acuerdo con el ICAFE (2016) el fruto se puede clasificar tal como se observa en la figura 1:

Figura 1. Distinción de las etapas del café

Café bellota	Café de junta	Café diferenciado	Café fermentado	Café venanero	Café maduro	Café Oro
<ul style="list-style-type: none"> • Puede provenir de café verde, maduro, así como esta clasificación se puede considerar por el fruto completo o seco del cafeto. (p.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Es recolectado del suelo el cuál ha perdido su mucilago y pulpa. (p.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Es debido a sus características de origen, calidad y convencional. (p.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ha sido perjudicado en su calidad, olor o sabor por algunas fermentaciones que no fueron tratadas adecuadamente. (p.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Se categoriza en una especie arábica con un tiempo de maduración tardío, el porte de las plantas no presenta una uniformidad adecuada por lo cual una taza de este fruto presenta una calidad inferior. (p.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Al café maduro se considera como un fruto completo que contiene abundante mucilago y pulpa. (p.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Se representa como el “café verde” con el endospermo seco. (p.1)

Fuente: elaboración propia con información del ICAFE (2016).

Acorde con lo mostrado en la Figura 1, es clave rescatar, que las diferentes clasificaciones de este fruto son fundamentales para producción y desarrollo de un buen café, ya que con el paso de los años se han ido adaptando prácticas que son adecuadas tanto para el ser humano como para el ambiente. Lo anterior, asegura una producción responsable y prolongada para que la cadena de distribución llegue a su grado alto de satisfacción.

4.3.4.2 Calidad del suelo y prácticas de cultivo

Recapitulando párrafos anteriores, es clave mencionar que los trópicos presentan un papel fundamental a nivel mundial, así como en Costa Rica, ya que se convirtió en el primer país en Centroamérica en establecer una constante industria de este cultivo. De la misma

manera, de acuerdo con el NAMA (s.f.a), la producción y elaboración del café consta de las siguientes etapas:

- La fase inicial de la plantación y fertilización en la finca comienza con la producción de las semillas y los almácigos de café en viveros. Esto es esencial para permitir el inicio de la plantación en el período de 6 a 12 meses.
- Posteriormente, la planta de café requiere de un periodo de 3 años para poder brindar frutos en cantidades que son requeridas para la comercialización, a su vez en el territorio costarricense las características de los suelos deben de ser de origen orgánico y con poca acidez, lo cual propicie las condiciones adecuadas para que el fruto tenga éxito en su cosecha.
- Por otra parte, en esta fase de plantación es indispensable contar con una serie de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), de las cuales la mayoría de los productores utilizan 3 fertilizadas al año, así como enmiendas que contienen un alto porcentaje de nutrientes para fomentar el crecimiento propicio de la planta. Además, los productores realizan una práctica de sembrar otros árboles en el cafetal que aportan peculiaridades diferentes en las cosechas. Seguidamente, la fase de cosecha se da en los meses de noviembre a marzo esto según el NAMA (s.f.a).
- Como fase final, se deben realizar podas de las plantas de café tras una cantidad de cosechas, ya que es indispensable mantener su productividad en el tiempo.

Lo anterior genera que el café muestre una diferenciación a nivel global colocando al grano y su producto final en el ranking de los mejores; dado que, cada una de las etapas que requiere la producción del café aporta un valor añadido al producto final.

4.4 Gobernanza

El objetivo de este apartado es identificar a los actores de mayor influencia en la cadena internacional, además, pretende analizar la coordinación requerida para comercializar el café oro en Costa Rica y determinar las competencias o estrategias, las cualidades del consumo y la gobernanza modular del bien.

4.4.1 Actores de mayor influencia en la cadena internacional: grandes tostadores y comercializadores

Esta sección pretende identificar los grandes tostadores y comercializadores de café oro, con el objetivo de mostrar la influencia que tienen los mismos en la cadena internacional, según su cuota de representatividad en el mercado.

4.4.1.1 Comercializadores

Tal como se planteó en la Tabla 4. CGV del Café, los principales comercializadores de café a nivel internacional son: Neuman Kaffe Gruppe, Ecom Agroindustrial, Olam International, Volcafé y Louis Dreyfus Company. A continuación, se muestra algunas características de estas firmas.

Tabla 8. Principales comercializadores de café a nivel mundial y sus características

<i>Empresa</i>	<i>Características</i>
<i>Neuman Kaffe Gruppe</i>	Su estructura de negocio se encuentra en la operación logística, tanto de exportación como importación del café verde. Incluyendo la transformación del café fruta a café oro. Cuentan con 17 exportadores en América, África, Asia y Oceanía; los cuales se encargan de comprar el café fruta a los productores agrícolas para transformarlo en café verde y posteriormente exportar el producto al resto del mundo. Asimismo, el equipo de importadores se encarga de comprar el café verde que se produce en distintos países y lo distribuyen en los distintos tostadores (industriales y pequeños).
<i>ECOM Agroindustrial</i>	Es el segundo comerciante de café a nivel mundial. Se abastecen de café fruta de productores primarios, propietarios de plantaciones, cooperativas de productores y tostadores comerciales. Sus operaciones se caracterizan por la obtención de café fruta y la transformación de este en café oro (beneficio) y la comercialización en los mercados internacionales.
<i>Olam International</i>	Actualmente obtiene café fruta de productores en Asia, África, América Central y del Sur. El 90% de este café es transformado en café oro en los beneficios del grupo corporativo y el cual es exportado a distintos países al rededor del mundo.
<i>Volcafé</i>	Tiene su sede en Suiza, y pertenece a la casa comercial ED & F Man Holding. Se caracteriza por ser uno de los comercializadores más grandes a nivel mundial. Su estrategia de negocio parte de la obtención de café desde los productores agrícolas, cuentan con beneficios y lo comercializan a los tostadores. Se encuentra operando en tres continentes: África, Asia y América.
<i>Louis Dreyfus Company</i>	La firma comercializa el café a distintos tostadores especiales y empresas multinacionales a nivel mundial. Su cadena de valor se caracteriza por

<i>Empresa</i>	<i>Características</i>
	procesar y refinar el café fruta que obtienen de los productores agrícolas, almacenan y transportan el café verde elaborado, comercializan, personalizan y distribuyen en diferentes países

Fuente: elaboración propia, con información de Panhuysen y Pierrot (2020), complementado con información obtenida de las páginas web de las entidades mencionadas en la tabla anterior.

Tal como se observa en la Tabla 8, los principales comercializadores de café a nivel mundial, se encargan de la logística, transformación y distribución del café verde y oro, abasteciéndose de productores primarios y cooperativas en distintas regiones del mundo. Su presencia en múltiples continentes y su capacidad para gestionar eficientemente el café desde su origen hasta su destino final en los tostadores y consumidores, demuestran su importancia en el mercado internacional del café.

4.4.1.2 Tostadores

Tal como menciona la UNCTAD (2018), el mercado de tostado tanto de granos tostados o café molido se caracteriza por gran cantidad de pequeños tostadores ubicados en los mercados locales, los cuales son altamente personalizados. Es un mercado que requiere de mucho capital, por lo que la cuota de participación está altamente liderada por los grandes tostadores de café como Nestlé, JDE Peet's, The J.M Smucker Company, Starbucks y Strauss Coffee.

Tabla 9. Principales tostadores de café a nivel mundial y sus características

<i>Tostador</i>	<i>Características</i>
<i>NESTLÉ</i>	Es el principal comprador de café oro en el sector cafetalero, adquiere aproximadamente 907 mil toneladas de café en 20 países, su participación en el mercado es de alrededor del 20.2%. Se caracteriza por comercializar café en cuatro presentaciones: grano entero tostado, café molido, café soluble y en cápsulas. Se ha posicionado a nivel mundial con las marcas Nescafé, Nespresso y Starbucks, este último producto es el resultado del acuerdo entre Starbucks y Nestlé firmado en 2019. Sus productos son comercializados en 30 países.
<i>JDE Peet's</i>	Es la segunda empresa con mayor participación en el mercado, comercializa una amplia gama de productos, en versiones como café tostado y molido tradicional, café soluble y cápsulas monodosis. En 2020 firmó un acuerdo con Mc Donald's para fabricar y distribuir cápsulas de café bajo la marca Mc Café.
<i>The J.M Smucker</i>	Se posiciona en tercer lugar, la misma cuenta con una alta representación en el mercado minorista estadounidense. Obtiene la materia prima (café oro) de aproximadamente 24 de países. Ofrece opciones con tuestes de calidad y oscuros. Las principales marcas son: 1850, Café Bustelo, Café Pílon, Dunkin, Folgers, Medaglia D'Oro.

<i>Tostador</i>	<i>Características</i>
<i>Starbucks</i>	Si bien se encuentra en la posición cuatro de tostadores de café, lo cierto es que, la firma es líder a nivel mundial del café al por menor. Opera en más de 80 países. Actualmente tuesta aproximadamente 310 toneladas de café verde, los tres tipos de tueste utilizados son: <ul style="list-style-type: none"> • Blonde Roast: ligero y de sabores suave. • Medium Roast: equilibrado con sabores suaves. • Dark Roast: tueste oscuro con sabores robustos.
<i>Strauss Coffee</i>	Se dedican al tostado y molienda de granos de alta calidad; tiene una cuota aproximada del 10% en tueste de café a nivel mundial. Sus marcas son: Ambassador, Amigo, BeanZ, C Kafa, Café Élite, FORT, entre otros.

Fuente: elaboración propia, con información de Panhuysen y Pierrot (2020), complementado con información obtenida de las páginas web de las entidades mencionadas en la tabla anterior.

4.4.2 Coordinación para la comercialización en Costa Rica

Según el artículo 3 inciso 8 del Reglamento para la producción, industrialización y comercialización de café sostenible 30938-MAG (2002), la comercialización de café será entendida como “la tenencia o exposición para la venta, la puesta en venta, la entrega o cualquier otra forma de introducción al mercado”.

Asimismo, tomando de referencia el Reglamento a la Ley de Relaciones entre Productores, Beneficiadores y Exportadores de Café N°28018-MAG (2002), se entiende como comprador-comerciante aquella “persona física o jurídica que ejerce el comercio de café, como intermediario, entre firmas beneficiadoras, tostadores u otros comerciantes” (artículo 2).

En concordancia con este reglamento, el artículo 5 expresa lo siguiente:

Los exportadores y compradores comerciantes de café deberán inscribirse en los registros que al efecto llevara el Instituto, para lo cual deberán cumplir al menos con lo siguiente:

- a) Certificación de personería jurídica de la firma que operara.
- b) Copia de la Cédula de Identidad en el caso de personas físicas.
- c) Identificación del medio idóneo por el cual podrán recibir y enviar información. (Reglamento 30938-MAG, 2002)

Además, según el artículo 41 de la Ley 2762 (1967) “cada productor maquilador deberá comercializar su café bajo su propio código y su cuota de comercialización, conforme lo establecido en la presente ley”.

Cabe destacar que, según el marco normativo costarricense, se debe obtener un permiso de exportación girado por el ICAFE para que toda persona física o jurídica propietaria de café pueda comercializarlo en el resto del mundo, es decir, exportarlo. Además, está sujeto a una cuota de exportación, que según el artículo 15 de reglamento 28018-MAG (1999), el ICAFE deberá definir el porcentaje máximo que puede ser exportado del total de la producción de café.

En Costa Rica existen aproximadamente 30 empresas exportadoras de café, de las cuales el 70% distribuye el producto agrícola a pequeña escala, y el 95% utilizan los mercados futuros para sus coberturas. Es importante recalcar, que según la Ley 2762 la utilidad que percibe el exportador no podrá ser mayor al 2.5% del valor de la transacción cuando asume los riesgos implícitos y del 1.5% cuando actúe como intermediario (ICAFE, s.f.a).

4.4.3 Competencia o alianzas estratégicas

Es importante mencionar que, la competencia global ha obligado a los productores a mejorar su productividad y sus estructuras de costos. Según González (1998):

Los países productores ya no cuentan con mercados geográficos cautivos, pues los tostadores se abastecen ágilmente de cualquier región del mundo a través del excelente servicio de aprovisionamiento que les brindan los intermediarios. Otro cambio importante es que los tostadores ahora se abastecen bajo el concepto de justo a tiempo, lo que ha trasladado el costo de almacenamiento a los productores o procesadores. (p.18)

Cabe indicar que, la industria a nivel mundial de café ha pasado por periodos de cambios estructurales que han ayudado a una transición de mejora continua para este fruto. Antagónicamente desde años anteriores “existe mucha competencia por precio entre los tostadores de café de consumo masivo, debido principalmente a los problemas de demanda causados por la competencia de bebidas sustitutas” (González, 1998, p.19).

Paralelamente, con el fin de sensibilizar y recolectar necesidades específicas a nivel regional y sectorial según la Estrategia Nacional de Bioeconomía Costa Rica 2020-2030 es clave lo siguiente:

Este abordaje sectorial y regional, que ha sido base para la construcción de la Estrategia, ha resultado particularmente eficaz para la detección de los actores fundamentales, sus roles y áreas de influencia. Por esta razón, se considera oportuno continuar el esquema sectorial y regional en la gobernanza de la ejecución de la Estrategia. (MICITT, 2020, p.43)

Asimismo, es fundamental mencionar que la gobernanza de la Estrategia Nacional de Bioeconomía está conformada por un comité interministerial compuesto por el MICITT, MAG, Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC), MINAE y el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) que tienen por objetivo alcanzar la articulación nacional en la ejecución e implementación de la estrategia. Cabe mencionar que, este abordaje se realiza a nivel sectorial y regional permitiendo así, la caracterización de actores involucrados, sus roles específicos y sus áreas de influencia (MICITT, 2020). Lo cual a su vez logra identificar desafíos y oportunidades en las diferentes aristas de acción y competencia de cada uno de los ministerios.

Así, esta identificación regional y sectorial permite crear estrategias alineadas a las necesidades actuales para desarrollar un modelo de bioeconomía, que en el sector cafetalero se puede definir bajo una adecuada sinergia entre el productor, beneficiario y consumidor, ya que son los agentes involucrados en las actividades de producción agrícola, procesamiento y consumo, donde las primeras son fuente de valor y se encargarán de implementar y desarrollar alternativas bioeconómicas.

Además, tal como menciona el IICA (2020b) la interrelación institucional redefine los marcos institucionales y los instrumentos de política pública para escalar los principios del equilibrio en los nuevos mercados bioeconómicos.

4.4.4 Cualidades del consumo

Como se mencionó anteriormente, los consumidores son el segmento más rentable de la cadena, esto debido a que pueden pagar un sobreprecio para poder así satisfacer sus

necesidades. Sin embargo, no todos los consumidores tienen las mismas características, lo que dificulta que los productores primarios, agentes más alejados en la cadena, puedan generar las mejoras de los productos y satisfacer los gustos de los consumidores.

En la actualidad el café no representa una bebida nutricional para los consumidores, no obstante, ha evolucionado en convertirse en una bebida normal de desayuno tal como el té o el chocolate. Por lo que, este cumple con necesidades de orden superior para los consumidores (no es considerada como una necesidad básica, por lo que representa un producto para mostrar un estatus, un estilo de vida). A su vez, el café ha ido evolucionando en el tiempo con respecto a los gustos de la sociedad, por lo que en el mercado se requieren opciones de café producidos de forma orgánica y bajo métodos sostenibles de producción.

Otra de las características que buscan los consumidores, corresponde a la necesidad de tener café descafeinado debido a que para muchos de los consumidores representa una necesidad o un hábito que deben de satisfacer diariamente. A su vez, dependiendo de la marca del café o la compañía que venda este producto, y están dispuestos a pagar un sobreprecio por el reconocimiento o prestigio de la marca o la calidad que tenga el café.

Sin embargo, hay diferentes autores que han podido identificar ciertas particularidades en los gustos de los consumidores. Los primeros de ellos corresponden a los autores Carranza y Díaz (2005), los cuales mencionan que las características van a depender principalmente, del mercado al que se exporta el grano de café debido a sus diferentes preferencias, por ejemplo, “los mercados norteamericanos y europeos gustan más la acidez del café, otros mercados como el japonés y australiano prefieren café menos ácido” (p.92).

En los países en donde se encuentran la mayoría de los consumidores, tienen la cultura de los ‘coffee shots’ (pequeña porción de café espresso, que se sirve con una concentración de café estándar) que se brindan en ‘coffee shops’ y cafetines, prácticas culturales, donde consumidores demuestran sus gustos y preferencias, por lo que estos lugares ayudan a los torrefactores y a las compañías de mercadeo a conocer a los demandantes y sus preferencias. Sin embargo, los productores quedan fuera o rezagados de este conocimiento.

En contraposición con lo antes descrito, los productores agrícolas no cuentan con la información necesaria, desarrollan mecanismos con el fin de conocer las características de demanda de café como los Torneos de catación y subastas electrónicas, en los cuales clasifica

y se subasta el café de acuerdo con su calidad. El segundo mecanismo, corresponde a que los beneficios contratan a sus propios catadores con el fin de obtener más información de sus variedades de café, cuyo objetivo es, desarrollar mejoras y nuevas variedades dependiendo de los gustos reflejados.

En concordancia con Ossenblok (2016), existen tres tipos de consumidores, el primero de ellos corresponde al consumidor adicto, el cual requiere ingerir una o varias dosis de cafeína al día, el segundo tipo corresponde a la persona que toma socialmente café, este lo toma en reuniones sociales o familiares y el tercer tipo de consumidor corresponde al aficionado, el cual disfruta de las variedades del café y de los diferentes métodos de preparación que existen.

Por lo que, en conclusión, como muestran los diferentes autores mencionados anteriormente es complicado poder determinar las características precisas de los consumidores de café, debido a los distintos gustos y preferencias. Lo que dificulta a los agricultores, a mejorar o variar sus producciones con el fin de satisfacer a los consumidores y mejorar sus beneficios. Esto ha impulsado a que este eslabón cree mecanismos para acercarse a los consumidores, convirtiéndose así en el eslabón con más influencia en la cadena.

4.4.5 Estructura de gobernanza modular

La gobernabilidad cumple con una particularidad relevante dentro de las CGV, a raíz de que caracteriza las relaciones existentes entre las partes interesadas de la cadena. En el sentido de que, por medio de estas relaciones, se logra determinar la capacidad con la que cuentan las partes interesadas dentro de la cadena, sea el eslabón que ocupen.

El papel que toma la gobernabilidad tiene un notable aporte, puesto que brinda oportunidades de obtener, transferir y divulgar conocimiento orientados a la innovación, con lo que las empresas pueden mejorar su rendimiento y quizás crear una ventaja competitiva dentro del sector para de esta forma mantenerse o incorporarse en el mercado.

Ahora bien, existen diferentes estructuras de gobernanza señalados por Gereffi y Fernández-Stark (2016), entre los que se encuentran: mercado, modular, relacional, cautiva y jerárquica. Para el caso de la modular que es la que se pretende desarrollar en este punto, y

es aquella en que las transacciones complejas son relativamente fáciles de codificar, además “los proveedores en una cadena modular hacen productos conforme a especificaciones de un cliente y asumen la responsabilidad total por la tecnología del proceso usando maquinaria genérica que disemina inversiones a través de una amplia base de clientes” (Gereffi y Fernández-Stark, 2016, p.9).

También en este tipo de estructura, las relaciones son más sólidas porque la disponibilidad de información es alta y fluye sin dificultad, debido especialmente a los vínculos interempresariales. Cabe mencionar que, dos elementos claves para poder estar dentro de una estructura modular son: la tecnología de la información y las normas de intercambio para que logre tener éxito. Sin embargo, según Velázquez y Tenorio (2017), dichos elementos no implican que no pueda haber un cambio en la forma de gobernabilidad, porque la industria puede evolucionar y cambiar patrones en algún nivel de la cadena.

Para que se lleve a cabo una evolución en la dinámica de la estructura de gobernanza, se deben analizar tres variables: la complejidad de la información, la capacidad de codificar o sistematizar conocimientos a lo largo de la cadena y por último la capacidad con la que cuentan los proveedores para producir de forma eficaz y confiable. A continuación, se muestra la Tabla 10 en la que se evalúan las variables según el tipo de gobernanza.

Tabla 10. Interacción de variables y gobernanza por coordinación.

<i>Gobernanza por coordinación</i>	<i>Estructura de mercado monopolio, oligopolio, mercado tradicional</i>		<i>Nivel de coordinación</i>	<i>Nivel de asimetría</i>	<i>Complejidad de las transacciones</i>	<i>Habilidad de codificación de las transacciones</i>	<i>Capacidad de respuesta de proveedores</i>
	<i>Número de productores</i>	<i>Número de compradores</i>					
<i>Indicadores</i>			<i>Contratos y reglas establecidas</i>	<i>Número de participantes independientes en la cadena</i>	<i>Instructivos, manuales,</i>	<i>Tipos de contratos</i>	<i>Conocimiento, certificaciones, capacidad de producción de productores</i>
<i>Mercado</i>	Varios	Varios	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Alto
<i>Modular</i>	Varios	Uno	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto
<i>Relacional</i>	Varios	Uno	Medio	Medio	Alto	Bajo	Alto
<i>Cautiva</i>	Varios	Uno	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo

<i>Jerárquica</i>	Productor y comprador es la misma empresa	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo
-------------------	---	------	------	------	------	------

Fuente: Velázquez y Tenorio (2017).

Conforme a lo señalado anteriormente, se puede evidenciar que la gobernanza modular cuenta con una complejidad de información alta lo que implica que las transacciones se puedan llevar a cabo sin ninguna traba, por el conocimiento o disponibilidad de la información a la que se tiene acceso sobre el producto en juego y esto conlleva a que la codificación de las transacciones sea eficaz reduciendo costos dentro de la cadena; por último la capacidad de respuesta por parte de los proveedores es alto lo que significa que los mismos tiene compromiso para satisfacer los estándares de cantidad y calidad solicitados por los compradores (Velázquez y Tenorio, 2017).

Además, este tipo de gobernanza es regida por el ente comprador y se caracteriza además por contar con una estructura horizontal. Por otra parte, “interviene aquí la convención industrial que se refiere a que la población consumidora elige el producto por calidad y ésta la determina un agente tercero por medio de normas o estándares” (Velázquez y Tenorio, 2017, p.25). De esta forma, se logra identificar que el mercado del café adopta esta estructura de gobernanza, por su cumplimiento con las características descritas en los párrafos anteriores.

A nivel del sector cafetalero y evaluando la gobernanza bajo la que se rige, se puede determinar que los beneficios no son los que tienen el poder, sino que esta potestad recae sobre las empresas transnacionales y/o exportadoras que son aquellas a quienes los beneficios les vende el café.

Por consiguiente, ante el dominio con las que cuentan las empresas torrefactoras y comercializadoras según Cordero y Valenciano (2015) estas serán las encargadas de determinar las reglas, condiciones y especificaciones del producto, por lo que los actores de la cadena deben adoptar y ajustarse conforme a lo establecido para que su café sea vendido o aceptado en el mercado.

4.4.6 Distribución de ingresos a lo largo de la cadena

Como se mencionó anteriormente en el esquema 1. Estructura de transformación productiva y los productos obtenidos a lo largo de la CGV del café, se observa que la cadena del café, al ser un producto agrícola, incluye como lo mencionan Carranza y Díaz (2005), la producción agrícola, procesamiento y una o más transformaciones industriales, y el bien final. Sin embargo, como menciona Van Kempen y Pelupessy (2002), los pequeños productores agrícolas, como es el caso de Costa Rica, sufren una reducción de ingresos con respecto a otros eslabones de la cadena.

Lo anterior, debido a que se encuentran lejos de los consumidores finales, los cuales son el segmento más rentable. Por otra parte, los agentes que se encuentran cerca de los consumidores finales son los más favorecidos debido a que conocen las necesidades, gustos y tendencias de los consumidores tal como se mencionó en el apartado anterior.

Pueden existir distintas razones por las cuales los productores primarios están alejados de los gustos de los consumidores, dentro de ellas se encuentra la distancia geográfica que puede existir entre ellos, la falta de recursos y tecnologías y a su vez la cantidad de eslabones o intermediarios en todo el proceso de valor agregado del producto agrícola.

Dentro de los puntos relevantes de la cadena de valor se encuentran los costos que tienen los agro-productores en la fase agrícola, los cuales normalmente reciben insumos y ayuda financiera por medio de los beneficiarios. En esta fase de cosecha, se encuentran costos de mano de obra, al igual que costos de insumos como fungicidas, correctores de acidez o insumos necesarios para la cosecha del fruto.

Una vez que se obtiene el fruto del café maduro, se requiere empacar en un empaque tecnológico, por lo que, se incurren en costos directos y de transporte. Los primeros son: la maquinaria, herramientas y equipos agrícolas, mientras que los costos de transporte son los tractores, pick-up y hasta costos de carreteras.

Un segundo punto relevante de la cadena de valor corresponde a los precios del café, tal como se mencionó en el apartado 4.3.2 Institucionalidad de Costa Rica, estos precios están regulados por el ICAFE, quien define que el precio entre productores se debe de establecer por liquidaciones.

Además, es de considerar que, estos precios de liquidación están estrechamente relacionados con los precios de exportación del café, los cuales a su vez están establecidos a partir de mercados futuros, es decir, contratos estandarizados en una fecha futura. Asimismo, estos contratos se comercializan en las bolsas de valores, a través de mercados de subasta, donde compradores y ofertantes exponen el precio al cual están dispuestos a comprar o vender, respectivamente (Perfect Daily Grind, 2021).

En concordancia con lo anterior, CoopeAgri (2023) menciona que, los precios de liquidación además de los precios internacionales, está influenciado por la oferta y demanda del bien, y de las fluctuaciones del tipo de cambio.

Con respecto a los otros eslabones de la cadena de valor, como se ha mencionado a detalle anteriormente, conocen los gustos y preferencias de sus mercados de consumo lo que brinda una ventaja comparativa con respecto a los otros eslabones al momento de poder organizar los pedidos necesarios para cubrir las diferentes necesidades y gustos de los consumidores.

Por su parte, los tostadores agregan valor a la cadena mediante los procesos productivos que le realizan al café, por lo que al momento de poder crear diferentes productos con características distintas pueden ganar poder en el mercado y por lo tanto tener mayores beneficios con respecto a los productores agrícolas.

Por lo cual, se concluye que, por las características de la cadena de valor del café en Costa Rica, los productores perciben menos ingresos en comparación con otros eslabones de la cadena. No obstante, esto se puede mejorar encontrando alternativas de solución como mejorar en la productividad, reducción de costos, diversificación y diferenciación de productos, utilización de prácticas sostenibles, entre otros. Es importante, la alianza y las buenas relaciones entre los eslabones para crear esquemas beneficiosos, donde los productores, encargados de las primeras etapas de la cadena, y los consumidores, que definen el mercado con sus gustos y preferencias, se pueden beneficiar.

4.5 Escalamiento

4.5.1 Mejora en los procesos

Para alcanzar un fortalecimiento en la cadena de valor o bien un escalamiento es necesario que se lleve a cabo una transformación de la cadena esto por medio de alternativas que permitan enfrentar retos o barreras para mejorar y brindar un aporte de valor al producto. Este escalamiento se traduce en la inclusión de mayor complejidad tecnológica en el proceso productivo.

Las mejoras en los procesos corresponden según Padilla y Oddone (2016), a la introducción de nuevas tecnologías que brinden técnicas de producción o formas de distribución de los productos más eficientes dentro de la cadena. Lo cual, se puede obtener mediante la implementación de herramientas como ‘Six Sigma’, la adquisición de nueva maquinaria y equipo, adoptando tecnologías de la información, ya que las variables mencionadas influyen en la obtención de mejores resultados de posicionamiento y aceptación del producto final.

Por otra parte, conforme a la OIC (2021) se entiende como mejora del proceso al incremento en niveles de la productividad y reducción de costes por cada unidad producida. Para que las empresas logren poner en marcha mejoras que brinden frutos a futuro en términos de ganancias en su producción han debido implementar: mejores prácticas agrícolas, mejorar las técnicas de cultivo y recolección, modificaciones en el diseño de las plantaciones, reducción del uso de herbicidas, reducción del uso de agua y la introducción de árboles de sombra en los cafetales, entre otros; lo cual ha brindado mejores resultados a los participantes del sector (productores de café o procesadores) en cuanto al aumento en el margen bruto de sus cosechas y producción.

Otro aspecto importante a recalcar dentro de este tipo de mejoras adoptadas en esta industria según Marín y Naranjo (2020), ha sido la implementación de una visión de desarrollo sostenible dentro del sector cafetalero, puesto que la misma puede lograr añadir valor agregado en las transacciones internacionales (importaciones y exportaciones), lo que fomenta un sistema de comercio internacional estable y además fortalece la inversión, la innovación y el cambio tecnológico, los cuales son ejes fundamentales para alcanzar un

desarrollo sostenible y a su vez que el café como producto final este conforme a los niveles de calidad requeridos por el mercado.

Asimismo, la implementación de prácticas sustentables y el enfoque de bioeconomía son cruciales para mejorar la cadena de valor del café en Costa Rica, dado que, desde una perspectiva ambiental, se destaca la optimización de la gestión de recursos naturales en todas las etapas, introduciendo tecnologías eficientes y sostenibles. La reducción del uso de insumos químicos no solo mejora la calidad del producto final, sino que también contribuye a la preservación del entorno, fortaleciendo la resiliencia del sector cafetalero ante desafíos climáticos y fomentando la biodiversidad en las zonas de cultivo.

Cabe mencionar que, como se detalla más adelante en el apartado 5.3.2, la adopción de un modelo de bioeconomía trae consigo una transformación en los procesos de producción, dado que, añade como eje diferenciador el aprovechamiento de los recursos y la aplicación intensiva de investigación y tecnología, que a su vez se traduce en mejores prácticas de producción y creación de nuevos bienes y servicios con mayor valor agregado, lo cual permite un mejor posicionamiento en el mercado.

4.5.2 Mejora de producto

Con lo que respecta a mejora de producto, tal como señala Padilla y Oddone (2016) “corresponde al desarrollo y la comercialización de un producto con mejores características o un nuevo producto” (p.24). Es decir, de la cadena de valor se obtiene un producto final con características tecnológicas o estéticas propias que le otorgan mayor ventaja competitiva en mercados nacionales o internacionales, debido a la implementación de las mejoras que añaden valor agregado y permiten mayor posicionamiento.

Para generar mejores productos se requiere de la combinación de tres aristas: escalamiento productivo, progreso y escalamiento o aprendizaje industrial, dado a que las mismas permiten que se den reestructuraciones en diversos sectores de la economía, lo cual permite que se obtenga como resultado productos de mayor valor agregado, dando paso a su vez que se consoliden vínculos de mercado que mejoren la competitividad en el sector (Giuliani et al., 2005).

Por otra parte, una mejora del producto se puede traducir según OIC (2021), en un incremento en la calidad del bien final a posicionar en el mercado, lo cual permite que los agricultores entren en un segmento de calidad especial; que en el caso del sector cafetalero sería en la categoría gourmet y esto permitirá dar mayor visibilidad del producto en el mercado. Al obtener un mejor posicionamiento, da acceso de los productores a mercados cafeteros de alto valor y por ende a ingresos agrícolas más altos.

En este sentido, la búsqueda de mejorar la calidad del producto se enfoca en la producción de granos bajo los principios de la bioeconomía, empleando métodos de cultivo sostenibles y prácticas ecológicas, donde estas acciones no solo aseguran granos de alta calidad, sino también un producto final que refleja valores ambientales. La adopción de certificaciones ambientales refuerza la posición del café costarricense en los mercados internacionales, destacando el compromiso del país con la sostenibilidad y la conservación del entorno.

Ahora bien, el escalamiento productivo según Camas y Velázquez (2022), requiere del vínculo de distintos elementos tanto sociales, como económicos, tecnológicos, organizacionales e institucionales para adoptar la integración de nuevas actividades dentro de la cadena productiva de un bien. Para lo anterior, variables como el capital y el recurso humano son determinantes para que las mejoras bajo esta categoría lleguen a tener éxito.

Por otra parte, cabe mencionar que el sector agrícola es uno de los sectores que ha sufrido constantes cambios para su funcionamiento y en vías de desarrollo esto se ha convertido en un gran reto; sin embargo, ha logrado mantener una base sólida que soporte la transición hacia nuevas alternativas de producción, la apertura comercial, la competencia y adaptabilidad conforme a las necesidades requeridas por el mercado, con el fin de evitar perjudicar a las partes involucradas dentro de la cadena de valor (Camas y Velázquez, 2022).

A raíz de lo anterior, se puede concluir que el escalamiento a través de mejoras en el producto ha permitido que los caficultores accedan a nuevos mercados, reestructuraciones productivas y estrategias de comercialización en los mercados alternos.

En cuanto al tema que acontece la investigación, bioeconomía, cabe mencionar que, la misma, bajo sus criterios de aplicación, uno de sus objetivos es transformar de manera sostenible los recursos e incrementar el valor agregado en la producción mediante el uso

intensivo de tecnología, lo cual a su vez permite mejorar y diversificar los bienes finales producidos. Desde una perspectiva ambiental, esta aproximación no solo impulsa mejoras y diversificación en los bienes finales producidos, sino que también promueve prácticas ecoeficientes y responsables, contribuyendo así a la preservación del entorno y al desarrollo de un sector cafetalero más sostenible en Costa Rica.

4.5.3 Mejora funcional

Tomando de referencia a la OIC (2021), la mejora funcional trata de que los productores y las firmas implementen nuevas actividades y funciones que tradicionalmente son parte de los procesos industriales de transformación, por ejemplo, que un beneficio se encargue de transformar el café oro en café tostado o soluble. Algunos de los determinantes son la dotación de recursos, la Inversión Extranjera Directa (IED) y aranceles, la capacidad industrial, variables relacionadas con el consumo, y variables de control como la población y el PIB.

Las mejoras funcionales se han visualizado a través de las reexportaciones de producto terminado que realizan los países importadores, es decir, estos importan café oro, lo procesan para dar una transformación y lo exportan a los distintos mercados para el consumo final en taza. Asimismo, países productores de café oro como Vietnam y Ecuador cuentan con una participación en la producción de café soluble (OIC, 2021).

En concordancia con el ICAFE (2022), Costa Rica actualmente no cuenta con una participación significativa en las exportaciones de café tostado o solubles; sin embargo, según información del Banco Central de Costa Rica (BCCR) el país pasó de exportar 459 000 kg de café tostado en el periodo 2020-21 a 468 242 kg en el periodo 2021-22, lo cual significa un aumento del 27% con respecto al periodo 2017-18.

En cuanto a la implementación de un modelo de bioeconomía, la mejora funcional está enfocada en las nuevas actividades a desarrollar, como la investigación, dado que las mismas no son propias del proceso productivo original y que en la mayoría de casos está a cargo de otras entidades, sin embargo, ante este nuevo modelo, es imprescindible insertar este tipo de actividades con el objetivo de alcanzar los niveles de calidad y diversificación necesaria, a su vez trae consigo una serie de beneficios de innovación y adaptación.

Aunado a lo anterior, desde la perspectiva ambiental, la transición hacia la bioeconomía en la cadena de valor del café en Costa Rica se traduce en la mejora de prácticas que van más allá de la eficiencia productiva, dado que al adoptar este enfoque, se buscan métodos que maximicen el rendimiento económico a la par que minimizan el impacto ambiental, donde se destaca la optimización de los procesos y la integración de sistemas que fomenten la reutilización de subproductos y la reducción de residuos, con lo cual este enfoque no solo beneficia la rentabilidad de los productores, sino que también fortalece la resiliencia del sector en un contexto de cambio climático y variabilidad ambiental.

4.5.4 Mejora en la cadena intersectorial

A nivel mundial se han realizado esfuerzos a través de alianzas estratégicas para la potencialización de la caficultura como una actividad rentable, sostenible, competitiva y de calidad. Para ello, se ha requerido de la interrelación de distintas organizaciones como la ONU y la FAO, y de organizaciones gremiales que representan a los caficultores en los distintos países; lo cual ha permitido una mayor capacitación de los agentes involucrados generando habilidades que fortalezcan la producción y la comercialización.

Por su parte, en Costa Rica la caficultura también ha experimentado avances significativos en la mejora de su cadena intersectorial, donde a través de alianzas estratégicas entre instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y el sector privado, se han implementado programas de capacitación y asistencia técnica dirigidos a los productores de café, que han permitido mejorar tanto la calidad como la sostenibilidad de la producción cafetalera en el país.

En este aspecto, Jaramillo y Riveros (2013) destacaron la importancia de la gestión de calidad y la diferenciación en las CGV del café en Costa Rica, donde estos aspectos, junto con el desarrollo de habilidades y capacidades, se identificaron como facilitadores del crecimiento y la escalabilidad en esta industria.

Asimismo, de acuerdo con el estudio de Díaz et al. (2018), la CGV en Costa Rica ha presentado una mejora sustantiva en cuanto se ha producido una mayor integración vertical en las fases de beneficiado y exportación; dado que, tomado de referencia la encuesta realizada en el estudio, el 33% de los beneficios están exportando el café oro, sin la necesidad

de intermediarios. A su vez, el 37% de estos realizan actividades de tostado y el 5% brindan servicios manufactureros de maquila de beneficio seco.

Además, Díaz et al. (2018) exponen que los beneficiadores de café han incursionado en la obtención de certificaciones de calidad para un mayor posicionamiento, dado que, estas tienen una interrelación con la integración vertical ya que las mismas son necesarias para comercializar el café a ciertos mercados, permiten una producción por volumen, brindan mayores beneficios sobre el costo y garantizan un precio.

Estas certificaciones según Díaz et al. (2018), tienen una interrelación con la integración vertical ya que, todos los asociados de la organización se benefician de la obtención de estas certificaciones sin necesidad de incurrir en los altos costos de estas, ya que se obtienen en conjunto, no obstante, ante los requerimientos del mercado, todos los miembros se deben someter a una coordinación detallada para cumplir con los estándares.

Además, incluir métodos de gestión de calidad en la selección del café, permite una mejora en la comercialización, generar mayores ingresos a los productores y producir un producto final de calidad. Es importante mencionar que, dadas las tendencias mundiales sobre el cuidado al medio ambiente los productores de café en Costa Rica han implementado prácticas ecológicas que permiten una mayor aceptación del producto internacionalmente.

Cabe considerar que, el rol de las alianzas estratégicas con otros países de la región a partir de redes permite, el desarrollo de conocimientos e innovación a partir de las buenas prácticas, la investigación y las experiencias; lo cual a su vez permite fortalecer los procesos productivos, la competitividad y con ello los escalamientos en las distintas fases de la cadena. Algunas de estas redes son: el Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y Modernización de la Caficultura (Promecafe) y la Red de Gestión de la Innovación en el Sector Agroalimentario (Innovagro).

A partir de estas interrelaciones estratégicas se logra una mayor innovación por medio de centros de investigación; lo cual permite una diferenciación en la producción, algunos ejemplos son el control biológico de la broca del café, obtención de familias híbridas de arábigas, de machos estériles; control de parásitos, uso de la tierra, efectos ambientales, transferencia tecnológica; entre otros. Por ende, con el objetivo de fortalecer el posicionamiento de Costa Rica en las CGV, el ICAFE trata de generar una mayor

visualización del café costarricense tanto en ferias como giras internacionales; y a nivel nacional se promueve la educación y cultura del café.

Un modelo de bioeconomía contribuye en gran medida al mejoramiento en la cadena sectorial, dado que esta requiere de vasto conocimiento de los recursos y aplicación de tecnología, por lo que se requiere de alto nivel de investigación, y de alianzas estratégicas para el intercambio de recursos y conocimientos técnicos y científicos.

Asimismo, la integración de prácticas de bioeconomía en la industria cafetalera demanda una colaboración estrecha entre los diversos actores, incluyendo productores, beneficiarios de café, exportadores y tostadores, donde esta colaboración se erige como un componente crucial para asegurar la implementación de los principios de sostenibilidad en cada etapa de la cadena. Establecer protocolos claros para la producción sostenible, fomentar la trazabilidad y compartir mejores prácticas emerge como imperativo para garantizar una cadena eficiente y respetuosa con el medio ambiente.

4.5.5 Ingresos en la cadena de valor

Tal y como se menciona en los apartados anteriores, hay eslabones de la cadena de valor del café que reciben menos ingresos que otros. Dentro de estos eslabones se encuentran los pequeños productores agrícolas, como es el caso de Costa Rica. Ahora bien, esta población sufre una reducción en la participación del mercado al estar lejos del eslabón más rentable, los consumidores.

Por lo que, para poder encontrar mejoras en los ingresos, los productores y las cooperativas nacionales han buscado opciones de mejorar su productividad. Dentro de estas se encuentra producir bajo modelos de eficiencia energética, en donde se pueden reducir y/o utilizar diferentes desechos del grano de café (como la pulpa y las cascaras del café), llamados biomasa, para producir bioenergía, y esto contribuye a las plantas de producción del café, reduciendo costos de combustible o leña utilizados en el proceso.

Como se demostró anteriormente, mediante mejoras tecnológicas y aprovechamiento de todos los componentes del cultivo del café se pueden generar mejoras en la producción, al poder aumentar su productividad, reducir costos, presentar un producto de mejor calidad, donde por medio de todos puntos los anteriores, se puede llegar a un aumento en los ingresos.

Como se ha mencionado con anterioridad, los mercados están en constante cambio y los consumidores cada vez son más exigentes de productos elaborados con buenas prácticas de sostenibilidad, por consiguiente, al implementar el modelo de bioeconomía, el cual tiene como objetivo estudiar, desarrollar y aplicar tecnologías biológicas para el aprovechamiento de los recursos y los desechos del proceso productivo, se puede llegar a una alternativa de solución ya que, permite aplicar distintos mecanismos en el proceso de cultivo y diferenciarse ante los demás productores y con ello obtener mejores ingresos.

Asimismo, el modelo de bioeconomía brinda nuevas alternativas a los demás actores de la cadena puesto que permite incluir nuevos procesos de transformación, y además diversificar la cartera de productos.

Además, la adopción de prácticas de bioeconomía no solo tiene implicaciones económicas, sino que también puede contribuir a la sostenibilidad ambiental, dado que la introducción de sistemas que fomenten la equidad no solo tiene como objetivo mejorar los ingresos de los productores primarios, sino también asegurar remuneraciones justas para todos los participantes, desde los beneficios hasta los exportadores y tostadores, donde esta aproximación busca no solo fortalecer la sostenibilidad económica y social, sino también resaltar la importancia de prácticas que favorezcan la armonía con el medio ambiente a lo largo de toda la cadena de valor.

4.5.6 Mejora de vínculos hacia atrás

Los vínculos hacia atrás o trazabilidad ascendente, corresponden a “los insumos intermedios importados contenidos en las exportaciones del país/región” (Mulder, s.f. p.2). En otras palabras, es la trazabilidad desde el origen de los productos que se utilizan en cualquier punto de la cadena de valor.

Con respecto a la cadena de valor del café esta trazabilidad hacia atrás está relacionada con los lotes de cultivo del grano. Esto debido a que desde este punto de origen se puede garantizar la calidad del café y conocer sus características, con el objetivo de que el consumidor conozca el producto que consume y sus características, y que productos dentro de la cadena de valor, sepan que están trabajando con un producto de calidad y que cumple con ciertos estándares.

Para esto, por ejemplo, se han creado, como se mencionó anteriormente las certificaciones de denominación origen, con las cuales se certifica un producto producido en una región o lugar específico de un país. Esto con el fin de aumentar su valor, al garantizar que el consumidor obtendrá un producto de calidad y con las cualidades específicas de su lugar de origen.

A su vez, es clave recalcar que el ICAFE está trabajando en un programa llamado 'Café de Costa Rica' el cual busca dar visibilidad tanto de trazabilidad como de sustentabilidad de la cadena de valor del café del país, por ejemplo, se puede tener en cuenta las cafeterías certificadas que trabajan con café 100% costarricense donde las mismas deben de estar aprobadas por la comisión de Indicación Geográfica del ICAFE.

Asimismo, de acuerdo con ICAFE (2020) la plataforma se basa en la Ley 2762:

Una ley única en el mundo que se enfoca específicamente en asegurar relaciones justas entre el sector cafetalero. Esto no solo se traduce en poder asegurar una distribución justa del Dólar FOB de cada exportación de café, sino que nos permite tener una capa de trazabilidad de toda nuestra producción nacional de café. (párr.3)

Dado lo antes mencionado, la plataforma de 'Café de Costa Rica' se posiciona como una herramienta fundamental para la recolección de Big Data del sector cafetalero, dado que según afirma el ICAFE (2020), los datos obtenidos facilitan la toma de decisiones para implementar mejores prácticas productivas agrícolas, así como incrementar la productividad y la optimización de los costos.

Un modelo bioeconómico puede ser de gran relevancia para el mejoramiento de la calidad del grano, puesto que desde la producción agrícola se pueden implementar insumos agrícolas que contienen microorganismos provenientes de la biodiversidad que permiten un mayor valor agregado a la fruta con altos estándares de calidad y sostenibilidad.

De igual forma, la mejora de los vínculos hacia atrás en la cadena de valor del café, desde un enfoque de bioeconomía, implica una atención especial hacia los suministros y servicios esenciales para la producción cafetalera. La conexión entre productores y proveedores de insumos se redefine para enfocarse en prácticas sostenibles, considerando la procedencia y el impacto ambiental de los suministros. La bioeconomía busca establecer

relaciones más estrechas y transparentes con los proveedores, incentivando prácticas que minimicen la huella ecológica y promuevan la regeneración ambiental en las áreas de cultivo.

4.5.7 Mejora al mercado final

Como se ha mencionado en párrafos anteriores, para visualizar un ascenso en el mercado final debe existir desde el principio del eslabón una mejoría y una constante actualización tanto en cultivos, producción y mercadeo; ya que en los últimos años la actividad cafetalera se ha agravado en temas ambientales. De acuerdo con una noticia expuesta por la Universidad de Costa Rica (UCR) “La transferencia de conocimiento al sector cafetalero para la toma de decisiones fundamentadas es una necesidad debido a los nuevos escenarios ambientales” (Blanco, 2020, p.1).

Por lo cual es fundamental que los productores nacionales incorporen innovaciones para una adecuada adaptación a las condiciones climáticas y poder mantener una capacidad productiva ascendente (una alternativa de solución es un modelo de bioeconomía). Asimismo, para que el mercado final de café contenga mejoras en su producto los caficultores deben dejar el enfoque de producción basado en el rendimiento y optar por un enfoque en la sostenibilidad del cultivo. CoopeTarrazú ha realizado esfuerzos para progresar en aras de esta visión de sostenibilidad.

Por otra parte, el mejoramiento de la competitividad en términos de calidad y la comercialización del café radica “en contar con muchas zonas de cultivo con las condiciones agroecológicas adecuadas para producir café de buena calidad” (Varangis et al., s.f., p.3). A su vez, para que el mercado final contenga mejoras se debe de contar con instrumentos en gestión de riesgos para disminuir aspectos de incertidumbres por los precios y de la misma manera resguardar a los caficultores contra posibles perturbaciones negativas de precios; por consiguiente, podrá mejorar los accesos a créditos y flexibilidad en toma de decisiones sobre comercialización.

En concordancia con lo anterior, el progreso de mejora del mercado final hace hincapié a que el ICAFE han ido implementando un Plan Estratégico Actualizado 2021, así como programas que ayuda a dar mayor visibilidad al mercado cafetalero costarricense, uno de ellos es la ‘Taza de Excelencia’ el cual busca premiar a los mejores cafés de especialidad en el mundo. De acuerdo con ICAFE (2023b) “la subasta de *Cup of Excellence* es un

certamen de cafés de especialidad que busca premiar los mejores cafés de cada cosecha en diferentes países productores, incluidos Costa Rica” (párr. 2).

En efecto este programa contiene aspectos positivos a un mercado final debido a que “los lotes seleccionados tienen una gran exposición a nivel mundial abriéndose paso en mercados que valoran y reconocen, los cafés de especialidad” (ICAFE, 2023b, párr.6), además se debe de recalcar que el café de Costa Rica ha sido reconocido por su alta calidad y fineza dentro de los mercados más complejos y sofisticados del mundo por lo cual este programa es una gran oportunidad de mejorar y retroalimentación para los productores regionales.

En resumen, englobando las acciones tomadas por distintos sectores han contribuido para el mejoramiento del mercado final o consumidor del grano, sin dejar atrás que conforme ha pasado el tiempo, el encadenamiento productivo ha ido realizando paulatinamente innovación en su manera de cosechar, producir y vender; por lo cual, desde el primer eslabón hasta su fase final se debe de estar en constante actualización para tener resultados una mejor retrospectiva y así encaminar el grano de oro a la excelencia.

4.6 Partes interesadas de la industria (stakeholders)

De acuerdo con lo planteado por Gereffi y Fernández-Stark (2016), las partes interesadas (stakeholders) de la industria, “describe cómo los diferentes actores locales de la cadena de valor interactúan para lograr la mejora industrial” (p.7). En este aspecto, en la cadena del café a nivel local, existen diversas instituciones, asociaciones u organizaciones que, con sus políticas, reglamentos, leyes, convenios y/o acciones influyen indirectamente en el funcionamiento de la cadena.

En este sentido, bajo la meta de producir y procesar café en Costa Rica de manera sustentable y baja en emisiones, se encuentra un grupo de instituciones que constituye la base de NAMA Café y que trabajan para su implementación y que, por tanto, influyen en la actividad cafetalera costarricense de forma directa como indirecta.

Dentro del Comité Directivo Político que conforma este grupo de instituciones, se encuentra el MINAE, el cual es el ente rector de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), que en este marco se encarga de velar por su aplicación y cooperar con las demás

instituciones relacionadas. Asimismo, dentro del marco político-institucional que influyen en la NAMA Café, se encuentra la Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Desarrollo Rural Costarricense, 2010-2021, definida por el MAG, otra institución relacionada con la actividad del café.

Por otra parte, NAMA Café posee en su grupo de socios estratégicos de consultores como el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la UNA, además, de cooperaciones que se han recibido de organismos internacionales como el BID mediante el proyecto "Desarrollo de una NAMA para el sector cafetalero" y de la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ, por sus siglas en Alemán) que financió el proyecto "Café Bajo en Emisiones Costa Rica" (NAMA, s.f.b).

De igual forma, otra parte interesada es Fundecooperación, la cual es una organización sin fines de lucro que tiene por objetivo promover el desarrollo sostenible en Costa Rica, a partir de la asistencia técnica en proyectos de agricultura sostenible, equidad de género y eficiencia energética, su programa de préstamos que financia iniciativas verdes, incluso en el sector cafetalero y su papel de coordinador técnico en la Mesa NAMA Café.

En relación con la Mesa NAMA Café, "es una mesa redonda con el objetivo de desarrollar la NAMA Café y fortalecer el compromiso, la colaboración y la coordinación entre las organizaciones e instituciones involucradas en la implementación del NAMA como un enfoque de múltiples partes interesadas" (NAMA, s.f.b, p.3), la cual está conformada por instituciones como Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), CATIE, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), UCR y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), actores importantes en el proyecto.

Según establece Steinvorth (2017), "NAMA Café tiene como meta la implementación de programas a escala nacional, que fomenten la producción de café rentable y bajo en GEI, presentes a través de la cadena de valor" (p.9). En este marco, NAMA Café también se basa en el Plan Nacional de Desarrollo a cargo del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), en el Programa País Carbono Neutralidad (PPCN) desarrollado por la Dirección de Cambio Climático (DCC) del MINAE y el Plan Nacional de Descarbonización.

Por otra parte, en el marco legislativo costarricense existen otra serie de leyes que inciden en el sector cafetalero, de las cuales se catalogan como partes interesadas las instituciones que velan por el cumplimiento de estas leyes.

En este sentido, se destaca la Ley 5525 Ley de Planificación Nacional, con la cual se crea el Sistema Nacional de Planificación (SNP), institución que se establece como un pilar fundamental de coordinación del Sector Público. En relación con lo anterior, según afirma esta ley el SNP debe “intensificar el crecimiento de la producción y de la productividad del país” (Ley 5525, 1974, art. 1), objetivo que se encuentra relacionado a la función del ICAFE de velar por que la producción del café continúe fortaleciéndose y que ofrezca oportunidades para los actores que intervienen en esta cadena de producción.

Además, en el año 1987 se planteó la Ley 7064 Ley de Fomento a la Producción Agropecuaria FODEA y Orgánica del MAG, la cual establece como objetivo “fomentar la producción de bienes agropecuarios, mediante el estímulo a los productores de estos bienes, a fin de que incrementen dicha producción” (Ley 7064, 1987, art. 1), objetivo que integra entre las actividades agropecuarias al sector cafetalero.

Asimismo, se destaca la Ley 8591 (2007) de Desarrollo, Promoción y Fomento de la Actividad Agropecuaria Orgánica del MAG, que fija como su principal objetivo “lograr un efectivo beneficio para la salud humana, animal y vegetal, en conjunto, como complemento para desarrollar políticas públicas referidas al uso del suelo, el recurso hídrico y la biodiversidad” (Ley 8591, 2007, art. 2), lo cual denota la importancia del MAG como una parte interesada que dentro de su marco legislativo posee leyes que influyen directa e indirectamente en la actividad cafetalera.

En esta misma línea, en 1992 se creó la Ley N°7317 de Conservación de la Vida Silvestre del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y el Decreto N° 24158-MIRENEM-S del MIRENEM, los cuales establecen sanciones por el vertimiento de aguas contaminadas en los ríos, lo que influye directamente en el sector cafetalero.

En cuanto al tema de recolección de café, la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS) y el ICAFE, firmaron en el 2019 un convenio que permite brindar acceso a los servicios de salud tanto a los recolectores de café como a sus familiares. Este convenio procura que los recolectores de café que viajan

al país en temporada de cosecha cuenten con acceso a todos los servicios y prestaciones sociales incluidas en el Reglamento del Seguro de Salud, además, permite que sus beneficiarios tendrán ese derecho en el periodo¹¹ de la cosecha. Dado esto, también se destacan como partes influyentes en la cadena estas instituciones que velan por los migrantes que participan en la actividad (Martínez, 2019).

¹¹ El cual se estipuló en cinco meses.

Capítulo 5. Caracterización de la cadena de valor del café en CoopeTarrazú: enfoque en la innovación bioeconómica

Este capítulo tiene como finalidad examinar la cadena de valor de la empresa escogida para realizar el estudio de caso, es decir, CoopeTarrazú; asimismo, es importante destacar algunas características organizacionales que posicionan a la cooperativa como una de las más influyentes en la priorización e implementación de bioeconomía en Costa Rica, para ello será necesario ahondar en los conceptos y criterios propios de la bioeconomía tales como la conservación, utilización y transformación, así como el conocimiento de los recursos biológicos y la aplicación de tecnología. Y finalmente, identificar los productos desarrollados bajo el enfoque de bioeconomía de CoopeTarrazú.

Cabe mencionar que, CoopeTarrazú se caracteriza por una triple clasificación; es decir, es una firma manufacturera, además, se dedica al comercio y a la prestación de servicios. Su actividad principal es la producción de café fruta, la transformación de esta en café verde y tostado; sus actividades secundarias son servicios a los asociados y comunidad a través del comercio de abarrotes, productos de ferretería, suministros agrícolas y la prestación de servicios de reparación automotriz, estaciones de servicio de combustible y servicios financieros (mediante el convenio que tiene con el Banco de Costa Rica y el programa Banca para el Desarrollo brinda créditos a los asociados).

Dado el eje de estudio, el desarrollo de la investigación se centra en la actividad principal de producción de café fruta, café verde y tostado; y su respectivo proceso de comercialización. Para el desarrollo de este capítulo se recurre a fuentes bibliográficas y la información obtenida a partir de la entrevista realizada al encargado del Departamento de Investigación y Desarrollo durante la visita guiada a CoopeTarrazú (J. Porras, comunicación personal, 12 de noviembre de 2022).

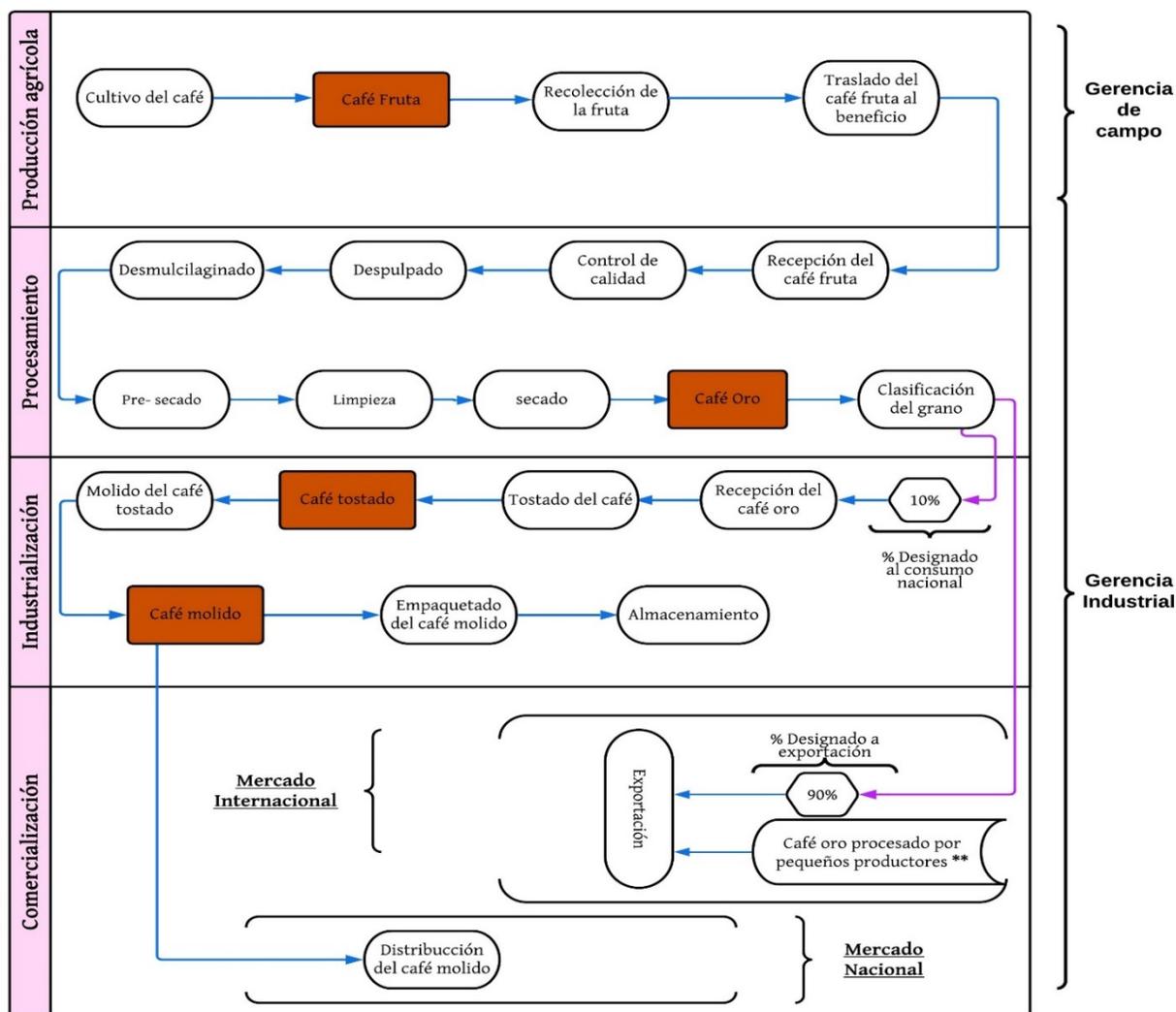
5.1. Cadena productiva de valor del café de CoopeTarrazú

Este apartado tiene como objetivo describir la cadena de valor de CoopeTarrazú, la cual mantiene la misma estructura ya abordada en la ilustración 2 'Estructura general de la cadena de valor de café en Costa Rica' que se desarrolló en el capítulo 4. No obstante, a modo

resumen la cadena de valor está conformado por cuatro eslabones, los cuales son: producción agrícola, procesamiento, comercialización e industrialización¹².

A continuación, se muestra una ilustración que describe el proceso productivo del café de CoopeTarrazú, desglosado en los cuatro eslabones antes mencionados:

Ilustración 4. Cadena de valor de la producción de café de CoopeTarrazú



Nota (**): A través de la empresa Sustainable Trading Company (STC), adquirida por la CoopeTarrazú desde 2022, se obtiene café oro de microbeneficios de la zona, con el objetivo de satisfacer la necesidad de clientes en el exterior que solicitan una cantidad del bien, con características específicas.

Fuente: elaboración propia con información de CoopeTarrazú.

¹² Cabe recalcar que, si bien CoopeTarrazú introduce en su modelo de mercado la producción de café tostado, lo cierto es que su producto principal es el café oro para exportación.

Seguidamente se procede a realizar una explicación de lo que sucede en cada uno de los eslabones antes mencionados, lo cual a su vez complementa la ilustración anterior.

5.1.1. Eslabón productivo agrícola

Este eslabón inicia con la intervención por parte del productor cafetalero individual, siendo estos los principales actores de la cadena de valor, la cooperativa cuenta con más de 5 000 asociados, estos se encargan de atender las plantaciones propias de café utilizando un sembrado con una técnica específica debido a que la cooperativa se caracteriza por ofrecer un café de calidad y que el mismo este producido de forma sostenible.

Dentro de los elementos implementados en la producción del café se encuentra la incorporación de materia orgánica y bioinsumos. Estos corresponden a residuos y componentes orgánicos (bioinsumos¹³) con los que se busca su absorción en el suelo y así mejorar la Calidad de la producción y ayudar al control de las enfermedades del café.

Cabe destacar que la cooperativa cuenta con el Centro de Apoyo al Productor (CAP), el cual se enfoca exclusivamente hacia el productor. Este departamento está constituido por ingenieros agrónomos que se dedican a visitar a los productores asociados y ver la calidad de sus fincas con el fin de realizarle recomendación de producción y de la utilización de diferentes productos para la mejora de la calidad del suelo y de la producción (desde la floración del café hasta su cosecha) (J. Porras, comunicación personal, 12 de noviembre de 2022).

5.1.2. Eslabón de procesamiento

Para el caso de este eslabón, los pequeños productores de café tienen bajos niveles de participación debido a que el procesamiento del producto final se hace mediante el beneficiado.

En el caso de CoopeTarrazú, cabe destacar que todos los productores de café tienen la misma participación al ser asociados; por su parte, la cooperativa desempeña un rol clave en el proceso, actuando como Beneficiador - Exportador – Comercializador desde la

¹³ Tomando de referencia a Mamani de Marchese y Filiponne (2018) se entiende como bioinsumo, aquellos productos que están compuestos por microorganismos o plantas, que son aplicables a los cultivos con el objetivo de mejorar el rendimiento y calidad o bien para alcanzar la sanidad de estos.

perspectiva de sus asociados. Asimismo, la cooperativa cuenta con dos tipos de beneficios: un beneficio húmedo y un beneficio seco, los cuales son detallados posteriormente.

Por su parte, el beneficio húmedo se refiere al proceso inicial de procesamiento del café una vez que ha sido cosechado, donde en este proceso, los granos de café se separan de la pulpa y se lavan para eliminar residuos y luego estos granos se dejan secar antes de pasar al siguiente paso del proceso de producción.

Por otro lado, en el beneficio seco ocurre después de que los granos de café se han secado, donde estos pasan a una etapa de clasificación, se eliminan defectos y se preparan para la exportación. Es un proceso crucial para garantizar la calidad del café antes de su comercialización en los mercados nacionales e internacionales.

Para explicar con mayor detalle lo mencionado anteriormente, el proceso de beneficiado se inicia en el área del beneficio húmedo, donde se recibe y se mide el café que entregan los productores directamente a los beneficios o bien el que recogen los camiones en cada receptor a lo largo de la región de Los Santos. Se hacen las pruebas de control de calidad establecidas para verificar la calidad de grano recibido y también el porcentaje de café verde, el cual tiene un límite ya que en caso de que se exceda, el pago al productor se puede ver afectado.

Después de eso, prosigue el paso del despulpado donde los colaboradores ponen en marcha la maquinaria, cuya función es quitar la pulpa y parte del mucílago adherido al café (cáscara) en volúmenes grandes, lo ideal es realizar este procedimiento el mismo día de recolección por el proceso de fermentación que tiene el café en fruta.

Posteriormente, en el desmucilaginado se procede a eliminar el mucílago que recubre el grano de café, es delicado porque puede ocasionar daños en la calidad del grano si no se hace una correcta limpieza. Luego se hace un proceso de lavado directo para quitar la miel y obtener un grano limpio.

Seguidamente, se realiza la fase de pre-secado, donde se cuenta con secadoras verticales o en forma de cascada que retiran la humedad superficial del grano con una humedad interna de alrededor del 55%. En este proceso también se realiza un subproceso de pre-limpieza y de clasificación, donde se separan el café de primera y segunda calidad, para trabajarlos en módulos apartes. A su vez, se separa la broza, la cual produce las aguas mieles

que van para el campo de tratamiento o campo de riego por medio de tuberías que las transportan desde los beneficios, y por medio de aspersores se distribuyen en los campos de riego.

Por otra parte, una vez que el grano pasó por las etapas descritas con anterioridad, este pasa a las secadoras para iniciar el secado del café, el cual es un proceso donde se deshidrata el grano hasta llegar a una humedad entre el 10.5% y 12%, esto se realiza esencialmente porque se requiere mantener la calidad del grano durante el tiempo que sea necesario, hasta su comercialización. El proceso del secado aporta beneficios sobre la calidad, dado a que, si se dio un correcto secado, el grano tendrá características destacadas tales como: buena apariencia en oro, uniformidad de color, un peso justo y garantía de calidad en taza.

En la cooperativa, se llevan a cabo pruebas de control de calidad en donde validan temas de temperatura y de secadoras, seleccionan una muestra para catación y esta reciba el visto bueno y aprobación de ese determinado lote, para que posteriormente este café seco sea llevado vía transportación mecánica a los silos de cada beneficio, donde cada silo está especificado de acuerdo con cada calidad que hay de café y este se almacene alrededor de un año si lo requiere, resguardando los niveles de humedad para no dañar el grano, finalizando de esta forma el eslabón de procesamiento.

5.1.3. Eslabón de comercialización

Este tercer eslabón de la cadena es desarrollado por la cooperativa que cuenta con las instalaciones necesarias que permiten vender su producto convertido en el mercado nacional o internacional.

Los gobiernos nacionales e internacionales se han encargado de promover la comercialización del café a través de canales de mercado certificados, debido a que es un modelo de negocio viable para los pequeños agricultores y CoopeTarrazú ha sido partidaria de esta modalidad, tanto así que obtuvo la certificación de Denominación de Origen tal como se mencionó con anterioridad. Asimismo, estas certificaciones tienen beneficios como aumento en la organización social e incluso contribuyen a la creación de capacidades de los agricultores y sus organizaciones (Rodríguez, 2015).

Por ende, a lo largo de la explicación de los dos eslabones anteriores se puede determinar que la cooperativa es el puente que utilizan los productores para poder vender su producto. En términos de comercialización, CoopeTarrazú al formar parte del sector de alimentos este tiene que demostrar que sus productos y procesos cumplen con los estándares de calidad que requiere el mercado, esto se logra evidenciar puesto que cuenta con experiencia en comercialización y muy bien reconocida no solo a nivel nacional sino también de forma internacional.

Aunado a lo anterior, de su producto terminado el 90% del café procesado en los beneficios de CoopeTarrazú son para exportación, el otro 10% se designa al consumo local ya que la ley del ICAFE así lo indica y este se distribuye en pequeños compradores para sus propias marcas o bien para revender en su departamento de producto terminado (Café Buen Día).

5.1.4. Eslabón de industrialización

Este último eslabón de la cadena a nivel nacional ha evolucionado con el pasar de los años, y para el caso en estudio esta cooperativa ofrece el servicio de torrefacción a sus asociados por lo tanto se encarga también de finalizar el producto de acuerdo con las exigencias del mercado y a su vez se encarga de la venta al consumidor o bien posicionarlo en el mercado.

Para iniciar con el proceso de tostado, este depende del recibimiento de la materia prima, es decir, el café oro a través de elevadores de aire que permiten que suba hasta el selector donde se separa el café por calidades en cada una de las tolvas donde es almacenada; la cooperativa posee tres tolvas donde estas cuentan con una capacidad de almacenamiento de alrededor de 50 000 kilos.

Una vez separado el café según su calidad, caen a otra tolva que cuenta con placas de pesaje para obtener un peso exacto para cada tostadora las cuales son de 40 kg y 85 kg, otro selector decide cual es la tostadora que se va a utilizar, se agrega el café a una temperatura de unos 100 grados celsius y se deja tostando aproximadamente 30 minutos.

Al terminar el proceso de tostado este se extrae y se enfría por medio de un sistema de extracción de calor, cuando ya el café tostado está a temperatura ambiente, se eleva

nuevamente a otras tolvas de almacenamiento con una capacidad de 14 000 kilos, se deja reposar durante 24 horas, este es uno de los pasos más importantes ya que por el cambio de temperaturas se requiere de este tiempo de reposo para ser molido y garantizar estabilidad de sabores en la taza final.

Posterior al reposo, inicia el proceso de molido del café donde se deja caer de la tolva en un molino industrial para que luego pase por un tornillo, el café molido es transportado a una nueva tolva de café, se selecciona una muestra para realizar el control de calidad respectivo donde se realizan cataciones y comparaciones con muestras de otros lotes, con el objetivo de garantizar que su sabor, tueste y calidad se encuentre dentro del rango y proceder con el proceso de empaclado.

Por otra parte, la cooperativa una vez sellado el empaque se almacena en sus respectivas cajas y se coloca en tarimas para ser llevado a las bodegas de almacenamiento, ya en este paso el producto se encuentra listo para ser despachado a cada cliente y continuar con su cadena, pero debido a los altos nivel de producción requiere de la extensión de la bodega del producto final lo cual da indicios que en términos de demanda el café que ofrece CoopeTarrazú es bien aceptado y cotizado en el mercado.

Dado lo anterior y como se ha desarrollado en el capítulo 4, se refleja la importancia del enfoque de las CGV según los postulados de Gereffi, ya que, se logra caracterizar que la CoopeTarrazú envuelve eslabones esenciales de la cadena como la producción agrícola de café fruta, procesamiento y transformación del grano de oro, en una red de creación de valor. No obstante, como se explica en los siguientes apartados, el análisis de Porter juega un rol esencial dado que, permitirá identificar operaciones internas únicas de la cooperativa que diferencian el que hacer de esta y, por ende, generan un valor agregado a las actividades económicas de la misma.

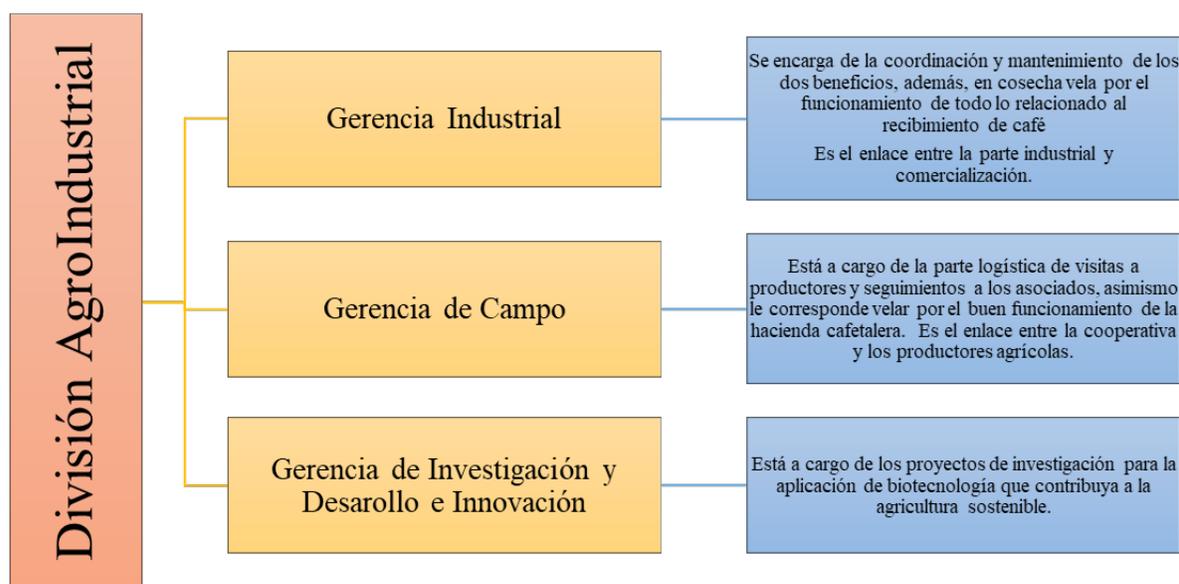
Para ello, se inicia con el análisis del Departamento de I+D+i de CoopeTarrazú, el cual es un eje transversal en las actividades de mercado que la misma ejecuta, para ello, es importante hacer énfasis en las operaciones en las cuales está involucrado el departamento, tal como se logra visualizar en la ilustración 5. 'Eslabones en los que participa el Departamento de I+D+i'.

5.2. Departamento de I+D+i de CoopeTarrazú

En esta fase se describe el Departamento de I+D+i de CoopeTarrazú, dado que es un eje diferenciador de suma importancia ya que está a cargo de la realización de proyectos que son de interés para la investigación, es decir, de productos bioeconómicos.

Con respecto a la ubicación de los temas de la investigación, es necesario centrarse en la División Agroindustrial, específicamente en la Gerencia de I+D+i; que conforma parte del diagrama jerárquico de CoopeTarrazú, la misma se divide de la siguiente forma:

Figura 2. División agroindustrial de CoopeTarrazú



Fuente: elaboración propia con información de CoopeTarrazú.

Tomando de referencia a la empresa consultora INCOTEC (2020), la importancia de un departamento de I+D reside en que “el desarrollo e innovación es apostar porque tu empresa obtenga nuevos conocimientos científicos o tecnológicos para aplicarlos en el desarrollo de tu negocio. Un departamento de innovación es un valor añadido que refuerza tu reputación como marca/producto” (párr.4-5). La implementación de este tipo de departamentos son clave para que la empresa logre con el tiempo generar nuevos proyectos y objetivos.

En el año 2011, en CoopeTarrazú surge el Departamento de I+D+i liderado por el señor Gustavo Elizondo Fallas, el objetivo de este era “buscar alternativas prácticas en temas como subproductos, agricultura sostenible, eficiencia y nuevas alternativas energéticas”

(CoopeTarrazú, s.f., párr.1). Para poder cumplir con esto, el departamento trabajaba en proyectos con alianzas establecidas con universidades.

En el año 2014 se crea el Centro para el Desarrollo de Alternativas Orgánicas (CeDAO), para desarrollar y aplicar tecnologías biológicas para las diferentes etapas del cultivo del café y cómo manejar los subproductos que generaban desechos que no eran utilizados ni reinsertados en el proceso productivo de la cooperativa. El departamento empezó con ideas para realizar productos con pulpa de café y su primer proyecto fueron hongos combustibles.

Para el año 2015, el CeDAO inició el proyecto de los biofermentos, los cuales corresponden a productos creados durante un proceso de fermentación que se transforman en vitaminas o minerales que sirven como nutrientes para las plantas (MAG, 2009). Estos biofermentos eran muy escuchados en el sector por lo que el CeDAO buscaba crear esto para sus asociados. No obstante, para poder vender el producto en almacenes se necesitaba un componente científico para tener la calidad y el estándar de vida útil al estar en un anaquel.

Por la necesidad de incluir el componente científico, nace el proyecto de bioinsumos, no obstante, en sus primeros meses no estaba estructurado como un modelo de negocio secundario en la cooperativa. Por lo que, se empezaron a analizar costos y ventas, con el fin de mejorar los productos, tanto su eficiencia como su vida útil en anaqueles. Para poder mantener este proyecto realizaron convenios con universidades, con la finalidad de obtener ayuda en la búsqueda de resolver los diferentes problemas debido a los recursos limitados.

Por lo que, el Departamento de I+D+i a partir de ese momento el departamento se empezó a hacer cargo de los proyectos de investigación para la aplicación de biotecnologías que contribuye a la agricultura sostenible, dado que se busca hacer una combinación entre la utilización de tecnologías y el conocimiento de microorganismos.

El proyecto de bioinsumos empezó a ser rentable a partir del año 2017, lo que ayudó a que el proyecto creciera, generando mayor fortaleza al departamento y que la cooperativa siguiera apoyándolo. Sin embargo, como menciona Jimmy Porras (J. Porras, comunicación personal, 12 de noviembre de 2022), encargado del departamento de I+D+i de la Cooperativa, no siempre los resultados del proyecto son positivos, a veces las ideas se deben descartar y

los productos no generan los ingresos esperados, demostrando con este hecho, cómo CoopeTarrazú está en constante reinversión para generar un mejor servicio y producto final.

El CeDAO aporta aproximadamente 0.3 colones a la fanega de café oro, monto que no es el más atractivo, pero el departamento aporta muchos beneficios en investigación e innovación, dado que posibilita el acceso a aportes económicos de otras instituciones.

A su vez, cuentan con once trabajadores especialistas en distintos campos, los cuales tienen como objetivos atender, dar soporte, planificar y dar seguimiento a los asociados y productores; para así demostrar cómo se pueden utilizar todos sus productos (dentro de ellos los bioinsumos), alcanzando nuevos proyectos con altos conocimientos técnicos. El departamento también le brinda la oportunidad a estudiantes que ayuden en estos proyectos y en la mejora de los retos de la cooperativa.

Por otra parte, según afirma Jimmy Porras (J. Porras, comunicación personal, 12 de noviembre de 2022), un año a destacar con respecto a la rentabilidad del proyecto, corresponde al año 2018, debido a que en este el CeDAO empezó a implementar la bioeconomía por espacios que se brindaban con el ICAFE. Cabe mencionar que, el CeDAO ya venía trabajando en temas de economía circular, no obstante, este paradigma no incorpora la vinculación entre el conocimiento sobre los recursos y principios biológicos; y la tecnología para impulsar las oportunidades y estrategias de negocio. Cabe recalcar que, para CoopeTarrazú, la implementación de la bioeconomía representa una prioridad para la elaboración de nuevos productos como es el caso de los bioinsumos y a su vez, utilizarla como una alternativa productiva para fortalecer al sector cafetalero.

La cooperativa participó en el primer simposio latinoamericano de bioeconomía y expuso todos los proyectos y acciones en las que incursionaban sobre el tema. Desde ese año se empieza a dar un mayor auge e importancia a estos proyectos en la cooperativa. Después de esto a nivel país se plantea la estrategia Nacional de Bioeconomía, para la cual se consultó a CoopeTarrazú con el fin de tener su visión a la hora de su elaboración.

Como se mencionó anteriormente, organizacionalmente, se les ha dado una prioridad a los temas de bioeconomía, en la actualidad se destinan aproximadamente doscientos mil dólares (\$200 000) anualmente (J. Porras, comunicación personal, 12 de noviembre de 2022), para los proyectos, debido a que el proyecto de bioinsumos ha demostrado una diferenciación

en el mercado cafetalero. La cooperativa encontró en la bioeconomía una herramienta para diferenciarse de sus competidores y mejorar sus rendimientos.

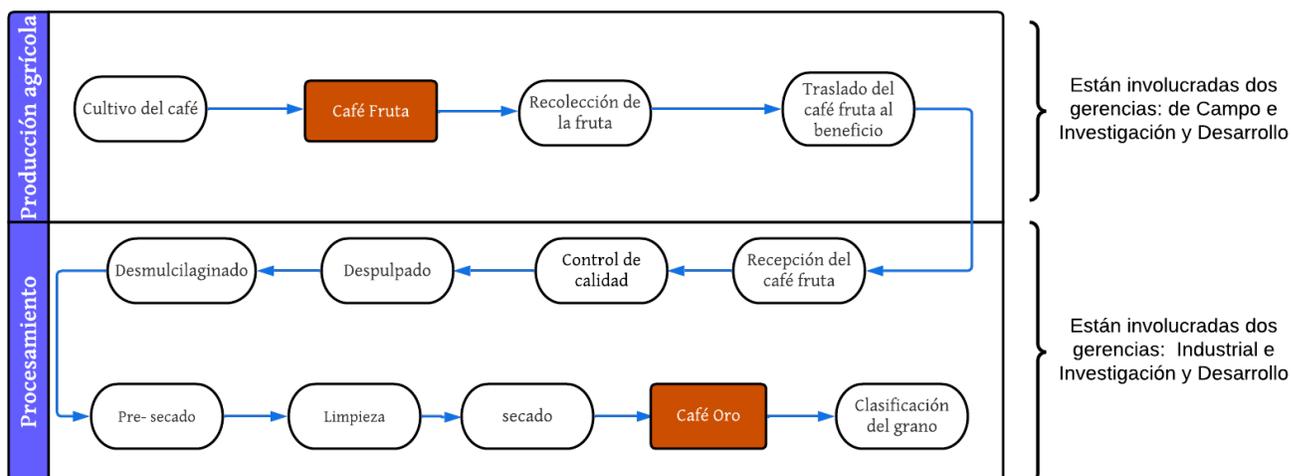
Por ejemplo, Starbucks, principal comprador de café, dio a conocer su plan de sostenibilidad 2030 en el cual agrega que todo el café que va a comprar tiene que ser carbono neutral. De lo cual, la cooperativa obtuvo ventajas sustantivas, dado que ya contaban con las certificaciones correspondientes; lo cual reafirma los beneficios que aporta las buenas prácticas de sostenibilidad, y las oportunidades de negocio que brinda.

Como se mencionó anteriormente, CoopeTarrazú por medio del CeDAO y su proyecto de bioinsumos ha logrado implementar la Bioeconomía como fuente de un mayor valor agregado al anticiparse a las necesidades de los mercados influyentes en el cultivo del café. Al utilizar este método de producción, la cooperativa ha logrado resolver los retos de los socios agricultores, y abarcar retos a nivel país, tales como la seguridad alimentaria y abrir nuevos mercados. Aun así, este escenario es posible solo si se logra aumentar y fortalecer el componente de inversión en I+D+i.

En otro orden de ideas, es importante mencionar que el Departamento de I+D+i de CoopeTarrazú está involucrado tal y como se visualiza en la Ilustración 5 en los eslabones de producción agrícola y procesamiento e industrialización del grano del café. Con respecto, al eslabón de producción como se mencionó anteriormente la Cooperativa por medio de sus asociados obtiene el grano del café y a su vez les brinda a los agricultores productos y recomendaciones por parte de los departamentos del Centro de apoyo a los productores y el Departamento de D+I, que les ayude en su productividad como son los bioinsumos mediante la mejora de la finca, del suelo y la planta del café.

Por su parte, en el eslabón de procesamiento en donde se realiza la clasificación de la fruta, el despulpado, el desmucilaginado, el lavado, el secado y el almacenamiento, el Departamento, realiza paralelamente el desarrollo de proyectos en aras de utilizar los subproductos que se obtienen de la fase de procesamiento para crear productos bioeconómicos que ayuden al enriquecimiento de nutrientes en las plantaciones (producción agrícola) y la reutilización de estos desechos para el aprovechamiento energético (procesamiento) o bien para la creación de nuevos productos en distintos modelos de negocio.

Ilustración 5. Eslabones en los que participa el departamento de I+D+i



Fuente: elaboración propia con información de CoopeTarrazú.

5.3. Eje de bioeconomía para CoopeTarrazú

En este apartado se pretende comprender cómo se desarrolla el concepto de bioeconomía en CoopeTarrazú y cómo a partir de criterios técnicos y objetivos claros se logra esbozar un modelo de producción sostenible y eficiente por medio de conocimientos, investigaciones e información disponible.

Tal como se menciona en la sección anterior, durante la puesta en marcha del CeDAO en 2014, el Departamento de I+D+i tiene por visión que la cooperativa sea líder en innovación de la actividad cafetalera y excelente en la gestión de productos y servicios, es por ello por lo que, plantea dos enfoques que están estrechamente relacionados con la innovación:

- Aplicaciones biotecnológicas.
- Aprovechamiento de subproductos del café.

Asimismo, una vez esquematizados estos dos enfoques se interrelacionan los mismos con los ODS, principalmente con los objetivos 2, 12 y 13, los cuales versan lo siguiente:

- Objetivo 2. Hambre cero:** tiene por objetivo poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición, por medio del fomento de la agricultura sostenible (ONU, 2018).

- **Objetivo 12. Producción y consumo responsable:** consiste en propiciar el uso eficiente de los recursos; es decir, hacer más con menos, desligando el crecimiento económico con el detrimento del medio ambiente. Dicho objetivo pauta la necesidad de una vinculación sistémica entre los interesados: empresas, consumidores, tomadores de decisión, organizaciones, marcos normativos y medios de comunicación (ONU, 2018).
- **Objetivo 13. Acción por el clima:** tiene por finalidad propiciar medidas para la transición hacia una economía baja en carbono, y con ello mitigar los efectos del cambio climático (ONU, 2018).

Tanto los ODS como los enfoques del Departamento de I+D+i impulsan el interés de la cooperativa en el estudio de economía circular, no obstante, a partir de cooperaciones con el IICA sobre estudios de cadenas de valor del café y bioeconomía, CoopeTarrazú en 2018 adopta el concepto de bioeconomía como eje principal para el modelo de negocios en cual se desarrollan subproductos del café, a partir de investigaciones científicas, que permitan una producción eficiente y sostenible.

Las investigaciones surgen dado que la producción de café oro genera toneladas de residuos de pulpa, mucílago y cascarilla, los cuales pueden desarrollar efectos adversos en el medio ambiente como la contaminación; es importante mencionar que, del café fruta producido por los asociados de la cooperativa, solo se aprovecha el 20% de la fruta. Por lo que, se inician los estudios necesarios para involucrar estos residuos en el proceso productivo, tomando de referencia las investigaciones científicas y tecnológicas.

A lo largo del tiempo, el concepto de bioeconomía ha ido evolucionando, sin embargo, en Costa Rica en el documento de Estrategia Nacional de Bioeconomía 2020-2030 elaborado por el MICITT (2020), se define bioeconomía de la siguiente manera:

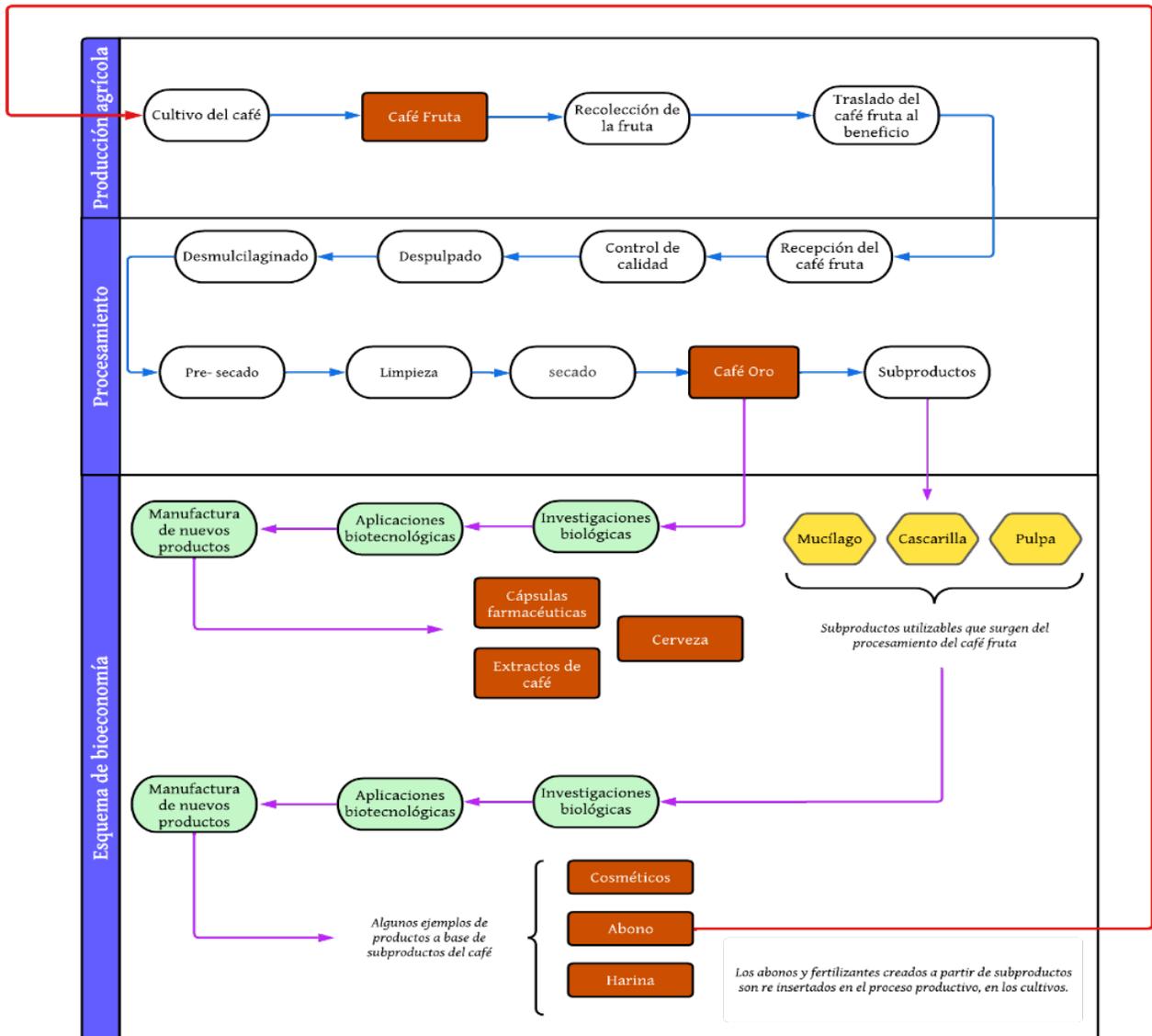
la producción, utilización, conservación y regeneración de recursos biológicos, incluyendo los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionados con dichos recursos, para proporcionar información, productos, procesos y servicios a todos los sectores económicos, con el propósito de avanzar hacia una economía sostenible (p.14).

Por consiguiente, es importante mencionar que, CoopeTarrazú se alinea a este concepto de Bioeconomía que rige a nivel nacional; sin embargo, en aras de enriquecer la definición para la investigación, también, se hace referencia a la descrita por GBS (2018), la cual expresa que bioeconomía es la “utilización intensiva de los conocimientos sobre los recursos, procesos, tecnologías y principios biológicos para la producción sostenible de bienes y servicios en todos los sectores de la economía” (p.2).

5.3.1. Enfoque bioeconómico de CoopeTarrazú

El enfoque bioeconómico en los procesos de CoopeTarrazú tiene por objetivo estudiar, desarrollar y aplicar diferentes tecnologías biológicas, que permitan el aprovechamiento de los recursos y los desechos del proceso productivo del café para desarrollar nuevos productos y utilizar subproductos en las distintas etapas del cultivo de café, donde la Ilustración 6 describe el esquema de la cooperativa correspondiente a la cadena de valor.

Ilustración 6. Esquema de bioeconomía de CoopeTarrazú, en la cadena de valor



Fuente: elaboración propia.

Es de suma importancia recalcar que, el esquema bioeconómico de CoopeTarrazú toma en consideración todo el ciclo de producción; puesto que se realizan las investigaciones necesarias para conocer los recursos disponibles e implementar tecnología que permita procesar o transformar los recursos para que puedan ser aprovechados y con ello impactar en la conservación (tal es el caso de los abonos y fertilizantes). A su vez, un mejor uso de los productos o subproductos del procesamiento de café incide en la calidad de la producción del café oro (producto principal) y en los productos bioeconómicos que se procesen a partir de mejores prácticas de investigación y transformación.

Es por ello por lo que el modelo bioeconómico aspira a:

- Un ciclo operativo/productivo que permita una simbiosis; es decir, una interacción biológica entre las fincas de los asociados a la cooperativa, por ejemplo, producción de microorganismos para el mejoramiento del cultivo de café.
- Un modelo sostenible que maximice el aprovechamiento de la materia prima y que algunos subproductos o insumos identificados en el medio ambiente sean incorporados en el ciclo productivo, por ejemplo, el abono orgánico.

Es importante recalcar que, a partir de las investigaciones realizadas tanto en la manufactura de nuevos productos derivados del café, como en los subproductos de este, CoopeTarrazú genera distintos beneficios a partir de la implementación de un esquema de bioeconomía:

- Apuesta por un factor de diferenciación en los criterios de valor agregado, puesto que maximiza el uso de los recursos, materias primas e insumos productivos dando un valor uso de los productos distinto al de consumo de café en taza. Además, se enfoca bajo un esquema de diferenciación organizativa dado que refleja ser una firma con responsabilidad social y ambiental; lo cual a su vez se traduce en prestigio.
- Permite una reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y disminución de amoníaco por volatilidad.
- Aumenta el enriquecimiento y absorción de nutrientes y reduce la cantidad de enfermedades de las plantas.

Como se mencionó anteriormente, la bioeconomía representa un valor agregado para la Cooperativa y como se muestra en la Ilustración 6, dentro de los nuevos productos derivados del café que produce y comercializa CoopeTarrazú se encuentran por ejemplo abonos, fertilizantes, harinas a base de café y en la actualidad se encuentran realizando prototipos para la realización de productos cosméticos tales como cremas de rostro.

Figura 3. Beneficios obtenidos por CoopeTarrazú en la implementación de un modelo de bioeconomía



Fuente: elaboración propia, con información de CoopeTarrazú.

En apartados posteriores, se determinan los criterios que permiten diferenciar economía circular de bioeconomía y con ello se realiza el análisis de los productos elaborados por CoopeTarrazú en el marco de la innovación y sostenibilidad.

5.3.2. Criterios clave de bioeconomía

Ahondando en los criterios de Bioeconomía es fundamental destacar que para el MICITT (2020) tomando de referencia la Segunda Cumbre Global de Bioeconomía 2018, enfatiza tres elementos que caracterizan los modelos bioeconómicos, los cuales son:

- Una adecuada conservación y redención de los recursos biológicos para una transformación sostenible que logre satisfacer las necesidades de sus diversos demandantes.
- La aplicación de los conocimientos adquiridos sobre los recursos, procesos y principios biológicos para un correcto desarrollo de productos.
- La tecnología como clave principal para recuperar, transformar e imitar los recursos y principios biológicos.

Tabla 11. Definición de recursos biológicos según la Estrategia Nacional de Bioeconomía 2020-2023 y la utilización de estos en el esquema de bioeconomía de CoopeTarrazú.

<i>Definición de recurso biológico</i>	<i>Esquema de bioeconomía de CoopeTarrazú</i>
<i>Biomasa que se cultiva para producir alimentos, forrajes, fibras y energía.</i>	Plantas de café incluidos los granos.
<i>Biomasa residual en los sectores agropecuario, pesca y acuicultura, forestal y agroindustrial.</i>	Subproductos del café: pulpa, mucílago y cascarilla.
<i>Biodiversidad terrestre y marina, incluyendo la biodiversidad de aguas continentales (por ejemplo, elementos bioquímicos, genes, proteínas y microorganismos de interés para investigación y aplicaciones comerciales).</i>	Microorganismos o compuestos disponibles en la biodiversidad.

Fuente: elaboración propia, con información del MICITT (2020).

Ilustración 7. Elementos clave de la bioeconomía según la Estrategia Nacional de Bioeconomía 2020-2023



Conservación, utilización y transformación de los recursos biológicos.



Uso del conocimiento de los recursos, procesos y principios biológicos.



Aplicación de la tecnología.

Fuente: elaboración propia, con información del MICITT (2020).

Lo anterior mencionado se centraliza en la conservación de los recursos biológicos tanto su uso directo como la misma transformación de manera sostenible para los procesos de los productos, así como traslapar dichos conocimientos que se adquieren a través del tiempo para desarrollar nuevos productos, servicios y procesos; por consiguiente, aplicar la tecnología es fundamental para su respectiva emulación de principios biológicos.

A su vez, la bioeconomía se fundamenta en el aprovechamiento de recursos biológicos sustituyendo de manera paulatina los recursos fósiles, por lo cual el MICITT (2020) en su Plan de Estrategia de Bioeconomía 2020-2030 resalta que las bases de transformación productiva mediante el conocimiento brindan un valor agregado como, por ejemplo:

- Incremento en la agregación de valor para la producción en sus distintos ámbitos y sectores.
- Contribución a valorizar los residuos de los distintos sectores.
- Diversificación de la producción y avivar el desarrollo de nuevas cadenas de valor.
- Aumento en la sofisticación de producción nacional conllevando a la sostenibilidad de los recursos.

Por otra parte, el IICA argumenta que la bioeconomía abre distintos caminos entorno al conocimiento y tecnología como:

a la industrialización eficiente y sostenible de la biomasa. Es decir, la bioeconomía permite aprovechar el conocimiento y la tecnología no solo para agregar valor a granos y semillas, entre otros (por ejemplo, bioenergías, biomateriales, etc.), sino también utilizar los procesos y principios biológicos (fuera de los seres vivos) en los procesos productivos y de transformación. (2020a, p.19)

Siguiendo en el mismo orden de ideas, es vital mencionar que los criterios de rentabilidad son indispensables para el adecuado crecimiento en diversos productos, servicios y ámbitos, ya que según IICA (2020a) “la inversión para aprovechar el recurso biológico se debe hacer donde este se localiza, lo cual, evidentemente, incrementa la densidad económica del territorio rural, generando nuevas posibilidades económicas y sociales para los actores ahí presentes” (p.20); por lo tanto, dichos criterios son requeridos para una adecuada elección de principio a fin de una cadena de valor.

A su vez, para el IICA los diversos productos y servicios creados por medio de la bioeconomía se basan en:

en un cambio total del rol que juegan los recursos biológicos en las propuestas de nuevos modelos de desarrollo que contribuyan en mayor medida a la eficiencia, al bienestar social y a las demandas de patrones de producción y consumo más alineados con los objetivos de mitigación del cambio climático y adaptación a sus efectos. (2020a, p.21)

Paralelamente si se analiza desde un contexto más globalizado “los mercados relacionados con la bioeconomía crecen a tasas superiores al 10% anual, lo que representa

una oportunidad para generar procesos, productos y servicios innovadores, si se aprovechan los recursos biológicos, genéticos y sus derivados” (IICA, 2020a, p.20). Por lo cual, en prospectiva los productos seleccionados deben de basarse en los fundamentos principales expuestos de la Bioeconomía para conformar y cumplir con los estándares imputados por los diversos organismos que son especialistas en dichos temas.

5.4. Productos del departamento de I+D+i

En este apartado se pretenden exponer los principales productos que ha desarrollado el Departamento de I+D+i durante su trayectoria. De igual manera, se incluirán los productos que se encuentran en fase de desarrollo y en una etapa de planteamiento y/o investigación, con la principal finalidad de en una etapa posterior, dar especial énfasis a los productos potenciales que implementan la bioeconomía en su elaboración.

5.4.1. Productos comercializados

El Departamento de I+D+i con el paso del tiempo ha apostado por desarrollar diferentes productos a partir del aprovechamiento de residuos generados del proceso de beneficiado del café que se realiza en CoopeTarrazú, dada la contaminación que es generada por estos residuos. En este aspecto, seguidamente se expondrán los productos que son actualmente comercializados por la cooperativa.

5.4.1.1. Bioinsumos

El CeDAO se encarga de desarrollar insumos aplicando biotecnología que contribuya a desarrollar una agricultura sostenible, con lo que sea posible enriquecer los suelos con microorganismos que sean beneficiosos para el desarrollo apto del cultivo del café, así como favorecer el control de plagas y enfermedades, lo que se denomina como bioinsumos. En este sentido, a continuación, se detallan los bioinsumos que ha desarrollado el CeDAO y que actualmente se encuentran en el mercado.

Para que esta comercialización sea exitosa y no represente una barrera para la Cooperativa, el Centro de apoyo al productor y el Departamento de I+D realizan campañas en fincas que cuenten con algún tipo de riesgo de contaminación por químicos, con el fin de evitar que los suelos o cuencas hidrográficas se vean infectadas. Estas campañas logran demostrar los beneficios de los bioinsumos y como estos le devuelven al suelo sus nutrientes

y la capacidad de la planta. Demostrando así, que esa inversión económica a mediano plazo se retribuye con la mejora de la finca, su suelo y sus plantas de café.

Figura 4. Bioinsumos de CoopeTarrazú

	Biofecunda Uno de los primeros productos elaborados por el CeDAO, el cual consiste en un cóctel de bacterias, levaduras y hongos que al tener contacto con los cultivos activan y potencian los mecanismos de defensa de las plantas, ayudan a controlar otras bacterias que podrían ser dañinas y desplazan a microorganismos que podrían perjudicar la raíz de la planta o el suelo.
	TrichoFecunda De los primeros productos desarrollados por el CeDAO, diseñado con la principal finalidad de combatir hongos patógenos que afectan a la agricultura y a las plantaciones, a partir de la concentración de estructuras reproductivas del hongo <i>Trichoderma</i> sp.
	Biofecunda Plus Es una opción más económica que contiene el mismo coctel de hongos, levaduras y bacterias del BioFecunda y la trichoderma del TrichoFecunda, pero en una menor concentración. Dado que, la cooperativa recomienda implementar ambos productos en las plantaciones.
	Bio-Degra Fue creado en alianza con el Tecnológico de Costa Rica (TEC), contiene tres grupos de microorganismos (bacterias fototróficas, levaduras y bacterias lácticas) los cuales conviven durante la fermentación. Permite controlar patógenos y eliminar los malos olores durante la etapa de descomposición de residuos de las actividades agrícolas y pecuarias.

Fuente: elaboración propia.

5.4.1.2. Otros productos

Como parte del objetivo del Departamento de I+D+i de CoopeTarrazú de aprovechar los subproductos del café. A continuación, se mencionan otros productos desarrollados por el departamento, que actualmente son comercializados.

Figura 5. Otros productos comercializados por CoopeTarrazú

	Fénix Cáscara Es un té, elaborado con cáscaras de café de alta calidad o premium, que es cultivado a más de 1,500 metros de altura. La cáscara de café se destaca por poseer diversos beneficios para la salud.
	Natural Mix Es una harina elaborada a base de la pulpa o broza del café, posee cantidades importantes de fibra, antioxidantes y minerales y es un producto libre de gluten, que puede ser utilizado para realizar pan, queques, repostería o inclusive para agregar proteína a los batidos. Es el resultado del trabajo en conjunto con la Universidad de Costa Rica.
	Cápsulas de café verde Es un nutraceutico, se elaboró en conjunto con Caffité Global Coffee, el cual se produce con la semilla del café sin tostar, con la principal finalidad de conservar componentes como los ácidos clorogénicos, que generan beneficios para el organismo como estimular la quema de grasa y aportar energía.
	Cápsulas de café integral Es un nutraceutico, se producen a base de café verde integral que se refiere a toda la fruta madura del café, las cuales generan múltiples beneficios para la salud como mantener la mente activa, aportar energía, mejorar funciones neuronales y prevenir y mejorar síntomas de enfermedades como neurodegenerativas como el alzheimer.
	EcoFertil Es un compost, que resulta de incluir a la pulpa de café materias primas o fuentes minerales que permiten una descomposición más eficiente de la pulpa del café, sin generar malos olores y con gran cantidad de elementos necesarios para enriquecer los suelos de la región. Este se elaboró en conjunto con la Universidad de Stuttgart de Alemania.
	Delipulpa Es un producto para uso animal, que se elabora a base de la pulpa de café deshidratada, el cual es un subproducto cuya composición nutricional favorece su uso como ingrediente en la dieta de los animales. Este se analizó en conjunto con la UCR para determinar el efecto que tiene la Delipulpa en la alimentación del ganado lechero.

Fuente: elaboración propia.

5.4.2. Productos en desarrollo

Como se evidencia en la sección anterior, el área de I+D+i se ha enfocado en el aprovechamiento de subproductos de café en la producción de nuevos bienes. En este sentido, el departamento ha desarrollado prototipos de algunos productos; sin embargo, durante el proceso se han encontrado con barreras importantes que les ha impedido continuar con el desarrollo de estos.

Con base a esto, a continuación, se describen los productos y proyectos que se encuentran en desarrollo por el Departamento de I+D+i de CoopeTarrazú.

- ***Licor de pulpa de café:*** se produjo un licor del jugo de pulpa con café tostado y tapa de dulce, el proyecto no continuó porque existe una barrera legal que fundamenta que solo la Fábrica Nacional de Licores (FANAL) puede destilar.
- ***Extractos de café:*** es un concentrado de café líquido que se utiliza como materia prima para bebidas, esencias, dulces, licores, repostería, entre otros. El departamento ha identificado que se puede desarrollar y que tiene potencial; sin embargo, no se ha llevado adelante el proyecto dado que el departamento necesita encontrar y asegurar clientes para pedir los recursos que sean necesarios para llevar a cabo la producción.
- ***Crema para el rostro:*** se han desarrollado prototipos de crema a base de café para el rostro, aprovechando la multiplicidad de beneficios que tiene ese producto para la piel; sin embargo, el departamento señala que no se tiene la capacidad para producir este producto.
- ***Nematicida biológico:*** actualmente el departamento se encuentra en evaluación de cuatro prototipos potenciales para un producto que de control biológico de nemátodos que atacan a los cultivos, para determinar cuál es la formulación más eficiente para el desarrollo de la planta.
- ***Bebidas funcionales y energéticas:*** el departamento ha realizado prototipos de bebidas funcionales y energéticas, entre ellas un prototipo de una bebida energética Fénix, la cual estaba elaborada a base de pulpa de café y agua gasificada.
- ***Siropes:*** se desarrolló un prototipo de un sirope Fénix a base de pulpa de café y azúcar.

En relación con los productos mencionados anteriormente, el departamento ha encontrado barreras importantes para continuar con el desarrollo de estos productos dado que, para recibir los recursos necesarios para llevar a cabo la producción de los mismos, es fundamental asegurar un cliente potencial o mercado que compre estos productos, antes de planificar la producción.

En este sentido, lo que el departamento ha hecho es enfocarse en la necesidad más puntual, como en el caso de bioinsumos que tiene un aproximado de 5 000 asociados que los requieren para el mejoramiento de los cultivos de café de la zona.

Asimismo, la cooperativa no sólo ha incursionado en el desarrollo de nuevos productos, sino que ha trabajado en otros proyectos como:

- Búsqueda de nuevas fuentes de generación de energía a partir de los subproductos del café, que junto con la UCR se está trabajando para producir biogás a partir del mucílago y la pulpa del café, donde se pretende construir una planta piloto en la cooperativa para validar la tecnología a mayor escala.
- Nuevas tecnologías para uso de energía renovable.
- Determinación de huella de carbono y ciclo de vida del producto.

5.4.3. Productos en investigación

Por otra parte, el Departamento de I+D+i ha analizado el potencial de otros productos para el aprovechamiento de subproductos del café. Seguidamente, se señalan los principales productos que se encuentran en una etapa inicial de investigación en el departamento.

- ***Extracción de pectinas del mucílago:*** las pectinas se pueden utilizar para la elaboración de productos comestibles como mermeladas, jaleas, confituras, frutas en conserva, productos de panadería y pastelería, bebidas y otros alimentos.
- ***Insecticidas a partir de extractos botánicos:*** busca como sustituir glifosato, evaluando la posibilidad ya sea de crear un producto y/o también cuáles prácticas de manejo se pueden utilizar para eliminar el uso del glifosato.
- ***Hongos comestibles:*** el departamento señala que se ha desarrollado un protocolo para la producción de hongos comestibles que indica como se pueden producir los hongos como el tipo ostra.
- ***Nuevos productos nutraceuticos:*** la cooperativa ha desarrollado productos con el sello de nutraceuticos como las cápsulas de café, dado que ha visualizado una oportunidad por los compuestos nutricionales y compuestos antioxidantes que posee el café. En este sentido, el departamento planea diversificar la oferta de productos farmacéuticos que ofrece la cooperativa, para generar nuevos ingresos y mayores beneficios para los asociados.

Capítulo 6. Oportunidades y desafíos de la bioeconomía en los productos bioeconómicos de CoopeTarrazú

En este capítulo se analizan cada uno de los tres productos seleccionados que elabora CoopeTarrazú bajo el marco de bioeconomía, en tres distintas etapas de su ciclo de vida: productos comercializados, en desarrollo y en investigación tal como se desarrolló en el capítulo 5. La idea fundamental, es describir cada uno de estos productos y sus procesos de producción internos en la cooperativa, para analizar bajo la metodología de Porter 1986 y 1990, las ventajas competitivas que mantienen cada uno de estos en el mercado nacional.

Cabe recalcar que, estos tres productos se seleccionaron debido a que se alinean a los criterios establecidos por la Estrategia Nacional de Bioeconomía, los cuales consideran la conservación, utilización y transformación de los recursos biológicos, el uso del conocimiento de los recursos, procesos y principios biológicos, y la aplicación de la tecnología. Por lo que se evidencia una estrategia consciente de CoopeTarrazú para implementar la bioeconomía y sostenibilidad para mejorar su producción.

A continuación, se abordan los tres productos seleccionados para cada una de las categorías.

6.1. TrichoFecunda: producto comercializado

En el caso de los productos que actualmente comercializa el Departamento de I+D+i, se selecciona el producto TrichoFecunda, ya que es uno de los bienes manufacturados con mayor aceptación por los asociados, debido a que presenta beneficios para las cosechas de café, además, en la actualidad busca impactar positivamente alrededor de 5 600 hectáreas de cultivo y así lograr una caficultura más sostenible. Este insumo agrícola tiene como finalidad enriquecer la actividad microbiológica de los suelos y las raíces de las plantas.

6.1.1. Relación con bioeconomía

En una entrevista realizada a Jimmy Porras (J. Porras, comunicación personal, 12 de noviembre de 2022), gerente del Departamento de I+D+i, este afirma que CoopeTarrazú muchas de las prácticas utilizadas en la elaboración de los bioinsumos se enfocan en contribuir con la Estrategia Nacional de Bioeconomía, al contribuir con la sostenibilidad y equilibrio con el medio ambiente. En línea con lo anterior y según lo descrito en el apartado

5.3.2 Criterios clave de Bioeconomía, seguidamente se interrelacionan las características de producción del bioinsumo TrichoFecunda, con los tres ejes de bioeconomía.

Tabla 12. Interrelación de los criterios de bioeconomía con el TrichoFecunda

<i>Criterio clave de bioeconomía</i>	<i>Interrelación TrichoFecunda y bioeconomía</i>
<i>Conservación, utilización y transformación de los recursos biológicos</i>	El TrichoFecunda se deriva de un proceso controlado de fermentación de microorganismos como, por ejemplo, hongos como el Trichoderma (CoopeTarrazú, s.f., p.1). El resultado de esta fermentación corresponde a un bioinsumo que tiene como objetivo mejorar la calidad y aumentar la producción de café.
<i>Uso del conocimiento de los recursos, procesos y principios biológicos.</i>	Para la producción del TrichoFecunda se requiere investigación ya que es esencial en una etapa inicial aplicar un proceso de bioprospección, es decir, tomar muestras de organismos vivos en los bosques y analizar las cepas de interés.
<i>Aplicación de la tecnología</i>	La tecnología es un mecanismo indispensable al transformar el hongo de Trichoderma en un bioinsumo en polvo para mejorar la productividad de las plantaciones de café al enriquecer los suelos y combatir enfermedades.

Fuente: elaboración propia

Por consiguiente, los criterios de bioeconomía expuestos en el cuadro anterior se alinean al producto descrito de TrichoFecunda, debido a que un objetivo fundamental para la cooperativa es guiar su producción de café oro con calidad superior y que las plantas de café tanto en las plantaciones de CoopeTarrazú como de sus asociados tengan el punto óptimo para mejorar paulatinamente sus cosechas. En efecto, los tres criterios son fundamentales para estar en constante actualización y progresar en los pilares de la comercialización de productos y alcance de mercado.

6.1.2. Definición del producto

El TrichoFecunda es un producto biológico creado por el Departamento de I+D+i con el fin de combatir los hongos patógenos, los cuales son los causantes de la enfermedad conocida como 'roya'. Este tiene como base la concentración de estructuras reproductivas del hongo Trichoderma, el cual vive dentro de los tejidos vivos, además, tal como menciona Conrado et al. (2022) el Trichoderma spp se define como “uno de los principales microorganismos utilizados como antagonista de agentes fitopatógenos” (p.14).

Este bioproducto corresponde a un fertilizante en polvo que se clasifica en el Servicio Fitosanitario del Estado como un bioestimulante, que ayuda al desarrollo de las raíces y el crecimiento de las plantas al incrementar la calidad de la germinación de la semilla y al contribuir la absorción y solubilización de nutrientes para la planta.

El TrichoFecunda surge luego de un proceso de investigación, experimentación y comprobación del CeDAO. Para ello, en el laboratorio de la cooperativa se realizan experimentos que tienen por objetivo enfrentar la cepa con un patógeno. Por lo cual, el TrichoFecunda es fundamental para el desarrollo de la bioeconomía, al brindar un valor agregado a las cosechas fomentando ser un producto accesible para asociados de CoopeTarrazú como al público general.

6.1.3. Diagrama de procesos

En este apartado se describirá las distintas etapas de creación del producto TrichoFecunda.

En primera instancia, el departamento tuvo que realizar una fase llamada bioprospección¹⁴, la cual tiene por finalidad extraer muestras de organismos vivos en bosques o zonas de interés, donde luego se aíslan estos organismos para ser seleccionados los de la especie de Trichoderma. Una vez se tiene el género de interés se purifican las cepas, es decir, se van caracterizando, por ejemplo, cuál crece más rápido y crece mejor, posterior a ello se seleccionan y se enfrentan con otros hongos patógenos para observar qué tan fuerte se comporta el TrichoFecunda ante el patógeno.

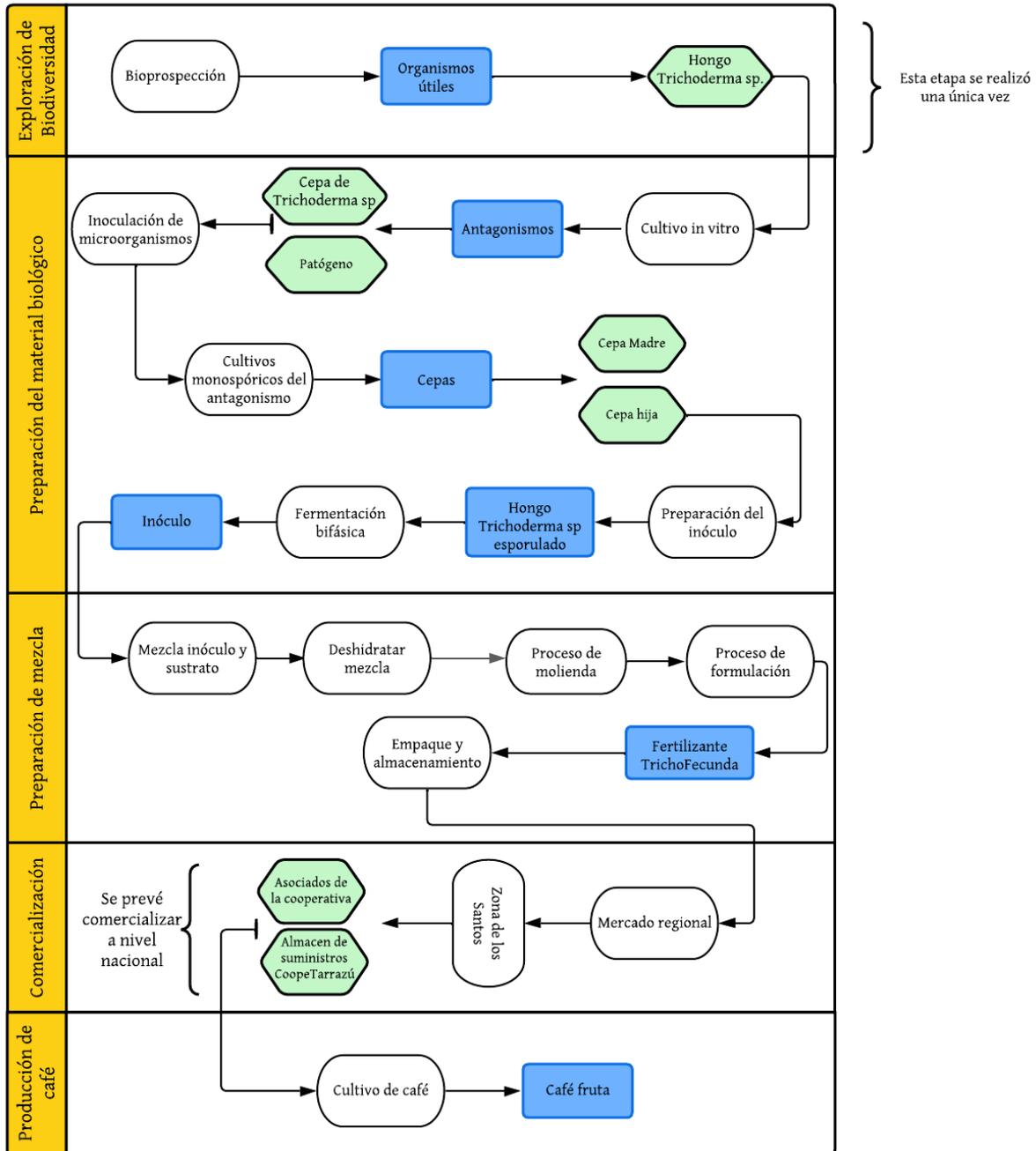
La primera etapa productiva parte al identificar la cepa y analizar el potencial de esta; posteriormente se realiza una caracterización molecular, mediante la etapa de cultivo in vitro. En este, se prepara el material biológico al tener un patógeno de interés y una cepa de Trichoderma y generar antagonismos duales con el fin de que estas dos se encuentren y que la cepa de Trichoderma micoparasite al patógeno.

¹⁴ Esta etapa se realiza una única vez durante la fase de investigación, sin embargo, para poder seleccionar la cepa con la que cuenta el producto actualmente se requirieron distintas pruebas las cuales conllevaron procesos largos durante aproximadamente tres años.

Seguido a este proceso llamado antagonismo, se encuentra el cultivo monospórico, en el cual se diluye el resultado final del antagonismo y se deja incubar para que se empiecen a germinar esporas hasta que las placas se llenen en su totalidad y estas se conviertan en la ‘Cepa Madre’ de la cual se obtendrá la ‘Cepa Hija’. Posteriormente, se encuentra la etapa de preparación para la fermentación bifásica, en donde se inocula una ‘Cepa Hija’ y se deja incubar hasta que se cree la esporación del hongo y obtener el preinóculo.

Posteriormente, se prepara y se inocula el sustrato con la fermentación bifásica, este proceso se realiza mediante la agitación de ambos componentes. Después, se deshidrata el resultado y se lleva a un determinado porcentaje de humedad para así continuar con el proceso de formulación. Para finalizar se encuentra la etapa de molienda en donde se debe de tamizar para obtener el mesh o el tamaño de la partícula que se va a utilizar y que cumpla con los requisitos de la formulación.

Ilustración 8. Diagrama de procesos de producción TrichoFecunda



Fuente: elaboración propia, con información de CoopeTarrazú.

6.1.4. Cadena de valor

Una vez caracterizado el producto TrichoFecunda, en la sección anterior, resulta de interés realizar un análisis de cadena de valor tomando de referencia los postulados de Michael Porter (1986), para determinar las acciones que tienden a desarrollar una ventaja

competitiva sostenible; para ello se hace enfoque en los generadores de valor; es decir, las razones fundamentales dentro de la cadena de CoopeTarrazú del por qué los productos bioeconómicos fabricados cuentan con atributos únicos que los distingue de la competencia.

Ahora bien, es fundamental reconocer que, según Porter (1985) en su libro *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, la cadena de valor se constituye por tres elementos fundamentales: las actividades primarias, las actividades de soporte y el margen obtenido. Cabe mencionar que, estas actividades no son mutuamente excluyentes, dicho en otras palabras; se encuentran relacionadas entre sí.

Por consiguiente, se toma de referencias las actividades descritas en la Tabla 2. Actividades primarias y de apoyo en la cadena de valor, que se desarrolló en el capítulo 2. Se procede a caracterizar dichas actividades según la cadena de valor de CoopeTarrazú específicamente en los productos bioeconómicos, dado que es el enfoque de la investigación. Primeramente, se describen las actividades de soporte y luego las actividades primarias las cuales se logran visualizar y de forma contextualizada en la Ilustración 9. Cadena de valor del TrichoFecunda según las actividades descritas por Michael Porter.

6.1.4.1. Actividades de soporte

Infraestructura institucional

Tal como se desarrolló en apartados anteriores, CoopeTarrazú cuenta con un modelo operativo de trabajo por gerencias, las cuales están encargadas de las operaciones sustantivas del qué hacer de la cooperativa.

Con respecto a la dirección de los productos bioeconómicos, cabe indicar que, tanto la propuesta de desarrollo como las investigaciones sobre viabilidad y factibilidad de cada uno de estos productos son desarrollados por el CeDAO, no obstante, las mismas deben ser presentadas a la gerencia general y financiera para su evaluación y es el Consejo Administrativo quien aprueba las inversiones y presupuesto para la puesta en marcha de cada uno de estos bienes a fabricar.

No es de olvidar que, cada una de las decisiones que se toman giran en torno a las políticas de la cooperativa y en las necesidades del mercado; por ende, van acorde a las políticas gubernamentales establecidas.

Dirección de recursos humanos

La cooperativa por medio del Departamento de Recursos Humanos atrae personal para cada una de las distintas áreas que se requieren, bajo el objetivo de atraer al mejor talento que permita alcanzar la competitividad, calidad y valor agregado a los productos. Cabe mencionar que, dadas las características de los productos bioeconómicos, es imprescindible contar con mano de obra calificada, puesto que se requieren realizar investigaciones biológicas, químicas, entre otras.

Para la atracción de personal en el departamento de investigación, el CeDAO realiza un requerimiento de personal al Departamento de Recursos Humanos y en conjunto elaboran el perfil de los puestos a solicitar, primeramente, recurren a un concurso a lo interno de la cooperativa y en segunda instancia a concursos externos.

Cabe señalar que, a través del Departamento de Recursos Humanos, se inculca a los colaboradores la cultura organizacional de la cooperativa. Además, CoopeTarrazú, apoya el crecimiento personal y profesional de los colaboradores, por lo que existen planes de formación y capacitación para el mejoramiento continuo, como talleres y cursos relacionados con temas específicos; en el área de I+D+i se trata de brindar al menos dos capacitaciones al año para cada uno de los funcionarios según las funciones a desempeñar.

El CeDAO actualmente cuenta con nueve colaboradores y el equipo está conformado por ingenieros agrónomos, de agronegocios; biotecnólogos; asistentes técnicos; técnicos agrícolas y de laboratorio.

Desarrollo tecnológico

Dado que el avance tecnológico está estrechamente relacionado con la I+D+i y con la bioeconomía, es de mencionar que, la cooperativa ha realizado grandes esfuerzos en esta área desde el año 2011, ya que incluye a nivel organizativo el departamento de investigación, que como se ha identificado en capítulos anteriores desde el 2014 ha tomado fuerza como movimiento hacia el desarrollo de nuevos productos que han permitido posicionar a la cooperativa como una firma que realiza buenas prácticas sociales y ambientales.

Cabe mencionar que, actualmente el departamento realiza inversiones en I+D+i en productos como el TrichoFecunda que sirven como bioinsumos agrícolas, en aras de expandir las posibilidades hacia mercados alternativos derivados de los subproductos del café.

El CeDAO es el encargado de desarrollar las investigaciones biotecnológicas, implementar las actividades necesarias de laboratorio para la creación de activos biológicos a partir de microorganismos, de manufacturar, formular, empaçar y comercializar los bioproductos como el TrichoFecunda, y de proponer nuevas investigaciones que abran paso a la creación de nuevos productos derivados de los subproductos del café, para ello realiza análisis de costos, márgenes de ganancia y establece precios.

Además, mantiene convenios con diferentes instituciones y centros de investigación nacionales e internacionales, que permiten la captación de conocimiento y desarrollo de nuevas y mejores estrategias para el levantamiento de nuevos proyectos, algunas de estas instituciones son: la Universidad de Costa Rica (UCR), UNA, Universidad Estatal a Distancia (UNED), Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), CENSA, TEC, Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas (CENIBiot) y Universidad de Stuttgart de Alemania.

Compras

Las actividades de compra tanto de herramientas de producción, suministros de laboratorio, materiales de empaque y materia prima para la fabricación del TrichoFecunda están a cargo del CeDAO. Dicho departamento cuenta con proveedores nacionales, tales como empresas especializadas en instrumentos y maquinarias de laboratorio ubicados en el Gran Área Metropolitana (GAM), además, se abastecen de productos agrícolas que sirven de sustratos para la creación de la mezcla utilizada en la elaboración del biofertilizante, estos productores se encuentran en la Región Pacífico Central.

Todas las compras realizadas se generan a través de la solicitud por parte de la cooperativa al proveedor, y la misma contrata un servicio de mensajería para que los productos sean entregados en el laboratorio del CeDAO, en algunas ocasiones el proveedor es quien realiza la entrega de los productos adquiridos, esto depende del volumen de compra.

En cuanto a las compras de productos agrícolas utilizados en la fabricación del TrichoFecunda se realizan compras grandes que abastezcan la producción por al menos un año, por lo que, los mismos se almacenan en bodegas y se utiliza conforme se va requiriendo en el proceso productivo; esta estrategia permite realizar una compra grande a un menor costo que si se realizan compras mensuales o trimestrales. Cabe indicar que, la misma es factible dado el nivel de producción con el que cuenta actualmente la cooperativa.

Es de importancia mencionar que, dada la característica de la producción, gran parte de las herramientas necesarias son parte de los activos de la empresa ya que son instrumentos de laboratorio, como las placas de cultivos, las maquinas, los esterilizadores, entre otros.

6.1.4.2.Actividades primarias

Logística interna

Como se menciona con anterioridad, la logística interna del producto TrichoFecunda inicia con las actividades de I+D+i, seguidamente se procede con la obtención de herramientas, insumos de laboratorio, material de empaque y materia prima, para ello se realizan las compras a distintos proveedores, se almacenan los productos en la bodega y se utilizan conforme se van necesitando en el proceso productivo.

Cabe mencionar que, el CeDAO, cuenta con un mecanismo de control de movimiento de inventarios para monitorear los saldos iniciales y finales de cada producto almacenado, con ello logran determinar cuánto fue el consumo intermedio de materia prima en la producción, estas revisiones se realizan semanalmente bajo el método de inventario selectivo y mensualmente con una revisión general según los movimientos semanales.

Operaciones

Por lo que respecta a la actividad operaciones, cabe mencionar que, el departamento actualmente, cuentan con el equipo y maquinaria para la producción del biofertilizante puesto que es el producto que ya cuenta con trayectoria, posicionamiento y reconocimiento en el mercado por parte del sector agrícola que hace uso de este tipo de productos en sus cultivos.

Adicionalmente, los bioproductos están únicamente a cargo del CeDAO, por lo que las investigaciones, las transformaciones de valor, las formulaciones y el empacamiento se realizan en el laboratorio de CoopeTarrazú.

Logística externa

Esta actividad tiene relación a la distribución del producto para su consumo final por parte del mercado, en términos de almacenamiento la cooperativa cuenta con áreas para resguardar el producto terminado.

A nivel regional, en la Zona de los Santos, el CeDAO se encarga de vender los productos al área comercial de la cooperativa, quien será el encargado de solicitar los

volúmenes requeridos para comercializar en los distintos puntos de venta. Para la entrega oportuna del TrichoFecunda el CeDAO contrata un servicio externo de carga, para que se entregue el producto en los cuatro almacenes de la cooperativa: Suministros San Carlos, Suministros Bajos San Juan, Suministros León Cortés y Suministros Río Conejo.

A nivel nacional la distribución la hacen por medio de un distribuidor externo llamado la Casa del Agricultor 'Casagri' que es el encargado de llevarlos a centros de suministros agrícolas en Alajuela, Cañas, San Carlos y Cartago.

Comercialización

Con respecto a las actividades de comercialización, las mismas están a cargo de dos áreas de la cooperativa; la primera es el CeDAO quien se encarga de los procesos de publicidad, impresiones y el manejo de redes sociales, para ello, contratan el servicio de externos. La segunda área es la de mercadeo corporativo quien será la encargada de las rotulaciones en vallas publicitarias.

Asimismo, existe una estrecha relación con el área comercial, dado que, se realizan ferias agro-comerciales durante los meses de mayo y agosto puesto que son las fechas en la que los productores agrícolas aplican los fertilizantes y curación de suelos según el ciclo de cultivo. Tanto el CeDAO como el área comercial, asumen un porcentaje de descuento aplicado a los demandantes del TrichoFecunda.

La cooperativa implementa una estrategia de posicionamiento del producto a través de distintos canales como: ventas en los centros de distribución con los que cuenta la cooperativa, por medio del distribuidor o en puntos de distribución debidamente autorizados por la cooperativa para su venta.

Además, CoopeTarrazú cuenta con página web en la cual se pueden realizar compras de los distintos productos que ofrecen, estos a su vez son promocionados por medio de redes sociales, medios de comunicación (canal digital de la cooperativa, Los Santos Digital, periódicos en general) y teléfono celular a disposición para consultas sobre productos o puntos de distribución.

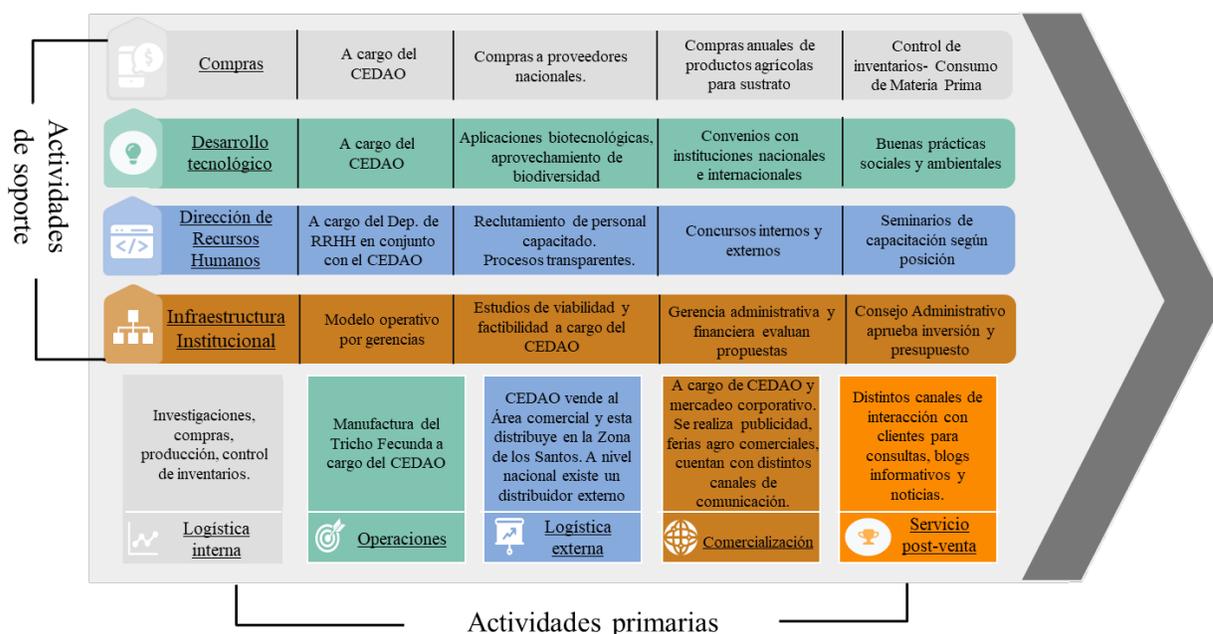
Servicios de post venta

Tal como se ha mencionado anteriormente la cooperativa cuenta con una página principal en internet donde es posible encontrar las características fundamentales de cada uno de los productos que ofrece, en el mismo se encuentran los pasos de preparación para utilizarlos, los beneficios, algunas precauciones, así como permite indagar sobre otros productos relacionados y sus precios para comparar.

Asimismo, cuenta con un blog y un apartado de noticias donde se pueden visualizar notas relevantes sobre los productos, las certificaciones obtenidas, recomendaciones sobre la aplicación de los productos o temas relacionados a estos o la producción agrícola, también es posible visualizar videos informativos y sobre experiencia de los asociados.

La cooperativa cuenta con redes sociales, donde se habilita la posibilidad de plasmar temas relevantes del que hacer de la cooperativa y donde existe una mayor interacción con los clientes y consumidores de los productos elaborados. Brindan un acercamiento con el cliente a partir de distintos canales, antes, durante y después de la compra de los bioproductos.

Ilustración 9. Cadena de valor del TrichoFecunda según las actividades descritas por Michael Porter



Fuente: elaboración propia, con información de CoopeTarrazú.

6.1.5. Análisis del diamante de Porter

Ahora bien, con respecto a la metodología que plantea Porter para evaluar la competitividad de acuerdo los distintos factores que genera el aumentar o disminuir las ventajas competitivas, se realiza el diagrama del diamante de Michael Porter por su relación entre factores y componentes, para ello, es fundamental tomar de referencia los ejes conceptuales desarrollados en la Tabla 3, del capítulo 2.

6.1.5.1. Condiciones de los factores

Recursos humanos

El CeDAO participa activamente en la contratación de su personal, con el fin de contar con mano de obra de calidad. Para esto, a través del Departamento de Recursos Humanos, el CeDAO envía la necesidad del personal y construye el perfil del puesto o lo actualiza con el fin de que este cumpla con las necesidades del departamento. Además, la cooperativa invierte en capacitaciones para los empleados lo cual aumenta los conocimientos y habilidades de cada uno de estos.

Recursos de conocimiento

El pilar del CeDAO corresponde a la innovación, para esto la cooperativa invierte en investigación con el fin de mejorar o realizar activos biológicos, productos derivados del café. A su vez, la cooperativa para este factor cuenta con el apoyo de entidades internacionales e instituciones académicas tales como la UNA, la UCR y/o el TEC.

Recursos tecnológicos

El CeDAO cuenta con maquinaria específica para transformar la materia prima o reducir los efectos de los GEI. También, cuenta con equipos de cómputo y programas que le permiten continuar y mejorar las investigaciones realizadas.

Infraestructura

La cooperativa cuenta con un laboratorio en donde realiza los bioinsumos tales como el TrichoFecunda, sin embargo, en la actualidad se cuenta con la necesidad de incurrir en nueva infraestructura con el objetivo de aumentar su producción, por lo que para el año 2023

la cooperativa aprobó una nueva inversión por 200 millones de colones destinada únicamente para la construcción de nuevas instalaciones.

Recursos financieros

La cooperativa se financia en su mayoría con recursos propios, sin embargo, debe recurrir a financiamientos privados que le den tasas de interés competitivas en el mercado, con el fin de llevar a cabo las inversiones y los proyectos futuros.

6.1.5.2. Condiciones de la demanda

Existe una gama de cultivos en los cuales se puede aplicar el TrichoFecunda, por lo que, el producto cuenta con un mercado amplio en donde pueda aumentar su cuota del mercado. Por otra parte, en el sector, los agricultores se encuentran renuentes con la utilización de bioinsumos con el fin de aumentar la productividad. Por lo que, se considera un grupo demandante existente. Como resultado de esto el CeDAO cuenta con dos asistentes técnicos los cuales visitan a los agricultores, asociados o no a la cooperativa, una vez que ellos hayan hecho la solicitud de asistencia (J. Porras, comunicación personal, 12 de noviembre de 2022).

Sin embargo, a pesar de que los asistentes realicen las visitas y el seguimiento a menudo, se presentan dificultades para que el productor realice la compra. En muchos casos se realiza la visita, para brindar una muestra en un cultivo pequeño pero el agricultor realiza la compra hasta un año después. Por lo que, el CeDAO tiene que estar constantemente reforzando la innovación y buscando nuevas alternativas para comercialización (J. Porras, comunicación personal, 12 de noviembre de 2022).

6.1.5.3. Estrategias, estructuras y rivalidades

El TrichoFecunda cuenta con distintos competidores en el mercado, en donde su mayor competidor corresponde al producto llamado Cronos del Laboratorio Biotor. De acuerdo con el análisis de calidad realizado por el TEC, TrichoFecunda es el mejor producto del mercado por sus características y los resultados de su aplicación, seguido en segundo lugar por Cronos. Por ende, la cooperativa al contar con el Departamento de I+D+i obtiene

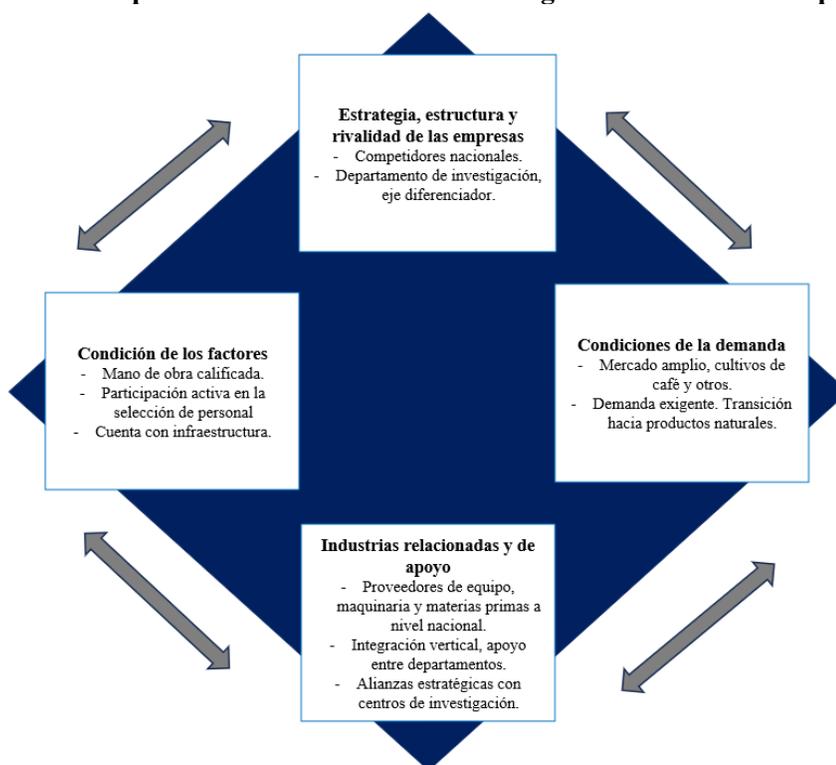
una ventaja comparativa al tener personal e investigaciones respaldadas, con el fin de mejorar la calidad de los productos y crear nuevas estrategias para aumentar su productividad.

6.1.5.4. Sectores afines y auxiliares

En la actualidad, al ser el TrichoFecunda, un bioinsumo que se produce, la cooperativa ya cuenta con los proveedores de equipos, insumos y tecnología identificados a nivel nacional para llevar a cabo la producción. Esta opera bajo una integración vertical, por lo que otros departamentos distintos al de investigación, son agentes de apoyo que permitirán insertar el producto en el mercado. Sin embargo, al momento de depender de terceros los precios pueden llegar a ser muy volátiles, factor que debe de tener siempre en consideración con el fin de disminuir los riesgos.

Por otra parte, la producción del TrichoFecunda cuenta con el apoyo de instituciones académicas tales como la UNA, UCR y el TEC, por lo que, obtiene el apoyo en el sector de la investigación siempre con el fin de aumentar la innovación.

Ilustración 10. Competitividad del TrichoFecunda según factores descritos por Michael Porter



Fuente: elaboración propia.

6.1.6. Oportunidades

En los últimos años, ha aumentado la popularidad de la elaboración de productos para la agricultura elaborados mediante técnicas biotecnológicas y su aplicación en el desarrollo de la agricultura sostenible. En este aspecto, las empresas han logrado incorporar microorganismos que ayudan al control de plagas y enfermedades en los cultivos, lo cual se convierte en una "alternativa viable para lograr aumentos significativos en los rendimientos, calidad de los cultivos y reducir el impacto negativo de los agroquímicos en el medio ambiente" (González, 2019, párr.1). Dentro de estos productos se destaca el TrichoFecunda por las características que le anteceden.

En relación con lo anterior, a continuación, se muestran las principales oportunidades que se presentan para el TrichoFecunda:

6.1.6.1.Oportunidades de oferta

En relación con la información del Sistema de Insumos y Fiscalización del Servicio Fitosanitario del Estado, para el cultivo de café; existen algunos productos registrados que utilizan Trichoderma en su composición, sin embargo, pocos bioestimulantes y fertilizantes que utilizan Trichoderma asperellum como componente; por lo que, es una oportunidad para CoopeTarrazú para poder posicionarse en el mercado.

Tabla 13. Cantidad de productos con Trichoderma registrados en el Servicio Fitosanitario del Estado.

<i>Tipo de plaguicida</i>	<i>Definición</i>	<i>Componente</i>	<i>Cantidad registrados</i>
<i>Bioestimulante</i>	Cualquier sustancia, compuestos o microorganismo que, al aplicarse a las plantas o suelo, es capaz de mejorar los procesos fisiológicos de los cultivos, independientemente del contenido en nutrientes de la sustancia (Decreto 37982, 2013).	Trichoderma asperellum	5
		Trichoderma viride	1
		Trichoderma harzianum cMT4 y cMT7; y Trichoderma atroviride cMT10 y cMT6	4
		Trichoderma saturnisporum cM32H1	1
<i>Enmienda</i>	Cualquier producto orgánico, inorgánico, natural o sintético que, aplicado al suelo, es capaz de modificar v mejorar las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y no aporta nutrientes de forma	Trichoderma sp	3

<i>Tipo de plaguicida</i>	<i>Definición</i>	<i>Componente</i>	<i>Cantidad registrados</i>
	disponible para la planta (Decreto 37982, 2013).		
<i>Fertilizante</i>	Producto de origen natural o sintético que, aplicado al suelo, sustrato o al follaje, le suministra uno o varios elementos nutrientes disponibles a la planta, y que puede ser utilizado como componente de la formulación de otro fertilizante (Decreto 37982, 2013).	Trichoderma asperellum	4
		Trichoderma viride	1
		Trichoderma harzianum	8
<i>Sustancia afin</i>	Aquella sustancia que contribuye a un mejor aprovechamiento de los nutrimentos por parte de la planta, por ejemplo, enmiendas, organismos fijadores de nutrimentos, organismos movilizadores u otros (Decreto 28429, 2000).	Trichoderma viride Q 07	1

Fuente: elaboración propia con información del Servicio Fitosanitario del Estado.

6.1.6.2. Oportunidades de demanda

De acuerdo con la ficha técnica del TrichoFecunda, existen varios productos en los cuales se puede aplicar este bioinsumo, esto de acuerdo con su aplicación como gramaje a utilizar. Algunos ejemplos donde se puede aplicar este producto son:

Tabla 14. Aplicación de TrichoFecunda en diversos cultivos.

<i>Cultivos y aplicación de TrichoFecunda</i>	
<i>Dosis</i>	<i>Cultivo</i>
<i>20g por cada 5 L de agua</i>	Apio (<i>Apium graveolens</i>), Cebolla (<i>Allium cepa</i>), Chayote (<i>Sechium edule</i>), Culantro (<i>Coriandrum sativum</i>), Culantro de coyote (<i>Eryngium foetidum</i>), Lechuga (<i>Lactuca sativa</i>), Maíz (<i>Zea mays</i>), Tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>), Rábano (<i>Raphanus sativus</i>), Remolacha (<i>Beta vulgaris</i>), Zanahoria (<i>Daucus carota</i>), Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)
<i>200g por cada 200 L de agua</i>	Aguacate (<i>Persea americana</i>), Café (<i>Coffea arabica</i>), Limón (<i>Citrus limonum</i>), Maracuyá (<i>Passiflora laurifolia</i>), Mango (<i>Mangifera indica</i>), Naranja (<i>Citrus sinensis</i>), Piña (<i>Ananas comosus</i>), Banano (<i>Musa paradisiaca</i>), Yuca (<i>Manihot esculenta</i>).

Fuente: elaboración propia con datos importados de ficha técnica de TrichoFecunda en polvo.

La Tabla 14 evidencia la amplia gama de cultivos que pueden utilizar el TrichoFecunda, recurriendo a una demanda mayor si se incrementa su comercialización y sus puntos de ventas en diferentes nichos de mercado. Lo anterior incrementaría su exposición a los mercados y en el territorio nacional.

Es conveniente recalcar que, dentro de los pilares de la comercialización, el mercadeo juega un papel fundamental para que un producto tenga éxito, esto se logra a través de la visualización, alcance y venta del mismo, según lo afirma Lu Lu (2019) “el ámbito de aplicación es el mercadeo, específicamente en la mezcla de mercadeo, incluyendo estrategias en torno al producto, precio, plaza y promoción” (p.2).

6.1.6.3. Oportunidades de mejoramiento en la cuota de mercado nacional

En esta perspectiva, es clave recalcar que la cooperativa presenta diversos puntos de comercialización del TrichoFecunda, como por ejemplo los suministros de almacén de la cooperativa y en la Cafetería Musoc ubicada en San José. No obstante, es fundamental para el crecimiento constante de los productos un aumento en puntos de comercialización y abastecimiento de la población.

Como bien se menciona en los párrafos anteriores, la clave para aumentar su productividad, venta y alcance en el mercado es contar con una adecuada visualización ante el demandante. Es fundamental que la cooperativa cuente con nuevas actualizaciones en su departamento de mercado ya que de acuerdo con Lu Lu (2019):

Una estrategia de marketing consiste en dos pasos, el primero es la selección y el análisis de un mercado objetivo y como segundo paso, se encuentra la creación y el mantenimiento de una mezcla de marketing, es decir, una combinación compuesta por el producto, el precio, la distribución y la promoción que busca satisfacer a un mercado objetivo en particular. (p.9)

A su vez, es importante recalcar que existen diversos competidores y distribuidores del TrichoFecunda, por lo cual para CoopeTarrazú es una oportunidad de mejora en su expansión en el mercado. Algunos competidores son: Laboratorios Doctor Obregón, Bioeco,

Agrícola Piscis, BIOBEE (BioTri), American Vanguard Company (AMVAC) y Biotor, siendo este último, el competidor más fuerte para CoopeTarrazú.

Por consiguiente, para la comercialización del TrichoFecunda es clave poder expandir sus puntos de ventas a nivel regional y nacional, así como brindar mayor publicidad a nivel de ferias agrícolas, visitas a los agricultores y de centros agropecuarios.

6.1.6.4. Oportunidades de reconocimiento

En la actualidad, los bioinsumos son la llave para una agricultura sostenible, para la cooperativa es un pilar fundamental la creación del TrichoFecunda debido a que ha brindado resultados positivos a sus asociados y público demandante. Como se ha expresado en párrafos anteriores, este producto en 'palabras populares' es una vacuna que inmuniza las plantas desde el almácigo por lo que ha tenido una buena aceptación de sus consumidores.

Por consiguiente, como parte de las oportunidades de reconocimiento el IICA en el 2021 realizó una actividad llamada BioCafé, con el fin de sensibilizar y convencer a los productores de café el potencial que presenta la bioeconomía en los territorios rurales. Lo que representa una oportunidad para dar a conocer los bioinsumos de la cooperativa y así incentivar a más productores del sector a conocer los beneficios ante la implementación de estos en sus cosechas.

Además, es importante reconocer que, a nivel global se han implementado normas que buscan alternativas de solución para alcanzar sistemas alimentarios más sostenibles y saludables; tal es el caso de la herramienta 'el Pacto Verde' impulsado por la UE en el cual se enmarca la estrategia 'De la Granja a la Mesa' que se propone como un programa integral en las distintas etapas de la producción de alimentos.

Tal como menciona la CE (2022), la estrategia De la Granja a la Mesa se fundamenta en que el sistema alimentario debe tener un impacto ambiental neutral o positivo, mitigar el cambio climático, invertir el efecto de pérdida de biodiversidad, garantizar la seguridad alimentaria, la nutrición y la salud pública; garantizar la asequibilidad de los alimentos y generar rendimientos económicos justos, fomentar la competitividad y promover el comercio justo.

Por consiguiente, el Pacto Verde eleva los estándares de competitividad, ya que, condiciona el acceso de terceros al mercado interno de la UE, por ende:

Costa Rica debe dimensionar, que más allá de su evidente carácter ambiental, el PV es un punto de inflexión en el comercio con la UE y que, de ser exitoso, podría liderar una estela de terceros países y empresas que elevarán sus estándares de competitividad. El PV no es un fenómeno temporal, sino una constante que acompañará al comercio de Costa Rica con Europa y el mundo. (Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica [PROCOMER], 2023, párr.3)

Por lo tanto, es de considerar que, el uso de bioinsumos contribuye a las buenas prácticas de producción agrícola, lo cual puede asegurar un reconocimiento del café con estándares de calidad y sostenibilidad

6.1.7. Limitaciones

De acuerdo con lo que menciona el gerente del Departamento de I+D+i, Jimmy Porras (J. Porras, comunicación personal, 12 de noviembre de 2022), existen diferentes elementos que dificultan la expansión del proyecto del TrichoFecunda, tales como:

- **Falta de presupuesto:** el 99% de los proyectos se hacen con fondos propios. Muchos de los proyectos innovadores necesitan tecnología avanzada, especialización de los empleados y tiempo de investigación. Por lo que, los proyectos se inician con fondos propios y en el transcurso del desarrollo se debe buscar financiamiento para poderlo concluir. Un punto importante, con respecto al financiamiento es que la cooperativa recibe tasas de interés muy competitivas por parte de instituciones financieras, pero no han podido tener acceso a tasas diferenciadas por prácticas medioambientales sostenibles.
- **Falta de infraestructura:** este segundo punto va relacionado al primero, esto debido a que, por falta de inversión o fondos, la cooperativa no cuenta con mayor infraestructura o equipos especializados para generar un escalamiento de la producción. Sin embargo, es importante rescatar que el CeDAO cuenta con una nueva inversión la cual está destinada solo a la construcción de nuevas instalaciones (infraestructura), la cual se pensó con el fin de aumentar la capacidad de producción.

- **Dependencia de terceros:** con respecto a la producción de TrichoFecunda hay una dependencia de agentes terceros para la obtención de insumos importantes para su realización tales como el sustrato o el carbón vegetal, lo cual, hace que la cooperativa dependa de la oferta y por consiguiente de los precios de terceros. En parte, este elemento es inevitable, debido a que la cooperativa no produce estos insumos, sin embargo, con el fin de solventar esta dependencia la misma realiza las compras anual o semestralmente para mantener los precios y a su vez contar con el inventario necesario. A su vez, esta busca nuevos proveedores y prueba distintas materias primas dentro de los procesos de producción y formulación.
- **Comercialización:** la cooperativa tiene una capacidad productiva de 4 000 kilos por año, sin embargo, actualmente está produciendo alrededor del 50% de esta capacidad anual, debido a que no tienen una mayor demanda del TrichoFecunda, por temas de comercialización. Este mercado sigue siendo desconfiado en la efectividad de los bioinsumos por lo que se deben de demostrar en campo la propiedades y beneficios de estos¹⁵.

6.2. Nematicida biológico: producto en desarrollo

En relación con los productos en desarrollo que ha estado elaborando CoopeTarrazú se escoge para el análisis de esta investigación el Nematicida biológico. Este producto parte de la iniciativa del CeDAO de crear insumos aplicando biotecnología que contribuya a generar una agricultura sostenible, es por ello por lo que, el departamento se encuentra en la evaluación de cuatro prototipos de hongos que controlen los nematodos fitoparásitos en los cultivos de café. Asimismo, este producto es una alternativa eficaz y amigable con el ambiente dado que, la mayoría de los nematicidas químicos utilizados en la actualidad, contienen reactivos altamente peligrosos para el ambiente y la salud humana.

¹⁵ La cooperativa cuenta con dos asistentes técnicos los cuales se encargan de tener ese contacto con el productor y mostrar y probar la efectividad del producto. Uno de los colaboradores está en una posición fija anualmente y el otro está bajo un contrato temporal durante 6 meses.

6.2.1. Relación con bioeconomía

En línea con lo antes descrito en el apartado 5.3.2 Criterios clave de bioeconomía, se interrelaciona las características de producción de un nematocida biológico, con los tres ejes de bioeconomía.

Tabla 15. Interrelación de los criterios de bioeconomía con el nematocida biológico

<i>Criterio clave de bioeconomía</i>	<i>Interrelación nematocida biológico y bioeconomía</i>
<i>Conservación, utilización y transformación de los recursos biológicos</i>	El desarrollo de un nematocida biológico requiere de microorganismos como hongos, los cuales forman parte del suelo y de la biodiversidad, los mismos permiten mantener la fertilidad y salud de los suelos agrícolas para desarrollar cultivos de alto rendimiento y calidad, por ende, el uso de estos justifica la apropiada conservación y transformación sostenible de los recursos.
<i>Uso del conocimiento de los recursos, procesos y principios biológicos.</i>	Según CoopeTarrazú, en el proceso de investigación y elaboración de un producto como este, se realiza la aplicación de conocimientos sobre los microorganismos o principios biológicos, donde mediante una investigación exhaustiva se puede determinar las funciones que va a cumplir determinado compuesto en el momento que se incorpora dentro del diseño de un producto.
<i>Aplicación de la tecnología</i>	La tecnología se convierte en un elemento clave dentro de la elaboración de este producto, dado que, es fundamental analizar cómo se va a procesar y transformar el microorganismo y sus compuestos, para que puedan ser aprovechados de manera eficiente.

Fuente: elaboración propia.

6.2.2. Definición del producto

Primeramente, es fundamental mencionar que, el nematocida que tiene previsto desarrollar CoopeTarrazú tiene por objetivo atacar de forma directa la proliferación de nematodos fitoparásitos¹⁶ en las plantaciones de café. Si bien los nematodos participan en la actividad microbiana y aportan cualidades al suelo como la supresión de enfermedades en las plantas y el mantenimiento de la fertilidad, otro grupo como los nematodos fitoparásitos pueden generar pérdidas en el rendimiento del cultivo de café dado que, inyectan proteínas y

¹⁶ Tomando de referencia a Cadena et al. (2021) “los nematodos son gusanos filiformes de tamaño microscópico al ojo humano” (p.2146), estos tienen tamaños que oscilan entre 0.25 y 0.80 mm.

succionan el contenido de las células de la raíz afectando de forma directa las raíces y los órganos aéreos de la planta (Cadena et al., 2021).

Según Chaves (2014), los nematodos fitoparásitos que más afectan los cultivos de café son *Meloidogyne* y *Pratylenchus*, los cuales se describen a continuación:

Tabla 16. Características de los nematodos fitoparásitos que afectan las plantaciones de café

<i>Género</i>	<i>Descripción</i>	<i>Principales especies</i>	<i>Síntomas</i>
<i>Meloidogyne</i>	Conocidos como los nematodos agalladores ¹⁷ , producen la formación de células gigantes, que afectan el sistema vascular de la raíz de la planta.	<i>M. exigua</i> <i>M. incognita</i> <i>M. coffeicola</i> <i>M. paranaensis</i> <i>En Costa Rica la M. exigua es la especie de mayor predominación en las plantaciones de café.</i>	-Nudosidades enteras en las raíces laterales y en la raíz pivotante. -Poco crecimiento de las raíces. -Deficiencia nutricional en el follaje. -Síntomas de clorosis ¹⁸ . -Marchitez temporal.
<i>Pratylenchus</i>	Nematodos elongados de cabeza plana, su forma de alimentación disuelve las paredes de las células de las raíces para alcanzar el contenido de las células y absorberlo.	<i>P. brachyurus</i> <i>P. coffeae</i> <i>P. goodeyi</i> <i>P. loosi</i> <i>P. pratensis</i> <i>P. vulvus</i> <i>P. zae</i> <i>P. panamaensis</i> <i>P. gutierrezii</i>	-Reduce la altura y la cantidad de raíces. -Disminuye la fotosíntesis de las plantas. -Disminuye el transporte de nutrientes. -Manchas necróticas en las raíces. -Clorosis de las hojas.

Fuente: elaboración propia con información de Chaves (2014) y Cadena et al. (2021).

Una vez caracterizados los nematodos fitoparásitos, es importante destacar que los mismos se constituyen como un problema fitosanitario que, además; genera pérdidas económicas anuales para cada uno de los caficultores. Asimismo, se resalta que, algunas

¹⁷ Dado que generan agallas, según Chaves (2014) esto ocurre dado que “el tejido cercano al sitio de alimentación del nematodo se hipertrofia e hiperplasia” (p.6).

¹⁸ Carencia de nitrógeno proteico de los cloroplastos, dando un efecto amarillento en las hojas (Sadeghian, 2017).

prácticas de cultivo como el uso de nematicidas, pesticidas y fertilizantes químicos generan efectos adversos en tres aristas: económico, salud humana y ambiente.

Tomando de referencia a Quirós y Peraza (2023) algunos productos químicos que se registran en la lista de plaguicidas sintéticos que aprueba el Servicio Fitosanitario del Estado de Costa Rica, productos para el uso en plantaciones de café son elaborados con fluopyram, fenafitos, etopós y oxamil, los cuales están clasificados como alta o extremadamente peligrosos, por lo que su venta es restringida, lo cual a su vez supone una situación alarmante para los caficultores dado que, no hay soluciones efectivas y que además sean compatibles con la realidad actual.

Asimismo, resulta importante mencionar que, el ICAFE ha realizado esfuerzos por introducir en el mercado productos biológicos que permitan la reducción de población de nematodos fitoparásitos que atacan abrasivamente las plantaciones de café en Costa Rica, algunos de estas alternativas son: extracto de *Tages erecyta*, *Burkholderia cepacia* y *B. fluorescens*, los mismos fueron probados en las plantaciones de Poás de Alajuela y en Tarrazú; sin embargo, no dieron resultados positivos en la disminución de las plagas (Quirós y Peraza, 2023).

Por ende, CoopeTarrazú ha estado realizando investigaciones para elaborar un combate biológico ante el género *Meloidogyne*, es decir, atacar patógenos causados por microorganismos mediante el uso de hongos. Para ello ha sido necesario disponer de información exhaustiva sobre la selección de organismos beneficiosos¹⁹.

La cooperativa ha realizado cuatro prototipos, los cuales se detallan a continuación:

¹⁹ Según Piedra (2008) los hongos y bacterias para fines de control biológico, son los organismos que más se reproducen en los laboratorios por lo que pueden brindar una mayor efectividad para la elaboración de nematicidas. Cabe mencionar que, actualmente existe una Unidad de Controladores Biológicos del Servicio Fitosanitario del Estado de Costa Rica que se encarga de tramitar, autorizar y supervisar las pruebas de investigación para gestionar el registro de plaguicidas y nematicidas biológicos.

Tabla 17. Prototipos de nematocida biológico de CoopeTarrazú para atacar los nematodos fitoparásitos de las plantaciones de café.

<i>Prototipos</i>	<i>Controlador biológico</i>	<i>Descripción del microorganismo</i>
<i>Prototipo 1</i>	Hongo <i>Purpureocillium Lillacinum</i>	Contiene una actividad antagónica sobre los nemátodos fitoparásitos de las plantas, en mayor medida sobre los nematodos agalladores (Gortari & Roque, 2016).
<i>Prototipo 2</i>		
<i>Prototipo 3</i>	Hongo <i>Talaromyces y Penicillium</i>	Sus especies se caracterizan por su capacidad de promover el crecimiento vegetal y sus resultados indirectos para inhibir fitoparásitos (Bonilla, 2020).
<i>Prototipo 4</i>	Hongo <i>Aspergillus</i>	Es un hongo con capacidades nematocidas para enfrentar nematodos como la M. Incógnita (Jang et al., 2016).

Fuente: elaboración propia.

Es necesario hacer hincapié que el producto está en una etapa de investigación de ensayos de validación, por ende, se está determinando cuál microorganismo contiene mayores probabilidades de éxito; según los ensayos realizados se denota que tanto el prototipo 1 como prototipo 3 han presentado mejores resultados combatiendo nematodos del género *Meloidogyne*. Cabe recalcar que, estos ensayos se han puesto en práctica en almácigos²⁰ de café. En 2023, se pretende realizar estudios en plantas adultas, dependiendo de la época de nematodos.

Según los ensayos realizados se ha visto una reducción de nemátodos en los almácigos estudiados, no se han visualizado otros resultados positivos en la planta como crecimiento de raíces; sin embargo, como punto a destacar los resultados arrojan que no hay un detrimento en la planta con respecto a otros productos químicos comerciales.

A pesar de que, el producto está en una etapa inicial de determinar cuál es el controlador biológico por utilizar, es claro que el mismo se manufacturará bajo una presentación en polvo de 200 mg, 1 y 5 kg. Esto debido a que, son las presentaciones estándar de los bioinsumos que elabora CoopeTarrazú para los cultivos.

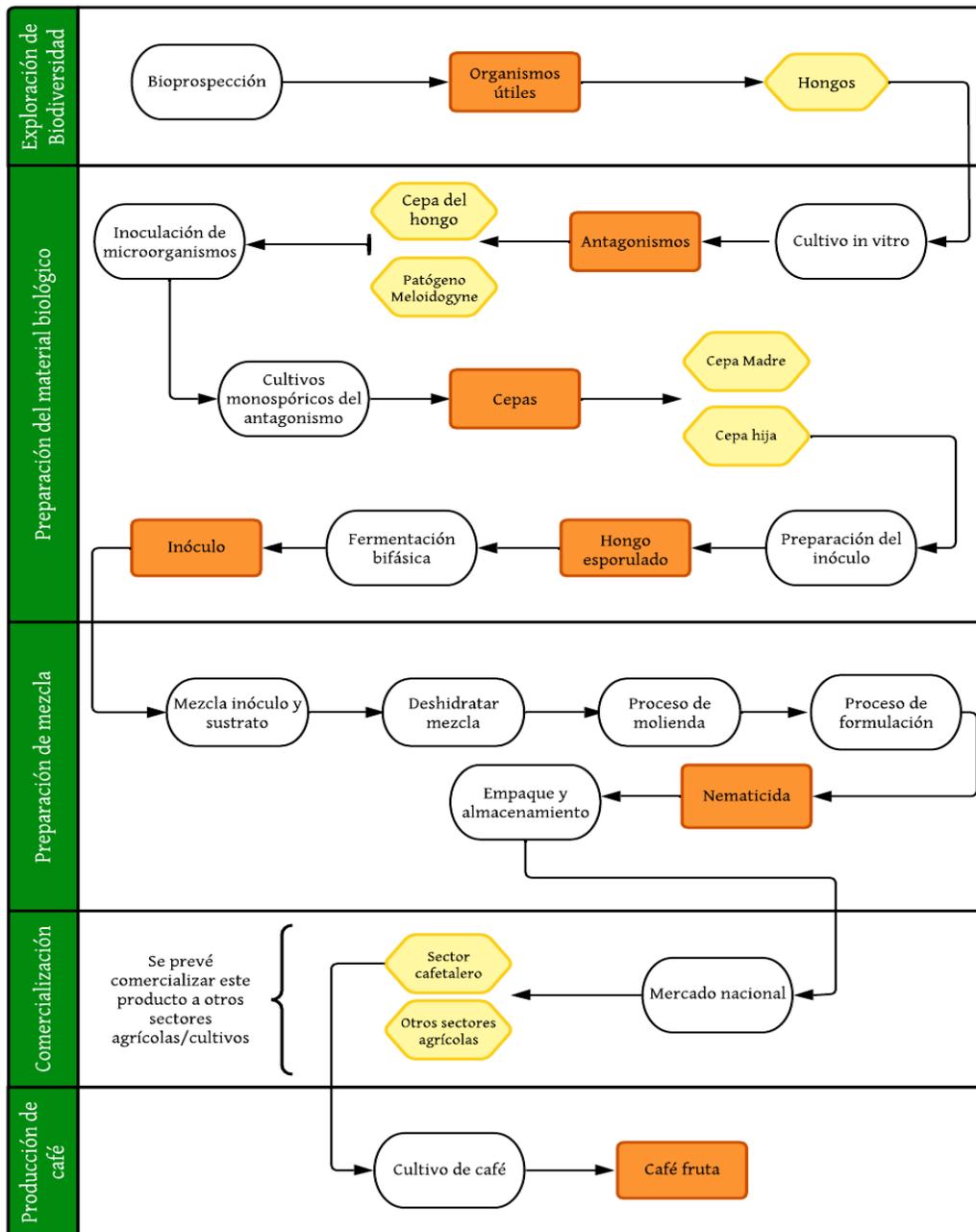
²⁰ Planta de cuatro a seis meses que es depositada en una bolsa con tierra y abono hasta la fase de trasplante definitivo.

6.2.3. Diagrama de procesos

Cabe indicar que, dado el avance de la investigación de este producto por parte de la cooperativa, aún se desconoce cuál será el proceso de producción, no obstante, se prevé realizar la misma secuencia de fabricación con el que cuenta el TrichoFecunda²¹.

²¹ Tómesese de referencia lo descrito en el apartado 6.1.3. Diagrama de procesos

Ilustración 11. Proceso de producción del nematocida biológico



Fuente: elaboración propia, con información de CoopeTarrazú.

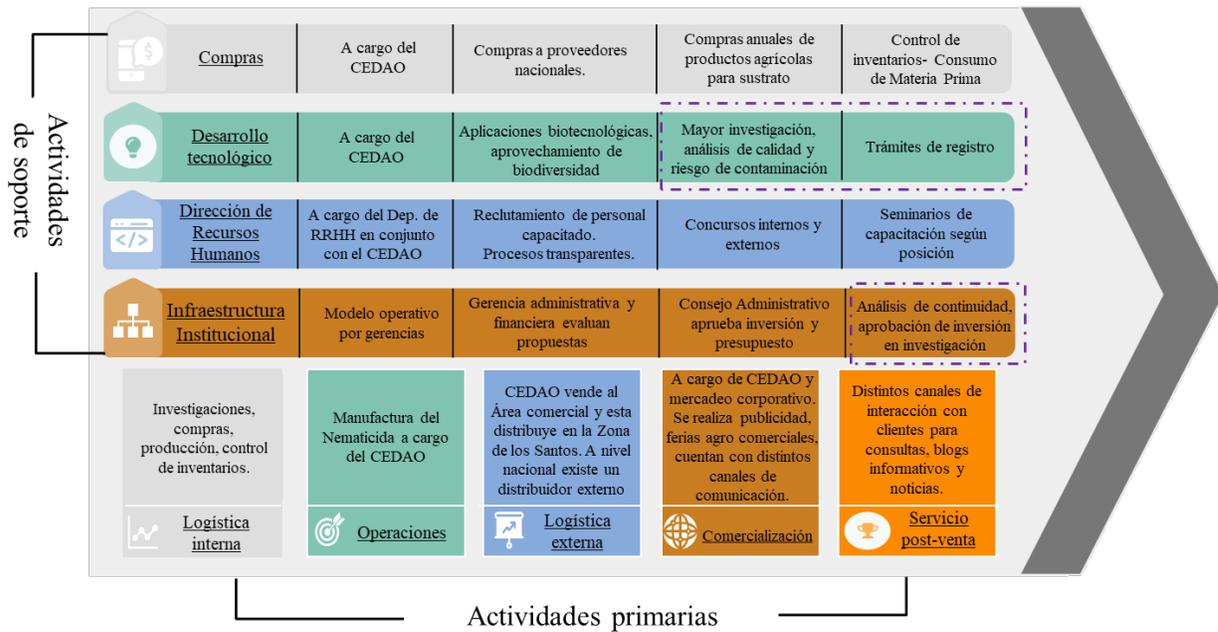
6.2.4. Cadena de valor

Tal como se desarrolló en el apartado anterior 6.1.4 Cadena de valor del TrichoFecunda, la producción del nematocida biológico coincide en las actividades tanto

primarias como de soporte; no obstante, difiere en algunos aspectos metodológicos en cuanto a las actividades a implementar, a continuación, se detallan dichas actividades adicionales:

- **Infraestructura gerencial:** Dado que la cooperativa se encuentra en una etapa inicial de investigación del nematocida biológico, el CeDAO se encarga de desarrollar una propuesta de continuidad para obtener mayor inversión en investigación que será valorada por la gerencia general y financiera y aprobada por el consejo de administración.
- **Desarrollo tecnológico:**
 - Como se ha mencionado anteriormente, el CeDAO está a cargo del desarrollo de las investigaciones e innovaciones del nematocida biológico
 - Asimismo, será el encargado de realizar los análisis de riesgo de contaminación y calidad del producto; por lo que, debe esperar a la construcción de la nueva biofábrica. Dado que, al utilizar microorganismos distintos a los demás bioinsumos ya fabricados, producir en el actual laboratorio podría provocar una contaminación cruzada.
 - Será, además, el responsable de los trámites de registro del activo microbiológico a utilizar ante el Servicio Fitosanitario del Estado y el Ministerio de Salud.

Ilustración 12. Cadena de valor del nematocida biológico según las actividades descritas por Michael Porter



Fuente: elaboración propia.

6.2.5. Análisis del diamante de Porter

Tal como se describe en el apartado anterior, en el análisis del TrichoFecunda; el modelo del Diamante de Porter refleja la competitividad a través de la unión de los factores, por consiguiente, es de importancia analizar las ventajas competitivas que posee CoopeTarrazú, ante la producción de un nematocida de control biológico. Se detallan los factores a continuación:

6.2.5.1. Condición de los factores

Dado que, este factor se refiere a la dotación de recursos con los que cuenta la cooperativa y como se ha mencionado con anterioridad se puede detallar lo siguiente:

Recursos humanos

Como se mencionó con anterioridad, tanto el Departamento de Recursos Humanos como el Departamento de I+D+i, realizan los perfiles del personal requerido acorde a las necesidades y se encargan de brindar capacitaciones de actualización.

Recursos de conocimiento

Dado que los productos analizados son parte de la innovación de la cooperativa, la misma invierte en investigación y genera alianzas con centros universitarios y de investigación para el desarrollo de conocimientos químicos y biológicos que permitan la creación de nuevos productos.

Recursos tecnológicos

Actualmente la cooperativa se encuentra dotada de tecnología que permite transformar la materia prima en producto terminado, acá se incluye instrumentos de medición, maquinaria y equipo de laboratorio, equipo de cómputo, programas de software, entre otros.

Infraestructura

A pesar de que la cooperativa ya cuenta con un laboratorio, se requiere de nueva infraestructura para la elaboración del nematicida, dicha inversión ya está aprobada, por lo que se está a la espera de la construcción de la nueva biofábrica.

Recursos financieros

Tal como se ha mencionado con anterioridad, la cooperativa se abastece en gran parte de recursos propios, no obstante, ante inversiones de gran escala, opta por financiamiento de entidades financieras que le propicien una tasa de interés competitiva para proyectos sostenibles.

6.2.5.2. Condiciones de la demanda

Tal como se destacó con anterioridad, la demanda de insumos agrícolas biológicos está en constante crecimiento dado que los productores obtienen beneficios de reconocimiento, atienden las nuevas necesidades del mercado, se alinea a las tendencias globales y encuentran un mejor posicionamiento de sus productos en los mercados al utilizar en su proceso productivo insumos de origen natural.

Asimismo, cabe destacar que, dada las características de funcionalidad de un nematicida biológico, este producto puede ser demandado por diversos agricultores en

distintos cultivos ya que, el patógeno y el género son el mismo. La cooperativa puede aprovechar el hecho de que ya existe una demanda establecida en el mercado nacional. Es decir, ya cuenta con clientes potenciales a los cuales puede acceder desde el inicio del proyecto, lo que disminuye los riesgos asociados con la entrada en un nuevo mercado.

6.2.5.3. Industrias relacionadas y de apoyo

Como se menciona antes, actualmente la cooperativa prevé un proceso de producción similar al que utiliza con el TrichoFecunda, por lo que, ya cuenta con proveedores nacionales que le permiten obtener insumos y herramientas de producción, así como materia prima agrícola que se utiliza en la creación del sustrato.

Asimismo, cabe mencionar que la cooperativa opera bajo un esquema de integración vertical, por lo que otros departamentos distintos al de investigación, son agentes de apoyo que permitirán insertar el producto en el mercado. No obstante, es de recordar que, CoopeTarrazú se abastece de servicios de terceros para publicidad, distribución y fletes de carga, por lo que estos también son redes de apoyo ante la comercialización del producto.

6.2.5.4. Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas

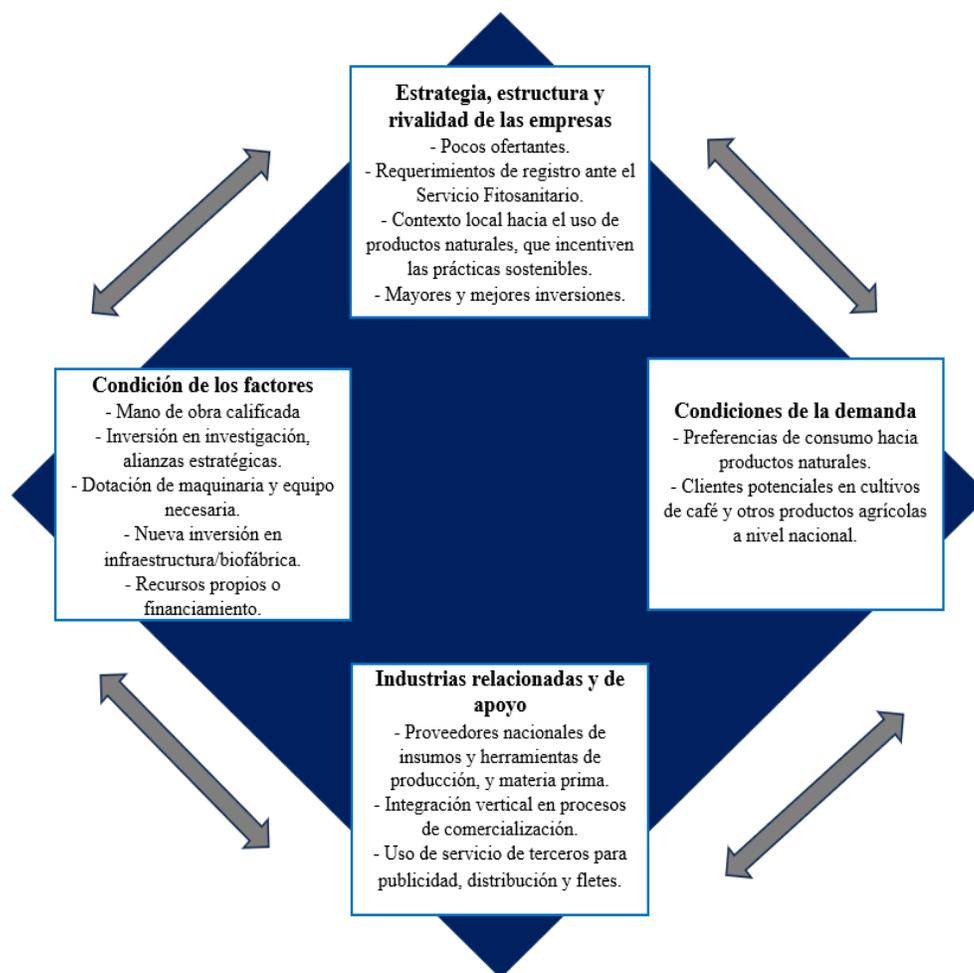
Actualmente no existen nematicidas biológicos registrados ante el Servicio Fitosanitario del Estado, lo cual da un margen de acción para introducir en el mercado un producto de control biológico que cuente con todas las normas establecidas por el gobierno. No obstante, es de reconocer que, ya existen productos a la venta que están registrados únicamente ante el Ministerio de Salud.

Cabe mencionar que, la cooperativa podría aprovechar esta ventaja y posicionar su nematicida biológico como una opción de alta calidad y confiable, con la ventaja adicional de ser de origen nacional y contar con pruebas de ensayo que evidencien la efectividad del producto.

Además, cabe resaltar que, a nivel nacional se han realizado esfuerzos importantes para incentivar una migración hacia el uso de productos de origen natural que vayan acorde a las nuevas necesidades ambientales, estatutos legales y acuerdos internacionales, por lo que la cooperativa al incursionar en este tipo de productos obtiene un mejor posicionamiento en

el mercado, atiende las nuevas preferencias de los consumidores y obtiene mayores y mejores posibilidades de financiamiento para las futuras inversiones.

Ilustración 13. Competitividad del nematocida biológico según factores descritos por Michael Porter



Fuente: elaboración propia.

6.2.6. Oportunidades

En este apartado se pretende identificar oportunidades que se pueden generar a partir de la creación de un nematocida biológico como el que está creando CoopeTarrazú. Tal como se ha mencionado en apartados anteriores, los nematodos fitoparásitos son una problemática latente en los cultivos, que generan debilitamiento en la planta y, por ende, provocan pérdidas económicas a los agricultores.

Para combatir la proliferación de estos fitonemátodos se recurre a la utilización de productos o sustancias químicas, no obstante; el consumo de estos insumos se reduce cada vez más dado que estos utilizan componentes que son dañinos para el ambiente y la salud humana; por lo tanto, existe una inquietud impulsada por investigadores, requerimientos de mercado y personas relacionadas al agro, en encontrar soluciones bajo una alternativa biológica que permita un manejo de estos organismos, que sea sostenible y amigable con la salud.

Es por ello por lo que, el desarrollo de un nematocida biológico es un producto que tienen grandes oportunidades de negocio, tales como:

6.2.6.1.Oportunidades de oferta

Cabe mencionar que, según el Servicio Fitosanitario del Estado para el cultivo de café; existen muy pocos nematocidas registrados tanto botánicos como químicos formulados, y no se cuenta con nematocidas microbiológicos registrados. Por lo que, es una oportunidad para CoopeTarrazú incursionar en este mercado.

Tabla 18. Cantidad de nematocidas registrados en el Servicio Fitosanitario del Estado, para las plantaciones de café

<i>Tipo de plaguicida</i>	<i>Definición</i>	<i>Cantidad registrados</i>
<i>Botánico</i>	“Cualquier sustancia de origen vegetal o mezcla de ellas que se destina a combatir, controlar, prevenir, atenuar o repeler la acción de una plaga” (Decreto 31961, 2004, p.3).	1
<i>Químico formulado o Sustancia afin</i>	“Cualquier sustancia o mezcla de sustancias con acción biocida o fisiológica, destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, que afecte la siembra, los cultivos y sus cosechas” (Reglamento N° 33495, 2007, p.12).	17

Fuente: elaboración propia con información del Servicio Fitosanitario del Estado.

Es importante mencionar que, en el mercado existen algunos nematocidas tales como el Nematobiol que elabora la biofábrica del Centro de Investigaciones Agronómicas de la UCR, que cuenta con características funcionales²² similares al nematocida que desarrolla la cooperativa; no obstante, estos productos no se encuentran registrados ante el Servicio

²² Combates nematodos del género *Meloydogine*, *pratelynchus* y *radophulus*, y está compuesto del hongo *purpureocillium lilacinum*.

Fitosanitario del Estado, únicamente cuentan con el aval del Ministerio de Salud, lo que implica que no están certificados por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) para ser un bioinsumo comercializado. Este producto mencionado tiene un costo de 5 712²³ colones por galón (presentación líquida) y el mismo se utiliza diluyendo 2 galones de producto en 1 estañón de 200 litros.

6.2.6.2. Oportunidades de demanda

Asimismo, en concordancia con Rojas y Salazar (2013), las plantaciones de café alrededor del país presentan problemas por nematodos fitoparásitos, en donde el 80% de los cafetales son afectados por el género *Meloidogyne*, específicamente la especie *M. exigua*.

No obstante, los cafetales no son las únicas plantaciones agrícolas afectadas por estos fitonemátodos, según la investigación realizada por Guzmán et al. (2011) en la Región Huetar Norte y Huetar Atlántica se demostró la existencia de fitoparásitos del género *Meloidogyne* en los cultivos de arroz, los mismos mostraron un crecimiento poblacional exponencial. Además, Chaves (2014) expresa que en las plantaciones comerciales de banano se presentan nematodos fitoparásitos, en mayor proporción del género *Meloidogyne* y *Helicotylenchus*.

De la misma forma, Mora y Guzmán (2017) mencionan que en los cultivos de tomate se evidencia la presencia de nematodos fitoparásitos, donde el género *Meloidogyne* provoca mayores pérdidas en la producción. Cabe mencionar que, el MAG (2013) realizó una lista de cultivos (alimentos y plantas) que muestran la incidencia de nemátodos en Costa Rica, de los cuales los siguientes son afectados por el género de estudio:

Abacá, crisantemo, higo, palmito, aglonema, crotón, hoyo carnosa, papa, aguacate, culantro, itabo, papaya, albahaca, culantro coyote, jengibre, paste, apio, cyca, kentia, pasto bermuda, aralia, chayote, laurel de la india, pasto kikuyo, areca, chile, lechuga, pepino, pimienta, ave del paraíso, dracenas, lirio, piña, ayote, esparrago, lotería, plátano, banano, espinaca, macadamia, pothos, bastón de emperador, eucalipto, maíz, rábano, begonia, fresa, mango, remolacha, berenjena, frijol común, manzana, repollo, beucarnea, frijol trepador, manzana de agua, rosa, brócoli, garbanzo, maranta, schefflera, cacao, garrobo, marañón,

²³ No es posible identificar si este precio incorpora todos los costos reales de producción o si el mismo se encuentra subvencionado.

tabaco, café, ginger, melocotón, tacaco, cala, granadilla, melón, tamarindo, caña de azúcar, guanábana, mora, tiquisque, cardamomo, guayaba, mostaza, tomate, clavel, guineo negro, naranja, uña de gato, clavelón, helecho corriente, naranjilla, uva, cocotero, helecho hoja de cuero, ñame, veranera, coliflor, heliconia, ñampí, yuca, hiedra, pacaya, zanahoria.

Además, tomando de referencia la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) que realiza el INEC, podemos obtener una visualización de las hectáreas sembradas de algunos de los productos antes mencionados, con el objetivo de visualizar que tan amplio podría ser el mercado para los controladores biológicos como el nematicida en cuestión.

Cuadro 4. Costa Rica. Área sembrada por cultivo, periodo 2021

(En hectáreas)

Cultivo	Área sembrada
Café	74 437,1
Caña de Azúcar	58 268,6
Banano	48 937,4
Arroz	40 719,3
Naranja	13 516,8
Plátano	11 861,0
Yuca	9 115,6
Frijol	9 105,0
Mango	6 385,1
Maíz	6 263,5
Palmito	3 603,3
Aguacate	3 167,5
Papa	2 698,6
Ñampí	1 074,0
Repollo	582,5
Ñame	584,8

Fuente: elaboración propia con datos del INEC (2022).

Tal como se muestra en el cuadro anterior, se determina que, los cultivos con mayor cantidad de hectáreas sembradas son el café, la caña de azúcar, banano y arroz; por lo cual, podrían ser los principales sectores objetivo para la comercialización de un nematicida biológico que ataque al género *meloydogine*; además, según la ENA 2020 y 2021, estos sectores están migrando hacia el uso de insumos agrícolas orgánicos, lo cual es un indicador

de que los controladores biológicos pueden ser acogidos con mayor facilidad²⁴. Asimismo, estos productos son de categoría permanente durante el año (excepto el arroz), por ende, cuentan con varias fechas de aplicación de agro insumos según su ciclo de cultivo.

Cuadro 5. Costa Rica. Valor agregado de producción, por cultivo, periodo 2020

(En millones de colones)

Provincia	Cultivo de café	Cultivo de caña de azúcar	Cultivo de banano	Cultivo de arroz
San José	36 960	845	-	13
Alajuela	19 064	3 696	-	1 239
Cartago	7 269	1 068	-	-
Heredia	3 008	2	46 419	-
Guanacaste	442	10 262	-	5 968
Puntarenas	5 187	2 091	8 774	3 880
Limón	-	-	338 506	131
Total	71 930	17 964	393 698	11 231

Fuente: elaboración propia con información del BCCR (2020).

Como se refleja en el cuadro anterior, se determina que las actividades económicas que se han descrito no tienen alta representatividad económica individual en todas las provincias del país; no obstante, el cultivo de café tiene mayor participación en el GAM, mientras que las plantaciones de caña de azúcar generan altos niveles de valor agregado en la provincia de Guanacaste, el cultivo de banano en la provincia de Limón y las plantaciones de arroz en Puntarenas y Guanacaste. Por lo que, en cada una de las provincias hay potencialidad de insertar el producto.

Cabe resaltar que, según las investigaciones de la UCR (2022), el sector agrícola está en una transición hacia prácticas más sostenibles, resultado de cambios en la mentalidad de los agricultores, la presión de los mercados de exportación y los elevados precios en insumos químicos agrícolas, lo que incide en un mayor uso de materiales de carácter biológico; esto se refleja en las ventas de productos biológicos que reporta el Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA) de la UCR, las cuales presentaron un incremento llamativo ya que, se pasó de vender 120 galones en 2017 a 13 000 galones en 2021.

²⁴ Esto se deduce a partir del uso de fertilizantes orgánicos en el proceso de siembra.

Descrito lo anterior, es de reconocer que, elaborar un nematocida biológico que combata los fitoparásitos del género *Meloidogyne*, es una oportunidad de negocio en términos de demanda para CoopeTarrazú, dado que puede incursionar tanto en el sector cafetalero como en otros sectores agrícolas, y para el uso doméstico²⁵, ya que, puede ser utilizado para el cuidado de plantas domésticas que hayan sido atacadas por nematodos fitoparásitos. Además, se ve reflejado un mayor interés de los productores agrícolas en el uso de insumos formulados por controladores biológicos que responden a las necesidades actuales del sector.

6.2.6.3. Oportunidades de mejoramiento en la cuota de mercado nacional

Tomando en consideración a Tamayo y Piñeros (2007), una de las motivaciones que justifican la integración vertical de las empresas, es mantener la calidad de los componentes claves del producto; por consiguiente, bajo el entendido de que CoopeTarrazú desarrolla un nematocida biológico amigable con el ambiente y la salud humana, asegura además que sus asociados cuenten con insumos acorde a los estándares y objetivos de producción planteados.

Por ende, obtendrá mayor participación en la cadena de valor dado que, tendrá representación en el eslabón de producción agrícola, ya que proveerá de bioinsumos a los cafetaleros asociados a la cooperativa; lo cual, a su vez, se refleja en una reducción de poder de los proveedores habituales del mercado cafetalero en Costa Rica.

6.2.6.4. Oportunidades de reconocimiento

En un mismo orden de ideas, dadas las nuevas exigencias del mercado en torno a una agricultura sostenible, la cooperativa mediante el desarrollo del nematocida puede asegurar una producción de café que demuestre procesos ecológicamente correctos, dado que no incurrirá en el uso de plaguicidas químicos que afecten al medio ambiente y la salud humana, lo cual a su vez genera un mejor posicionamiento en el mercado ya que, los consumidores

²⁵ Los plaguicidas sin distinción de su composición se clasifican por su uso, el término doméstico hace referencia a la utilización en el interior de los hogares.

exigen productos que sean elaborados bajo un esquema de producción medioambiental responsable.

Algunas certificaciones posibles por obtener son: Certificación de producto orgánico, Certificación Rainforest Alliance, Certificación Utz. Además, apertura la oportunidad de obtener sellos de certificación por participar en programas empresariales tales como: Nespresso ecolaboration, Prácticas C.A.F.E de Starbucks.

Asimismo, como se mencionó en el apartado 6.1.6.4, la Cooperativa al implementar en su proceso agrícola y en el de sus asociados el uso de nematicidas de carácter biológico contribuye con las buenas prácticas establecidas en el Pacto Verde y la estrategia De la Mesa a la Granja que desarrolla la UE, puesto que, se enmarca en los principios de un sistema alimentario sostenible y saludable, lo cual, a su vez trae consigo oportunidades de reconocimiento y acceso al mercado de la UE.

6.2.7. Limitaciones

A pesar de las oportunidades identificadas y planteadas en el apartado anterior, existen diferentes elementos que en la etapa actual dificultan el desarrollo de un nematicida biológico por parte de la Cooperativa. De acuerdo con lo que, menciona el gerente del Departamento de I+D+i (J. Porras, comunicación personal, 09 de mayo de 2023), a continuación, se describen algunas limitaciones que CoopeTarrazú ha visualizado durante el desarrollo de este producto bioeconómico:

- **Limitación de infraestructura:** actualmente la cooperativa cuenta con un laboratorio pequeño, para lo cual requieren invertir en infraestructura que no ponga en riesgo los niveles de producción tanto del nematicida biológico y los demás productos que se desarrollan en este. Esta inversión en infraestructura se justifica bajo el entendido de que a nivel de calidad es fundamental contar con espacios separados para el tratamiento de los distintos microorganismos que se utilizan en la manufactura de productos biológicos, para evitar una contaminación cruzada. Por ende, se aprobó una inversión de 200 millones de colones para la construcción de la nueva biofábrica.
- **Limitación de recursos económicos:** actualmente el CeDAO cuenta con un presupuesto establecido, lo cual limita el desarrollo oportuno de distintos productos que requieren de mayor inyección de capital.

- **Limitación biológica:** durante el proceso del nematicida, se ha visualizado que es posible que el microorganismo no crezca a la brevedad que se espera, por lo que se requiere de tiempo para identificar cuál es el tratamiento y cuidados que el mismo necesita para un mejor desarrollo.
- **Limitaciones en demanda nacional:** existe un arraigado uso de productos químicos por parte de los productores agrícolas en los distintos tipos de cultivos, aunado a esto no existe una gestión de políticas públicas que promuevan e incentiven el uso de plaguicidas biológicos.
- **Limitación de trámites de registro:** Tomando de referencia el estudio de Leitón (2017); los productores de bio controladores reportan dificultades para la obtención de registros, dado que, estos productos deben ser avalados por el Ministerio de Salud y el Servicio Fitosanitario del Estado del MAG.

6.3. Pectinas de mucílago: producto en investigación

Por su parte, acorde con los productos que se encuentran en una etapa inicial de investigación, fue seleccionada la alternativa de extracción de pectinas de mucílago, dado que a partir de esta práctica se puede evaluar la posibilidad de la elaboración de nuevos productos, debido a las propiedades físicas y químicas con las que cuenta las pectinas, estas podrían llegar a utilizarse como gelificantes en industrias como la alimentaria, cosmética y farmacéutica. Por otra parte, se resaltaría la importancia del aprovechamiento de un subproducto del café, como es el caso del mucílago.

En relación con lo anterior, cabe destacar que según lo indicado por el gerente del Departamento de I+D+i (J. Porras, comunicación personal, 09 de mayo de 2023), la cooperativa anualmente desecha en promedio 11 260 toneladas de mucílago (39.5 kg por fanega), lo cual podrían representar una oportunidad significativa para la producción de pectinas, la cual dependerá de la eficiencia de extracción, la concentración deseada de pectina, el tiempo de procesamiento, la infraestructura y equipos disponibles, el personal capacitado y la demanda del mercado.

El Departamento de I+D+i señala que se encuentra en un proceso de análisis para la extracción de pectinas del mucílago del café, el cual es un residuo generado del proceso de beneficiado que no es aprovechado y que posee múltiples propiedades que pueden ser

utilizadas para la elaboración de nuevos productos dentro de los cuales se pueden mencionar: pectinas de gelificación, geles de pectinas que permiten la creación o modificación de textura de jaleas, salsas, mayonesas , productos lácteos y confites. Además, en el campo cosmético se aplica para formulaciones de pastas dentales, ungüentos, aceites, cremas, desodorantes y en la industria farmacéutica en la preparación de antidiarreicos y desintoxicantes. Serrat et al. (2018).

6.3.1. Relación con la bioeconomía

En relación con los tres ejes de bioeconomía expuestos anteriormente, el proceso de extracción de pectinas se relaciona con la bioeconomía de la siguiente manera:

Tabla 19. Interrelación de los criterios de bioeconomía con la extracción de pectinas del mucílago.

<i>Criterio clave de bioeconomía</i>	<i>Interrelación extracción de pectinas y bioeconomía</i>
<i>Conservación, utilización y transformación de los recursos biológicos</i>	Tomando de referencia la Tabla 11 expuesta en el apartado 5.3.2, según la Estrategia Nacional de Bioeconomía, los residuos generados del café como el mucílago, es considerado biomasa residual generada de las actividades agroindustriales, la utilización y transformación de este subproducto como biomasa favorece al medio ambiente reduciendo la contaminación, además de que puede reducir el costo de tratar estos desechos y generar un valor agregado.
<i>Uso del conocimiento de los recursos, procesos y principios biológicos.</i>	Según lo establece CoopeTarrazú, en el proceso de investigación y elaboración de un producto a base de pectinas, es de vital importancia en su proceso de diseño y fabricación conocer las propiedades y funciones que tiene este componente en el producto, dado que las pectinas provenientes del mucílago poseen una diversidad de características químicas, cuya estructura y propiedades dan espacio a la formación de geles o pectinas de gelificación, según el procesamiento que se le dé y conservando sus componente.
<i>Aplicación de la tecnología</i>	La elaboración de un producto con pectinas contribuye a la aplicación de la tecnología, dado que se debe analizar la manera apropiada para procesar y transformar la biomasa residual, y sus compuestos para que puedan ser aprovechados en la elaboración de un nuevo producto dirigido especialmente a la industria alimentaria como lo puede ser a través de un espesante, estabilizante o gelificante.

Fuente: elaboración propia.

6.3.2. Definición del producto

El mucílago es un subproducto generado del proceso de beneficiado del café, que representa aproximadamente de un 15% a 20% del fruto y se encuentra localizado entre la pulpa y la cáscara del café (Madrigal y Chavarría, 2020). Según señala Mendoza (2016) “una pectina es una fibra natural que se encuentra en las paredes celulares de las plantas y alcanza una gran concentración en las pieles de las frutas” (p.17), el mismo posee una importante proporción de carga orgánica potencial que puede ser aprovechada en la creación de nuevos productos en el mercado.

En este sentido, el mucílago de café cuenta con una composición de azúcares, pectinas y características prebióticas, las cuales son propiedades altamente aprovechadas en el desarrollo de otros productos o alimentos funcionales, que posicionan al mucílago en un componente beneficioso para la salud.

En este marco de ideas, según afirman Márquez y Ledesma (2020), las pectinas son sustancias que poseen una gran afinidad con el agua y se encuentran compuestas por una cadena de galactosa, arabinosa y de un azúcar ácido llamado ácido galacturónico; además, estas poseen una concentración adecuada de azúcar y ácido que propician la formación de un gel, motivo por el cual en la industria alimentaria son comúnmente utilizadas como espesante, estabilizante y gelificante.

Por otra parte, respecto a las propiedades de las pectinas, estas poseen propiedades físicas y químicas que son importantes para la elaboración de nuevos productos, entre las que se destacan principalmente la solubilidad, viscosidad, acidez y la capacidad de gelificación que posee este componente, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 20. Propiedades físicas y químicas de las pectinas

<i>Propiedades</i>	<i>Descripción</i>
<i>Solubilidad</i>	Las pectinas presentan una gran afinidad con el agua, característica que se encuentra asociada por el grado de polimerización ²⁶ que poseen, además de la distribución y cantidad de los grupos metoxilos. Según mencionan Thankur et al. (1997), esta propiedad puede aumentar con la disminución del peso molecular del polímero y con el aumento de los grupos carboxilos esterificados; no obstante, hay otros componentes que pueden afectar la solubilidad de la pectina como lo es el pH y la temperatura.
<i>Viscosidad</i>	Por su parte, la viscosidad es una propiedad que se destaca de las pectinas, dado que estas son capaces de formar soluciones viscosas en agua según el grado de esterificación (DE) ²⁷ , el peso molecular, la temperatura, el pH, la concentración y presencia de electrolitos que posean (BeMiller, 1986).
<i>Acidez</i>	De acuerdo con lo expuesto por Vallejos (2022), las pectinas presentan un carácter ácido, gracias a un proceso de desesterificación ²⁸ y una despolimerización ²⁹ en los sistemas acuosos, que también depende del medio y del grado de esterificación, con lo que su pH puede variar dependiendo del caso.
<i>Capacidad de gelificación</i>	La capacidad de formar gel es considerada como la propiedad física más importante de la pectina, propiedad que se presenta principalmente cuando una parte de la cadena del polímero interactúa con otra a lo largo de su longitud constituyendo una red tridimensional.

Fuente: elaboración propia.

6.3.3. Procesos y métodos de extracción

Para extraer pectinas existen diversas formas y según la que se utilice la calidad de este polisacárido va a variar, esto debido a la complejidad estructural o variación natural que tenga la pectina, según Guidi y Arandia (2010), esto está relacionado con las siguientes variables la especie, condiciones de maduración y tipo de almacenamiento.

²⁶ La polimerización es un proceso químico por el que los reactivos, monómeros se agrupan químicamente entre sí, dando lugar a una molécula de gran peso, llamada polímero, o bien una cadena lineal o una macromolécula tridimensional (Noguera, 2020).

²⁷ Según afirma Vallejos (2022), el grado de esterificación se refiere a la relación que tiene las unidades de ácido D-galacturónico esterificados y el total de las unidades de ácido Dgalacturónico, el cual es un parámetro relevante para evaluar las propiedades del polímero como la solubilidad, condiciones necesarias para la gelificación y la capacidad de formación de gel, entre otros.

²⁸ La desesterificación permite obtener pectinas de bajo grado de metoxilación, capaces de formar geles iónicos firmes (Rascón et al., 2016).

²⁹ La despolimerización consiste en la conversión de un polímero en sus componentes monómeros (individuales) (Ortiz, 2018).

Los polisacáridos según Acevedo y Peñaloza (2021):

Se dividen en dos grupos, el primero desempeña la función de almacenar azúcares, lo que representa la reserva energética de animales y vegetales y el segundo cumple una función estructural, que son los que constituyen la estructura celular y les confieren rigidez a los tejidos. (p.35)

Dado lo anterior, se puede mencionar que las pectinas pertenecen al segundo grupo. Conforme a Restrepo (2010), la extracción de pectina está compuesta por un 35.8% de sustancias pépticas totales, 45.8% de azúcares medios y 17% de celulosa, estos valores son el rendimiento que se obtiene por cada 10kg de mucílago.

Por lo tanto, la extracción de azúcares según Acevedo y Peñaloza (2021), “se realiza a partir de una reacción química conocida como hidrólisis, en ella el agua se disocia para formar distintos enlaces con otras sustancias” (p.46). Ahora bien, existen varios métodos de extracción de pectinas que se explicaran brevemente a continuación:

- **Extracción por hidrólisis ácida:** se da mediante el uso de ciertos catalizadores ácidos para transformar los polisacáridos presentes en la materia prima hasta obtener los monosacáridos. Este proceso según señalan Guerra y Rueda (2021), es el método más conocido, sin embargo, antes de realizarlo es necesario realizar una inactivación de las enzimas pépticas para impedir la degradación de la pectina (p.20).
- **Extracción asistida por ultrasonido:** en este proceso el uso de ultrasonido ocasiona una disrupción celular, es decir, se lleva a cabo el desprendimiento de la pectina y el material vegetal (Guerra y Rueda ,2021, p.20)
- **Extracción asistida por microondas:** se basa en el uso del calor generado por la radiación que promueve la liberación de energía, pero como consecuencia se origina el daño del material y el aislamiento rápido de los compuestos de interés (Guerra y Rueda ,2021, p.20)
- **Extracción asistida por enzimas:** “consiste en hidrolizar la matriz de la pared celular, aumentando de esta manera la permeabilidad de la célula y obtener así el compuesto de interés”. Es utilizado como alternativa frente a la tecnología convencional pues se puede aumentar la cantidad de pectina obtenida, reduciendo el consumo de energía y cantidad requerida de disolvente (Guerra y Rueda ,2021, p.21).

- **Extracción por fluidos súper críticos:** alternativa para la producción de azúcares fermentables a partir de agua súper crítica para la extracción de pectina, además, permite la sustitución de los disolventes tradicionales por otros más respetuosos con el medio ambiente, lo cual tiene ventajas en no generar sustancias químicas tóxicas (Montañés, 2009).

6.3.4. Diagrama de procesos

Para describir el proceso de extracción de pectinas, se utilizó la información proporcionada por CoopeTarrazú, que consiste en una investigación realizada por Alvarado (2023) para la extracción de las sustancias pécticas contenidas en el mucílago, presente en las aguas mieles en la cooperativa mediante el método de hidrólisis ácida, utilizando ácido cítrico como catalizador.

Para la extracción de pectinas del mucílago, el diagrama de procesos inicia en el eslabón de la producción agrícola descrito en el capítulo anterior, que considera la etapa de cultivo, recolección y traslado del café fruta hacia el beneficio de CoopeTarrazú³⁰.

Posteriormente, continua con el eslabón de procesamiento, que contempla: i) la recepción del café fruta en los beneficios de la cooperativa, donde se recibe y se mide el café, ii) las pruebas de control de calidad realizadas al café recibido, iii) el despulpado mediante maquinaria que posibilita quitar la pulpa y parte del mucílago adherido al café, y iv) el desmucilaginado, donde se procede a eliminar el mucílago que recubre el grano de café.

Cabe destacar que, para este caso en particular, el producto de interés que se obtiene del desmucilaginado son las aguas mieles, dado que el proceso de extracción de pectinas inicia con la obtención de muestras de aguas mieles, que luego pasan a la etapa de filtración para la separación de la parte líquida y sólida.

Después, las etapas de hidrólisis ácida, enfriamiento, centrifugado y precipitación, con la finalidad de obtener sólidos que son insolubles en alcohol, que nuevamente pasa por un proceso de centrifugación, para conseguir un precipitado gelatinoso, que continua con la aplicación de lavados en alcohol etílico, la filtración al vacío, congelamiento y liofilizado,

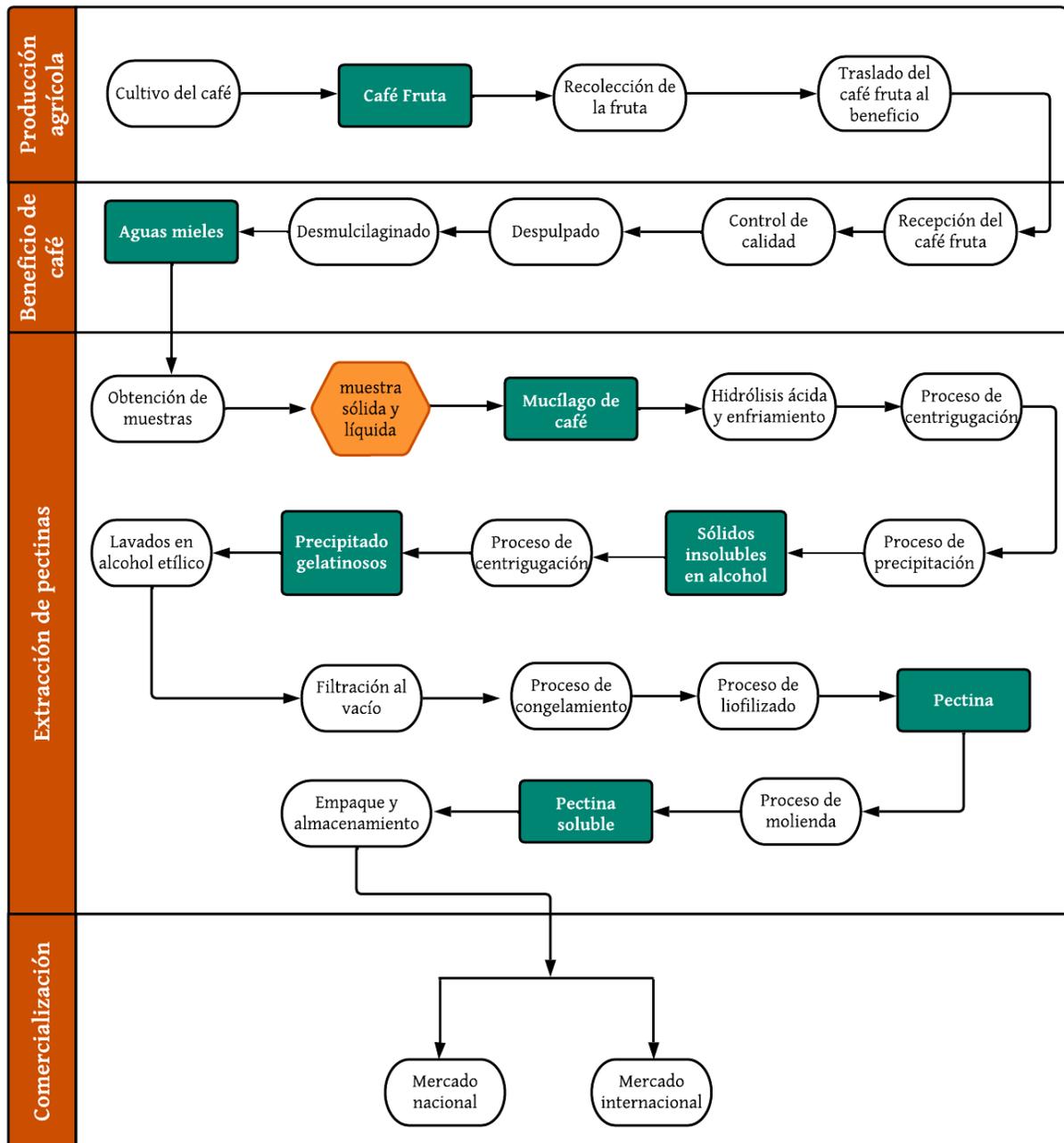
³⁰ Véase la Ilustración 4. Cadena de valor de la producción de café de CoopeTarrazú; del capítulo 5.

para obtener las pectinas. Finalmente, se debe aplicar un proceso de molienda para obtener una pectina soluble que consecutivamente debe ser empacada y almacenada para poder ser comercializada.

Según comentarios realizados por, J. Porras (comunicación personal, 16 de junio de 2023) el Gerente de Investigación, Desarrollo e Innovación, la principal finalidad de incursionar en la extracción de pectinas es dada la posibilidad de que estas puedan ser comercializadas en el mercado para la elaboración de alimentos y otros productos, dada la creciente demanda de este insumo, además, señala que la cooperativa ambiciona poder colocar las pectinas tanto en el mercado local como en el internacional.

Seguidamente se procede a presentar el diagrama que conlleva este proceso, de acuerdo con lo especificado por la cooperativa.

Ilustración 14. Diagrama de procesos de extracción de pectinas



Fuente: elaboración propia, con información de CoopeTarrazú.

6.3.5. Cadena de valor

Tal como se desarrolló en el apartado anterior 6.1.4 Cadena de valor del TrichoFecunda, en el caso del producto bajo investigación este comparte gran parte de las

actividades del bioinsumo; no obstante, difiere en algunas actividades primarias y de soporte, las cuales se detallan a continuación.

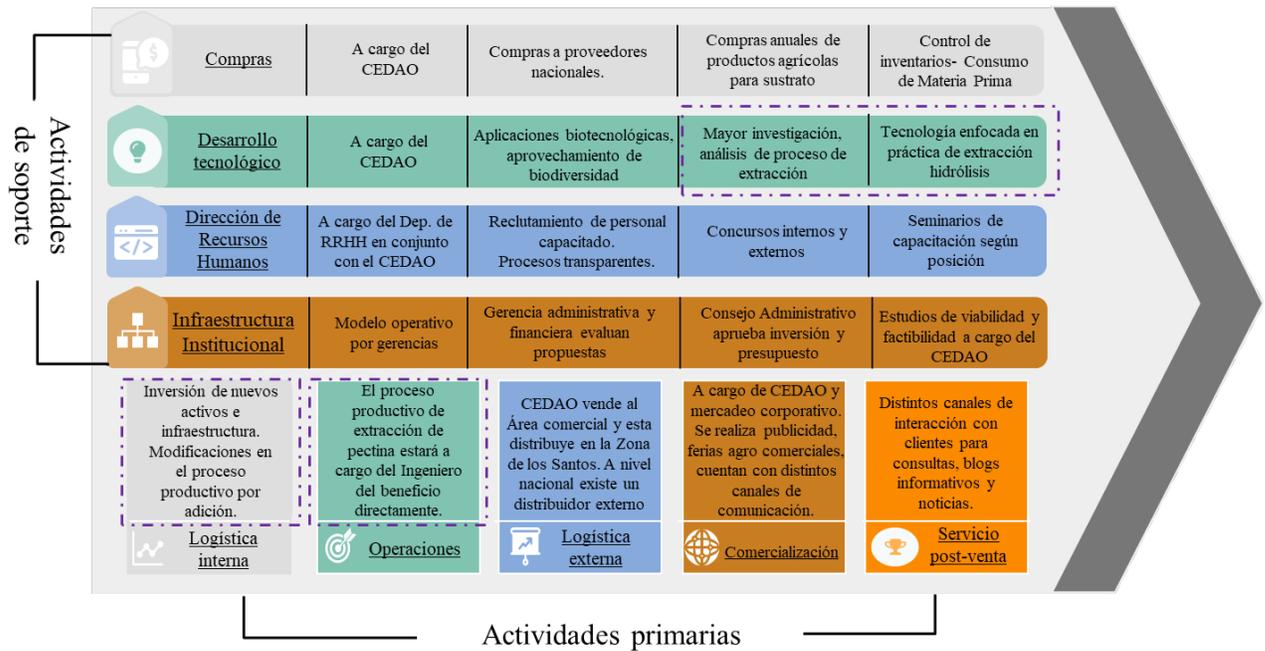
La actividad de logística interna se diferencia debido a que para el caso de las pectinas y para poder llevar a cabo su proceso de extracción, la cooperativa se ve bajo el escenario de invertir en nuevos activos fijos, debido a que se requiere hacer una adición a la infraestructura actual con la que cuenta para poder realizar este bioproducto directamente en la planta y no en el Departamento de I+D+i como es en el caso de los dos bioinsumos anteriores.

A raíz de lo anterior, la logística interna se verá afectada al tener que considerar modificaciones dentro del proceso productivo del café que es la actividad principal a la cual se dedica la cooperativa, ante la implementación de esta nueva sección en el beneficio. Ante esta modificación, se estarán realizando dos productos simultáneamente durante el proceso.

Como segundo punto a recalcar, está la actividad de operaciones, debido a que para poder transformar la materia prima de las pectinas que en este caso corresponde al mucílago, se requiere del uso de maquinaria e instrumentos especializados para su transformación que actualmente no forman parte de los activos con los que cuenta la cooperativa, debido a que este es un producto que está en un proceso de decisión si pudiese o no ser rentable su producción y si pudiese llegar a obtener una ventaja competitiva en el mercado de la industria alimentaria.

Sin embargo, en caso de que se produzca se requiere de equipo que permita realizar procedimientos como la filtración de mieles, centrifugación, filtrado al vacío, liofilización entre otros.

Ilustración 15. Cadena de valor de pectinas del mucílago de café según las actividades descritas por Michael Porter



Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, con respecto a las actividades de soporte en la ilustración anterior se puede identificar que en la única que presenta diferencia es en el desarrollo tecnológico porque la que se requiere es distinta a la que tienen actualmente para la producción, es tecnología o bien un procedimiento con la que la cooperativa no cuenta o desarrolla (hidrólisis).

Por otra parte, CoopeTarrazú debe investigar más sobre este campo y el proceso de extracción de pectinas con el fin de obtener el mayor rendimiento durante la extracción, así como un producto característico por su nivel de calidad. Al ser este producto innovador en esta rama y a su vez útil por ser una alternativa a la recuperación de residuos, da la apertura a un nuevo nicho de mercado.

6.3.6. Análisis del diamante de Porter

Para este caso, el diamante de Porter busca explicar y evaluar los factores que determinan la ventaja competitiva que posee la cooperativa, en el marco del proyecto de extracción de pectinas del mucílago. En este sentido, según lo planteado por Porter y de

acuerdo con lo detallado a anteriormente, los factores que inciden en este producto se detallan a continuación:

6.3.6.1. Condiciones de los factores

Dado que, es este es un proyecto que se desea trabajar a largo plazo, la cooperativa deberá evaluar las condiciones de los factores disponibles en el mercado para llevar a cabo la extracción de pectinas y la producción de pectina en polvo, lo cual incluye analizar la disponibilidad y calidad del mucílago del café como materia prima, asimismo, para continuar con el proceso de investigación debe considerarse la mano de obra calificada para el proceso de extracción, la infraestructura y tecnología necesarias para la producción, ya que al ser un producto que se encuentra en una fase inicial, resulta necesario cuantificar la inversión requerida para avanzar con el proyecto y poder llevarlo a cabo en un largo plazo.

6.3.6.2. Condiciones de la demanda

La demanda de productos de pectinas se encuentra enfocada en las empresas que conforman la industria de alimentos, dado que actualmente diversas organizaciones productoras en el país utilizan las pectinas como insumo en su proceso productivo, como se evidencia en la sección de oportunidades.

Una de las principales ventajas competitivas que la cooperativa puede aprovechar es el hecho de que ya existe una demanda establecida en el mercado local. Esto significa que hay una base de clientes potenciales a los que se puede acceder desde el inicio del proyecto, lo que disminuye los riesgos asociados con la entrada en un nuevo mercado.

No obstante, la cooperativa debe esforzarse en identificar los segmentos específicos del mercado objetivo y comprender a fondo las necesidades y expectativas de sus potenciales clientes, ya que, puede adaptar su producción y ofrecer pectina en polvo que se ajuste perfectamente a los requisitos de la industria alimentaria local, lo cual les permitirá posicionarse como un proveedor confiable y a la medida de las demandas de la industria.

Además, es esencial que la cooperativa esté atenta a las tendencias del mercado global, donde cada vez más se valora y se busca productos naturales y sostenibles. La demanda creciente de este tipo de productos representa una valiosa oportunidad para la cooperativa, ya que puede destacar su enfoque en la sostenibilidad y la producción de pectina

natural proveniente del mucílago del café. Esta diferenciación puede convertirse en una ventaja competitiva en el mercado internacional, donde los consumidores y empresas buscan opciones más saludables y respetuosas con el medio ambiente.

Al comprender y atender las necesidades de la industria de alimentos y estar alineados con las tendencias globales hacia productos naturales y sostenibles, la cooperativa puede forjar una posición sólida en el mercado. Aprovechando la demanda ya existente y enfocándose en la innovación y sostenibilidad, la cooperativa puede capitalizar las oportunidades de crecimiento y éxito tanto a nivel local como en el competitivo mercado global de productos de pectinas en polvo.

6.3.6.3. Industrias relacionadas y de apoyo

Al analizar el ecosistema industrial en relación con la extracción de pectinas y la producción de pectina en polvo, la cooperativa deberá identificar y evaluar a los proveedores de equipos y tecnología especializada necesarios para llevar a cabo el proceso de extracción, donde la mayor parte de los insumos y equipo se puede cotizar a nivel nacional.

La colaboración también puede extenderse a nivel académico, dado que esto puede abrir puertas a programas de investigación y desarrollo que impulsen la innovación en la extracción de pectinas y la producción de pectina en polvo. Estas asociaciones pueden proporcionar acceso a fondos de investigación y a conocimientos técnicos especializados que mejoren la calidad y eficiencia del proceso, como es el caso de la primera investigación realizada.

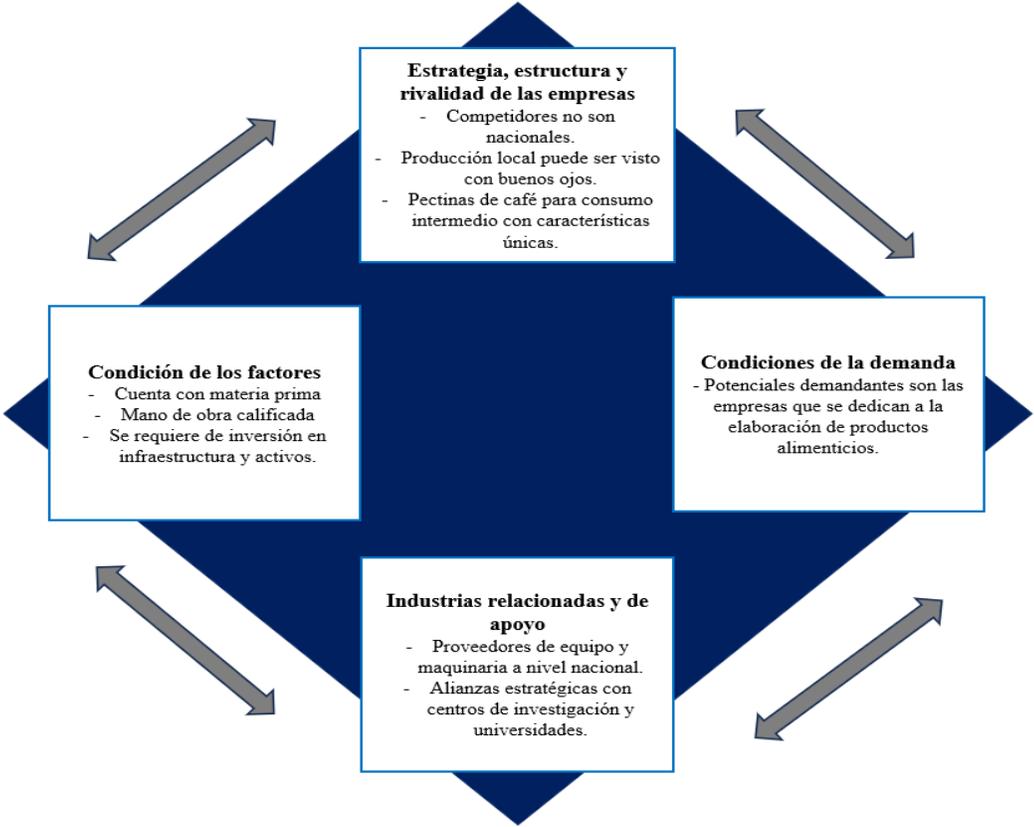
6.3.6.4. Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas

Al evaluar la competencia en el mercado de la pectina en polvo, se puede visualizar que la mayoría de los productos de pectina comercializados en el país provienen de países extranjeros, lo que denota una oportunidad para la cooperativa de ofrecer un producto que se produce localmente. La producción local puede ser vista con buenos ojos por los consumidores y empresas nacionales, ya que implica beneficios como la reducción de costos de importación y el apoyo a la economía local.

Además, el hecho de que la cooperativa esté innovando en una nueva fuente de pectina, como el mucílago del café, representa otra oportunidad para obtener una ventaja

competitiva en el mercado. La innovación en la materia prima puede traducirse en un producto con características únicas, lo que permitiría a la cooperativa diferenciarse de los competidores que utilizan fuentes de pectina más tradicionales. La cooperativa puede destacar los beneficios y cualidades especiales de este tipo de pectina, como su origen natural, sostenible y su potencial para ofrecer propiedades únicas en aplicaciones alimentarias.

Ilustración 16. Competitividad de pectinas del mucílago de café según factores descritos por Michael Porter



Fuente: elaboración propia.

6.3.7. Oportunidades

De acuerdo con la primera investigación realizada en CoopeTarrazú acerca de la extracción de pectinas, Alvarado (2023) se establece que efectivamente, existe una posibilidad de recuperar las sustancias pécticas contenidas en el mucílago presente en las aguas mieles, por lo que se demuestra una oportunidad para el Departamento de I+D+i de

incursionar en esta nueva alternativa que podría representar la generación de nuevos recursos para la cooperativa.

Además, las pectinas obtenidas, presentaron propiedades gelificantes, lo que indica que las pectinas que pueda generar la cooperativa presentan una posibilidad de poder ser comercializadas de manera efectiva, tomando en consideración que mediante una mayor investigación se podría generar un insumo que sea competitivo en esta industria.

En este sentido, algunas oportunidades que se destacan para CoopeTarrazú en torno a la extracción de pectinas, se detallan a continuación:

6.3.7.1.Oportunidades de oferta

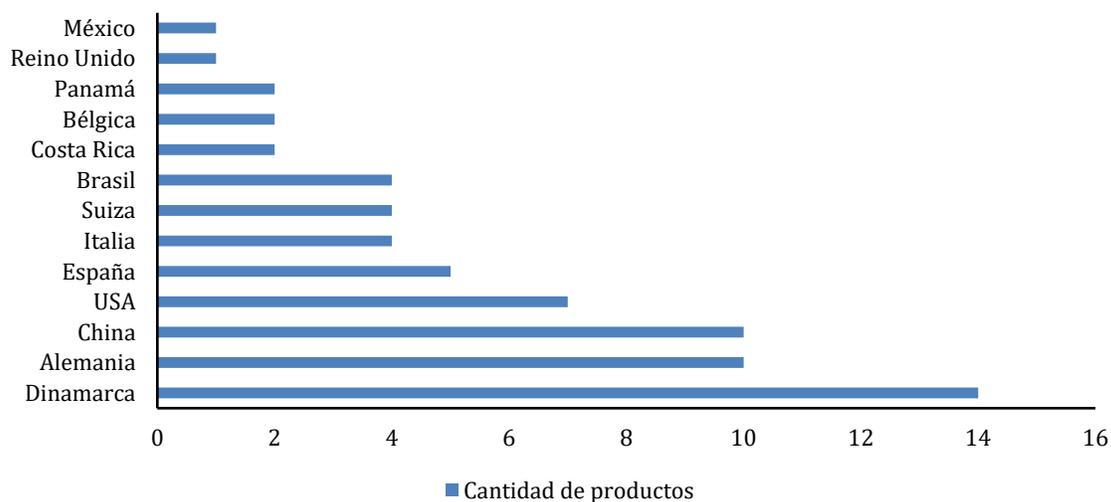
Las empresas a nivel nacional e internacional que operan en la industria de alimentos pueden importar y distribuir productos a base de pectina. En este sentido, las pectinas que son actualmente utilizadas en el país son extraídas principalmente de los cítricos (limón, limas y naranjas) y de manzanas, y son principalmente utilizadas como gelificantes o espesantes para producir mermeladas, jaleas, jugos, helados, entre otros.

En Costa Rica, se reportan alrededor de 66 productos de pectinas registrados en el Ministerio de Salud³¹, donde un 97% de estos productos son importados y sólo un 3% son producidos en el país. Por país de origen, más de un 50% de estos productos se importa desde Dinamarca (21%), Alemania (15%) y China (15%), y se reporta que sólo dos compañías producen pectinas en Costa Rica, las cuales son Condimentos de Tiquicia S.A. y Bretano Costa Rica S.A. En el siguiente gráfico se muestra la cantidad de productos registrados en el Ministerio de Salud, por país de origen:

³¹ Refiérase al Anexo 3.

Gráfico 6. Productos de pectina registrados por país de origen

(Valores absolutos)



Fuente: elaboración propia, con información de Ministerio de Salud (2023).

Como se observa en el gráfico 6, países como Estados Unidos, España, Italia, Suiza, Brasil, son países productores de pectina que comercializan sus productos con compañías costarricenses.

Por otra parte, a continuación, se muestran los importadores y/o distribuidores de pectinas en Costa Rica, los cuales podrían convertirse en clientes potenciales de las pectinas que sean producidas por CoopeTarrazú o en competidores directos:

Tabla 21. Total de productos registrados por compañía importadora/distribuidora.

<i>Nombre de la compañía</i>	<i>Actividad según Ministerio de Hacienda</i>	<i>Total de productos</i>
<i>Bretano Costa Rica S.A.</i>	Comercio al por mayor	21
<i>Insumos Químicos y Servicios de Costa Rica S.R.L.</i>	Comercio al por mayor	6
<i>J M Esquivel Limitada</i>	Productor de alimentos - Comercio al por mayor	5
<i>HS Representaciones, S.A.</i>	Comercio al por mayor	4
<i>Inversiones Sase de San José S.A.</i>	Productor de alimentos	3
<i>Corporación Blanco y González de Zarcero S.A.</i>	Productor de dulces, golosinas y conservas	2
<i>Sigma Alimentos Costa Rica S.A.</i>	Productor de embutidos y lácteos - por mayor	2

<i>Nombre de la compañía</i>	<i>Actividad según Ministerio de Hacienda</i>	<i>Total de productos</i>
<i>Exportadora PMT S.A.</i>	Comercio al por mayor	2
<i>Puratos de Costa Rica S.A.</i>	Productor de harinas - Comercio al por mayor	2
<i>Fructa CR S.A.</i>	Productor de concentrados para jugos	2
<i>Garabito Comercial S.R.L.</i>	Comercio al por mayor	2
<i>Bioep S.A.</i>	Comercio al por mayor en almacenes	2
<i>Proveedora de Equipos y Aditivos Provea S.A.</i>	Comercio al por mayor	1
<i>Distribuidora DBCR Biogeneris De Costa Rica, S.R.L.</i>	Comercio al por mayor	1
<i>Química Macías S.A.</i>	Comercio al por mayor	1
<i>Importadora Condor S.A.</i>	Comercio al por mayor	1
<i>Natural Aloe de Costa Rica S.A.</i>	Comercio al por mayor	1
<i>El Ángel S.A.</i>	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas.	1
<i>Bonanova Invest B.I. S.A.</i>	Comercio al por mayor	1
<i>Stickhouse Costa Rica S.A.</i>	Productor de Helados	1
<i>Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L.</i>	Productor de bebidas y lácteos	1
<i>Laboratorio de Tecnologías Biointegrales S.A.</i>	Comercio al por mayor	1
<i>Garabito Comercial S.R.L.</i>	Comercio al por mayor	1

Fuente: elaboración propia, con información de Ministerio de Salud (2023).

En este aspecto, se visualiza la oportunidad que posee CoopeTarrazú en ofrecer un nuevo producto que proviene de una fuente que posee múltiples beneficios para la salud, como es el café, que podría atraer la atención de compañías productoras de alimentos para la elaboración de sus productos, lo que convierte a la extracción de pectinas en una apuesta efectiva e innovadora para competir en el mercado.

En relación con los precios de estos productos registrados, se consultó a algunas de estas empresas, con lo que fue posible determinar los precios que ofrecen por los productos de pectinas, enfocadas en diferentes tipo y presentaciones, como se muestra a continuación:

Tabla 22. Precio y características por tipo de pectina en el mercado costarricense

<i>Tipo de producto</i>	<i>Presentación</i>	<i>Precio</i>
<i>Pectina de alto metoxilo</i>	Bolsa 1 kg	USD 26.22/kg + IVA
<i>Pectina de bajo metoxilo</i>	Bolsa 1 kg	USD 131.1/kg + IVA
<i>Pectina de alto metoxilo</i>	Bolsa 1 kg	USD 28.29/kg + IVA
<i>Pectina de bajo metoxilo</i>	Bolsa 5 kg	USD 141.45/kg + IVA
<i>Pectina de alto metoxilo</i>	Saco 25 kg	USD 23.64/kg + IVA
<i>Pectina de alto metoxilo</i>	1 000 kg en cajas de 25 kg	USD 24.00/kg + IVA
<i>Pectina de bajo metoxilo amidada</i>	1 000 kg en cajas de 25 kg	USD 27.00/kg + IVA
<i>Pectina de alto metoxilo amidada</i>	1 000 kg en cajas de 25 kg	USD 22.00/kg + IVA

Fuente: elaboración propia.

En relación con la información mostrada en la Tabla 22, se puede determinar que las presentaciones que se encuentran en el mercado costarricense de pectinas son de 1 kg, 5 kg y 25 kg. Es importante mencionar que, para los últimos tres casos expuestos en la Tabla 22, el pedido mínimo que se puede realizar es de 1,000 kg, donde la empresa que lo comercializa hace el pedido en el país de origen y tarda alrededor de 7 semanas para recibir el producto.

6.3.7.2.Oportunidades de demanda

El mercado de la pectina está impulsado por el uso creciente del producto en la industria de alimentos y bebidas, aunado a la mayor preocupación por la salud de los consumidores, por lo que constantemente diversas industrias buscan nuevas alternativas para alimentos saludables, funcionales, productos cosméticos y farmacéuticos, entre las que se han empleado el uso de pectinas, lo cual evidencia el auge que posee este insumo para la elaboración de diversos productos.

En este aspecto, según afirman Thankur et al. (1997), en el mercado alimenticio la pectina se ha utilizado como sustituto de la grasa o el azúcar en alimentos, donde se emplea para formar geles en presencia de calcio teniendo como ventaja una gran estabilidad bajo condiciones ácidas, dada la demanda que presenta el mercado por productos más saludables y de bajas calorías. Asimismo, las pectinas pueden ser utilizadas como una fibra soluble dietética, dado que elevan el nivel de las lipoproteínas de alta densidad, que son beneficiosas y ayudan a reducir problemas de colesterol.

Las emulsiones de pectina son también utilizadas como sustituto de la grasa para la fabricación de aliños de ensalada y mayonesa, además de utilizarse como resinas que permiten el intercambio de iones lo cual, por la capacidad de crear complejos con calcio puro, hierro y otros iones de carácter divalente en la dieta y llevarlos fuera del cuerpo (OIC, 2005).

Otros de los productos en los que se utilizan las pectinas, son las mermeladas y jaleas, donde “su proceso de elaboración consiste en liberar el zumo de la fruta y la pectina mediante cocción con el fin de lograr una conversión de la protopectina en pectina soluble” (Vallejos, 2022, p.23), este procedimiento permite elaborar productos en presentaciones de solución o en polvo con azúcar añadida.

Asimismo, dadas sus propiedades de viscosidad y estabilización, y el contenido de pocos carbohidratos, también son utilizadas para elaborar bebidas dietéticas y refrescos (Chasquibol et al., 2008). A nivel de industria de bebidas lácteas, pueden también ser una alternativa como bebida vegetal al ser los lácteos un producto no muy aceptado por todos los consumidores, lo que lo convierte en una estructura de mercado que se podría aprovechar, en especial para consumidores intolerantes a la lactosa, alérgicos a las proteínas de la leche a través de la creación de bebidas vegetales con adición de prebióticos y probióticos.

Por otra parte, hay autores que recalcan que las pectinas pueden ser utilizadas en la industria farmacéutica, dado que pueden generar un efecto positivo en la reducción del colesterol en la sangre, puede ser utilizada para producir bálsamos y otros productos (Manami et al., 2011).

En tal sentido, según afirma Parada (2020), entre las aplicaciones en el ámbito farmacéutico se menciona que las pectinas pueden ser utilizadas en el tratamiento de diarreas, para evitar infecciones gastrointestinales, como inmuno-reguladores del sistema digestivo y para disminuir la tasa de absorción de glucosa en el suero de pacientes obesos y diabéticos.

Además, las pectinas han sido utilizadas en otros procesos de producción distintos al área alimenticia, por ejemplo:

templado del acero, recubrimiento de láminas de aluminio, emulgente para diversos aceites, papel celofán, cintas de adorno, así como en la producción de plásticos, productos espumantes, como agente de aglutinantes y de clarificación, y como

material para la absorción de contaminantes de afluentes con industriales líquidos. (Rubiano et al.,2022, p.5303)

Por lo que se demuestra el gran potencial que posee la utilización de pectinas en muchas industrias, lo que recalca la gran importancia y valor comercial de las mismas.

Por consiguiente, según afirma un estudio de Mordor Intelligence (2023), se proyecta que el mercado global presente una tasa de crecimiento anual compuesta de 7.27% durante el período 2022-2027, gracias al auge que ha tenido este insumo en diversas aplicaciones en industrias como la farmacéutica, cosmética y de alimentos y bebidas que han contribuido al crecimiento del mercado.

Además, este informe señala que a nivel internacional países de Europa y América de Norte son las regiones que demandan la mayor parte del mercado de la pectina proveniente de cítricos, manzana, remolacha y otras fuentes, dada la presencia y crecimiento de la aplicación de uso final del producto. Esto indica que el mercado de pectinas es una alternativa que presenta un gran potencial, y aún más al buscar otras fuentes de pectina como es el caso del café, que podría influir positivamente en el mercado.

6.3.7.3.Oportunidades de mejoramiento en la cuota de mercado nacional

En caso de su elaboración y posicionamiento en el mercado local, sería una oportunidad en la que CoopeTarrazú se convierta en otro proveedor nacional con un producto innovador dirigido a la industria alimenticia principalmente por ser un ingrediente funcional debido a sus características de gelificación, estabilización de emulsiones y aporte de fibra sobre la nutrición (Baciu et al., 2004) y esto influiría en incrementar la cuota del 3% actual de producción nacional adicionando a ello reducción de costes al mercado que se ve forzado a su importación por la limitación al acceso de pectinas que existe.

Por otra parte, al ser las pectinas extraídas del mucílago implementando e impulsando las prácticas de bioeconomía va a permitir que este sea un producto único en su clase, con distinción y un valor agregado a comparación de los productos existentes por parte de la competencia. Esto es un incentivo para la cooperativa en términos de distinción e innovación para la industria alimenticia.

6.3.8. Limitaciones

Respecto a las limitaciones que actualmente se presentan en CoopeTarrazú, para el desarrollo del proyecto de extracción de pectinas del mucílago se recalcan:

- **Limitación de infraestructura:** limitaciones en infraestructura e instalaciones apropiadas, asimismo, al obtenerse la pectina a partir de las aguas mieles se requiere de mejores instalaciones que permitan mejorar su tratamiento para que de esta manera se facilite la extracción de esta materia manteniendo la mayoría de sus biocompuestos.
- **Nuevo equipo:** resulta necesario que la cooperativa adquiera nuevos equipos, instrumentos de laboratorio y reactivos para las diferentes mediciones o extracciones que se realicen en el proceso, que puede significar una mayor cantidad de recursos que el departamento tiene que asumir, para continuar con la investigación de este producto y comprobar la funcionalidad de este producto como aditivo alimentario que según menciona la cooperativa es el mercado en el cual desean incursionar.
- **Comercialización:** el departamento posee una limitación considerable en relación con la comercialización, dado que actualmente el área de comercialización de la cooperativa se encuentra enfocada en la comercialización de café empacado o producto terminado, por lo que se visualiza que el Departamento de I+D+i necesita mayor apoyo en el tema de comercialización para poder posicionar sus bioproductos y aumentar su cuota en el mercado.
- **Búsqueda de mercado:** al ser un nuevo producto desarrollado en la cooperativa, es necesario llevar a cabo un estudio que permita la búsqueda de una necesidad en el mercado, realizar un análisis de pre-factibilidad o rendimiento para el posicionamiento de la marca o producto, por lo tanto al no tener determinado el mercado al cual se va a orientar el producto de la organización para la comercialización la cadena productiva se ve interferida para que las transferencias e intercambios se formalicen en la economía.
- **Mayor investigación:** al existir diferentes métodos de extracción otra limitante a resaltar es la posibilidad de implementar mejoras en el método ya aplicado con el fin de poder llegar a obtener mejores rendimientos a los obtenidos, no obstante, para lo anteriormente mencionado la cooperativa requiere de realizar una inversión en el

departamento con el que cuenta para poder realizar este tipo de investigaciones. De igual forma, las pectinas al ser un producto que no posee excesiva investigación y fuentes de información, y aún más en el caso específico de las pectinas del café, se destaca que este proyecto va a requerir mayor investigación, lo que implica mayor cantidad de recurso humano y económico para llevar a cabo el proyecto.

6.3.9. Estimación de costos de inversión

Para poder llevar a cabo el proceso de extracción de las pectinas a partir del mucílago, la cooperativa requiere de la implementación de una sección después del proceso de desmulcilaginado para obtener la materia prima de este bioinsumo. A raíz de lo anterior, se requerirá hacer una inversión que se detalla a continuación tomando en consideración las adiciones al Beneficio Central de la cooperativa, así como los instrumentos e insumos que se van a utilizar para el procedimiento de extracción.

Los precios para estimar la estructura de costos fueron obtenidos por empresas como Biociencia y Diprolab por medio de cotizaciones solicitadas con información proporcionada a la cooperativa para realizar este producto en investigación, además cabe mencionar que, algunos de los insumos fueron consultados en páginas web con el fin de tener precios aproximados sobre la inversión que debe hacer la cooperativa para la producción de las pectinas.

En el cuadro 6 se desglosan las categorías correspondientes a la inversión en activos necesarios y requeridos para el proceso productivo. La inversión en activos fijos y herramientas de producción es de ¢15 053 960, la categoría de equipos de procesamiento representa el 96%, debido a que en su mayoría es maquinaria especializada cuyos precios son elevados a comparación de las otras dos categorías que requieren de 3.26% del total de la inversión en muebles y materiales e implementos de laboratorio³².

³² Mayor detalle Anexo 4. Detalle de Inversión en Activos Fijos e Insumos

Cuadro 6. Detalle de inversión en activos fijos y materiales de producción

(en colones y porcentajes de representatividad)

Categoría	Costos aproximados en colones	% de representatividad
Equipos de procesamiento	¢14 563 342	96.74%
Materiales e implementos de laboratorio	¢29 833	0.20%
Muebles y enseres	¢460 785	3.06%
Total inversión en activos y herramientas de producción	¢15 053 960	100.00%

Fuente: elaboración propia

En el desarrollo del seminario de graduación y conforme a los objetivos establecidos y trabajados a continuación, se mencionarán recomendaciones que la cooperativa bajo estudio puede tomar en consideración desde tres aristas: ante la adopción de la bioeconomía, su aplicación en la producción y a nivel de vínculos académico-institucionales.

6.4. Rutas hacia la innovación sostenible: recomendaciones para CoopeTarrazú

Conforme al análisis de los tres productos abordados en este caso de estudio, se ha logrado identificar debilidades dentro la cadena de valor individual de cada uno de estos y por ende dentro de la cooperativa. Por lo tanto, se expresarán a continuación recomendaciones con la finalidad de dar soluciones a las limitantes o bien mostrar beneficios ante la adopción de estas.

6.4.1. Recomendaciones relacionadas a la adopción de la bioeconomía en el proceso productivo

- Invertir en tecnología avanzada para el procesamiento de los nuevos productos, la cual permita utilizar y aprovechar de manera efectiva las propiedades nutritivas con las que cuentan los subproductos del café, con el fin de poder crear y ofrecer productos diferenciados, como en el caso de la pectina que necesitaría una inversión de infraestructura y equipo especializado para realizar la extracción de pectinas del mucílago.
- Promover estrategias de comercialización innovadoras en las que se logren resaltar las prácticas sostenibles que utilizan los productores en sus cosechas al utilizar

bioinsumos como el TrichoFecunda; con el objetivo de impulsar el consumo de estos bioproductos por parte de los asociados de la Cooperativa y demás productores agrícolas de café o posibles bienes agrícolas beneficiados. Para ello puede ser de utilidad explorar nuevos enfoques creativos, como el uso de plataformas digitales interactivas, que pueden mejorar la visibilidad de estas prácticas sostenibles y sus beneficios, dentro y fuera de la Zona de Los Santos.

- Impulsar nuevas alianzas y encadenamientos con empresas enfocadas en la creación de productos con alto valor agregado a partir del aprovechamiento de la biomasa. Esta estrategia no solo implica la colaboración en proyectos de I+D para la creación de nuevos productos derivados, sino también la identificación estratégica de nichos de mercado poco explorados.
- Adoptar en el proceso productivo alternativas ingeniosas para aprovechar la máxima capacidad de los subproductos del café (pulpa, cáscara, mucílago) que conserven sus propiedades y puedan ser de utilidad en alguna fase de la producción o bien convertirse en materia prima para empresas que lo requieran, creando una puerta de ingresos para la cooperativa, como podrían ser el desarrollo de productos alimenticios y cosméticos, la exploración de colaboraciones con industrias afines, como la farmacéutica o textil, y la posibilidad de utilizar la pulpa o cáscara en la fabricación de envases sostenibles.
- Reconocer y explorar los senderos propuestos por la CE en el ámbito de la bioeconomía, ya que esta iniciativa ofrece una perspectiva valiosa para comprender el potencial de aprovechamiento y su aplicación efectiva en la cadena de café, considerando las condiciones actuales, limitaciones y cuellos de botella. Este enfoque estratégico tiene el potencial de generar un aumento significativo en la eficiencia operativa y agregar valor a la producción cafetalera. Para la cooperativa, el sendero de cadenas de valor es una opción destacada por su capacidad para aprovechar residuos y desperdicios y el uso consciente de la biodiversidad. Esta práctica no solo eleva el valor de la producción, sino que también posiciona a la cooperativa como líder en la oferta de productos innovadores basados en principios biológicos y sostenibles, proporcionando un diferencial competitivo en el mercado actual.

- Incorporar parámetros o filtros básicos, alineados con los criterios de bioeconomía, que posibiliten un análisis más detallado del comportamiento de las fases críticas para la obtención de potenciales bioinsumos. Esta medida no solo fortalecerá la implementación de prácticas alineadas con los principios de la bioeconomía, sino que también proporciona una evaluación más precisa de las oportunidades y desafíos asociados con la generación de nuevos y valiosos bioinsumos. Al integrar estos criterios, se asegura una toma de decisiones informada y estratégica, maximizando el valor agregado de la iniciativa y optimizando el impacto positivo en la cadena de valor del café.
- Aprovechar al máximo las certificaciones con las que cuenta actualmente (FAIRTRADE, C.A.F.E PRACTICES, ESENCIAL COSTA RICA) para validar ante los clientes las buenas prácticas agrícolas que aplican. Además, es un medio por el cual pueden cuantificar y evidenciar su afectación en términos de carbono, el buen manejo de los suelos (asociados) y cultivos; permitiendo tener ventaja cuando se impulse las certificaciones de bioeconomía y con ello podrían crear una estrategia de marketing innovadora con la que la cooperativa puede diferenciarse en el mercado y atraer a nuevos nichos de consumidores conscientes y comprometidos con la innovación agrícola sostenible.
- Continuar impulsando la diversificación de la cartera de productos, aprovechando de manera estratégica la adopción de principios de bioeconomía en todo el proceso productivo, lo cual promoverá el posicionamiento en el mercado y un incentivo para optar por mejores líneas de comercialización por el valor agregado con el que contarían, así como los beneficios ambientales asociados.
- En este seminario se han analizado productos específicos que cumplen con los criterios para ser considerados bioinsumos; no obstante, al ser Costa Rica un país principiante en este nuevo paradigma productivo y por tanto las empresas nacionales también, se aconseja mayor investigación sobre el tema para poder dar mejor aprovechamiento y utilización de los recursos a lo largo de la cadena de valor del café en CoopeTarrazú.
- Se propone la implementación de sistemas de monitoreo en tiempo real que permitan evaluar de manera continua y precisa la eficacia de los nuevos productos y procesos

derivados de las iniciativas de bioeconomía en la producción de café. Estos sistemas estarían diseñados para capturar datos clave relacionados con aspectos económicos, sociales y ambientales. Para el aspecto económico, se podría evaluar el rendimiento financiero de las nuevas prácticas, considerando costos y beneficios. En el ámbito social, se busca medir el impacto en las comunidades locales, como el bienestar de los productores y la creación de empleo. En cuanto al aspecto ambiental, se pueden monitorear indicadores como la reducción de residuos y el uso sostenible de los recursos naturales. Este enfoque permitirá una toma de decisiones informada y la capacidad de ajustar estrategias en tiempo real para maximizar el éxito y la sostenibilidad a largo plazo.

- Desarrollar una estrategia de sensibilización que implique la creación de programas específicos destinados a informar y educar tanto a los asociados de la cooperativa como a la comunidad local sobre los beneficios económicos y medioambientales derivados de las prácticas sostenibles y la bioeconomía en la producción de café, que podrían incluir talleres, seminarios y campañas de divulgación que destacan no solo las ventajas financieras de la adopción de prácticas sostenibles, sino también su contribución al bienestar social y la preservación del entorno. La cooperativa podría colaborar con instituciones educativas y organizaciones comunitarias para maximizar el alcance de estas iniciativas y fomentar la comprensión y adopción generalizada de enfoques más sostenibles en la producción de café.
- Explorar oportunidades de exportación mediante la realización de estudios de mercado exhaustivos para identificar países que valoren y busquen productos sostenibles y biológicos, con el objetivo de diversificar las fuentes de ingresos de la cooperativa, lo que podría incluir la participación en ferias internacionales, establecimiento de contactos con importadores y distribuidores especializados, y la búsqueda de certificaciones internacionales que respalden la calidad y sostenibilidad de los productos. La cooperativa podría considerar adaptar su estrategia de marketing para destacar no solo la calidad de sus productos, sino también su compromiso con prácticas agrícolas sostenibles, atrayendo así a consumidores conscientes y penetrando en nuevos mercados internacionales.

- Se recomienda establecer programas de certificación interna que implique el reconocimiento a los productores asociados por la exitosa implementación de prácticas sostenibles en la producción de café, donde este programa podría incluir criterios específicos relacionados con el uso de bioinsumos y prácticas agrícolas sostenibles, lo que proporciona a la cooperativa una ventaja competitiva al destacar su compromiso con la sostenibilidad y la producción de café de alta calidad. La certificación interna podría ser respaldada por la implementación de sistemas de información que permitan un seguimiento detallado de las prácticas sostenibles aplicadas por cada productor asociado, facilitando así la gestión eficiente y la comunicación efectiva con los consumidores y socios comerciales.

6.4.2. Recomendaciones relacionadas a la práctica

- Se recomienda realizar una evaluación exhaustiva de las instalaciones, identificar áreas de mejora y modernización, e invertir en equipos especializados. Esta mejora garantiza la capacidad productiva necesaria para satisfacer la demanda del mercado, evitando escenarios de escasez y asegurando la calidad de los bioinsumos. Además, se sugiere incorporar prácticas sostenibles en el diseño de la infraestructura y establecer protocolos de control de calidad, capacitando al personal para garantizar la consistencia y excelencia en la producción. La inversión estratégica en infraestructura no solo aumenta la eficiencia operativa, sino que también fortalecerá la posición de la cooperativa como un proveedor confiable y sostenible en el mercado.
- Sostener el flujo de presupuesto en campos como la investigación para el abordaje de nuevos productos que se pueden obtener como resultado del mejor aprovechamiento de los residuos a lo largo del proceso productivo del café y a su vez presupuesto en el eslabón de la cadena dirigido a la comercialización que es el cuello de botella más significativo al que se enfrenta la cooperativa, por verse limitado a una específica cuota del mercado cuando en realidad puede tener mayor apertura y con mejores resultados tanto económica como financieramente.
- Analizar las estructuras de mercado en las que los productos pueden llegar a tener auge y representación, por contar con características peculiares y distintivas en comparación con la competencia, además, por medio de estos análisis la cooperativa podría establecer encadenamientos productivos con mercados sostenibles al ofrecer

productos innovadores de base biológica (biomasa). Al comprender las preferencias y demandas de los consumidores en estos segmentos, la cooperativa esta mejor posicionada para desarrollar estrategias de comercialización efectivas y fortalecer sus relaciones con mercados sostenibles, consolidando así su presencia en el ámbito de productos innovadores y sostenibles.

- Considerar la alternativa de ofrecer al mercado o desarrollar una alianza estratégica para el caso del producto en investigación (pectinas del mucílago) a las empresas que ya procesan este producto y tienen a su disposición los recursos para su elaboración, esto sería un ingreso adicional para la cooperativa sin tener que invertir, por el momento, en la inversión de las instalaciones que se requieren.
- Crear alianzas estratégicas con empresas que ofrecen productos similares, como alternativa para llegar a consolidar un producto sustituto al actual con mejor calidad a los ya ofrecidos actualmente en el mercado y que permita a otros sectores incluir en su producción bioinsumos dando como resultado productos más amigables y sostenibles con el ambiente a través de este nuevo paradigma.
- Para fortalecer su posicionamiento en el territorio nacional, CoopeTarrazú podría considerar destacar los productos derivados de la bioeconomía y la sostenibilidad dentro de su estructura de comercialización actual, lo cual implica integrar estos productos como una parte esencial de su cartera, promoverlos mediante estrategias de marketing específicas y educar a clientes y consumidores sobre sus ventajas. Esta integración efectiva no solo contribuiría al posicionamiento de la cooperativa en el mercado nacional, sino que también resaltaría su compromiso con la producción innovadora y sostenible.
- Para abordar las preocupaciones de los productores sobre los costos elevados de los bioinsumos producidos internamente, la cooperativa puede implementar estrategias enfocadas en la negociación de precios y descuentos por volumen, no sólo en las ferias de insumos agrícolas, sino tratar de participar activamente en otras ferias y eventos, lo que proporciona oportunidades para interactuar directamente con los productores, permitiendo discutir términos comerciales y explorar descuentos por compras a largo plazo.

- Desarrollar un estudio financiero y técnico de los proyectos ajustados al presupuesto, en el que tengan definido el mercado estratégico en el cual van a ofrecer los nuevos productos, incluyendo indicadores que muestren la viabilidad, acompañado del importe estimado a invertir, objetivos y cifras a alcanzar en el corto y largo plazo, abarcando puntos como: financiero, de mercado, de producción, ecológico (bioeconomía) haciendo hincapié a este último como el factor clave de productos con valor agregado.
- Analizar el rendimiento para el posicionamiento de los productos, en el que se establezcan parámetros operativos en ventas, producción, calidad, ecológicos y en el que se lleve un monitoreo de forma mensual o trimestral de los resultados previstos conforme a los reales. Lo anterior haciendo uso de cronogramas los cuales permitirán visualizar el desarrollo del escenario según las fases y periodos establecidos.
- Realizar un análisis de rentabilidad, evaluando los bioinsumos de nemática y pectinas tomando en consideración el apartado de oportunidades de cada uno, como punto de partida para evaluar el mercado de aceptación al cual podrá ser incorporado, al ser ambos una idea que no se encuentra totalmente satisfecha en este ámbito del sector y de esta forma determinar los beneficios que pueden llegar a obtener la cooperativa por medio de esta inversión en el Departamento de I+D+i.
- Promover la implementación dentro de los eslabones de la cadena de valor de la cooperativa el uso y aplicación del concepto de bioeconomía para que de esta manera se logre identificar e incursionar en ámbitos nuevos como los servicios económicos a través de los servicios comerciales de distribución, servicios de transporte entre otros (lo cual suman valor agregado a los bioinsumos) y así apostar hacia una economía sostenible.
- Impulsar el desarrollo del mercado en el tema de los productos y servicios bioeconómicos, ya que estos no son tan reconocidos en el mercado actual y por ende no son bien percibidos por los consumidores, haciendo énfasis en los impactos ambientales y productivos (agregados de valor) que pueden obtenerse ante la adopción de estos en los cultivos.

6.4.3. Recomendaciones relacionadas a la vinculación con la academia

- Fortalecer la continuidad de investigaciones especializadas hechas en la cooperativa por expertos, para mejorar productos que ya pueden producir o bien adoptar alternativas hacia tentativos bioinsumos a fabricar conforme a los recursos que tienen disponibles para poder ofrecer productos con valor agregado y en mercados poco incursionados, como lo es el caso de las pectinas.
- Evaluar los eslabones de la cadena en donde se obtienen desechos durante el proceso productivo, con el fin de implementar técnicas que faciliten su tratamiento y manipulación para nuevos productos, que a su vez conserven sus propiedades y componentes para mejores resultados en pruebas de testeo o bien su respectiva producción, por medio de convenios con instituciones de interés en este campo.
- Establecer vínculos con universidades que cuenten con laboratorios con el equipo e instrumentos requeridos para llevar a cabo las investigaciones necesarias y determinar la materia prima ideal para obtener un producto acorde a las necesidades existentes en el mercado al que será dirigido.

Capítulo 7. Impulsando la innovación: lecciones desde CoopeTarrazú para la implementación de la bioeconomía en asociaciones cafetaleras costarricenses

Una vez realizado el análisis de la cadena de valor de café en Costa Rica y del modelo de bioeconomía que implementa CoopeTarrazú, y los productos que se manufacturan bajo este enfoque; surge la posibilidad de reflexionar sobre distintos aspectos que permiten desarrollar una caracterización de la bioeconomía como un eje de oportunidad para dinamizar el sector cafetalero, así como evidenciar las ventajas y desafíos a los que se enfrentan los productores agrícolas en aras de construir un modelo bioeconómico.

Este apartado tiene como objetivo evidenciar las nuevas posibilidades y retos que trae la bioeconomía, a partir de las buenas prácticas de CoopeTarrazú y esbozar la importancia de contar con un Departamento de I+D+i en el modelo productivo. Asimismo, busca clarificar algunos puntos esenciales de bioeconomía a las asociaciones cafetaleras tomando de referencia el caso de CoopeTarrazú, así como evidenciar a los creadores de política pública, la necesidad de marcos normativos precisos y acorde a las necesidades actuales, para el buen desempeño y aplicación de un esquema de bioeconomía.

7.1. Importancia de la bioeconomía en el sector cafetalero

Como se ha mencionado a lo largo de la investigación, el sector cafetalero se ha caracterizado por ser una actividad que dinamiza la economía costarricense; asimismo, genera y distribuye riqueza entre los participantes de la cadena de valor. Además, es un eje de esencia nacional a nivel internacional.

Por consiguiente, introducir el término de bioeconomía a la actividad supone una transformación ante el cambio incesante de la economía actual, puesto que interrelaciona aristas como desarrollo productivo, innovación, emprendimientos, nuevas cadenas de valor y cambios en variables clave como demanda y oferta. También, tal como menciona la Estrategia Nacional de Bioeconomía (MICITT, 2020) complementa iniciativas que se han desarrollado en aras de fomentar la economía circular y naranja, así como plantear una transformación fundamental hacia una economía centrada en el conocimiento, que aprovecha y otorga valor a los recursos que brinda la biodiversidad, utilizando la tecnología como elemento diferenciador.

Cabe resaltar que, la economía actual encuentra desafíos en temas ambientales y sociales por ende, es necesario la búsqueda de alternativas innovadoras de solución como la bioeconomía para impulsar la productividad de los recursos biológicos y disminuir los desechos generados en los procesos de producción actuales; y con ello, aumentar los ingresos económicos, fomentar prácticas sostenibles para el medio ambiente, desarrollar nuevas estrategias de negocio, dinamizar las actividades propias de los sectores, brindar oportunidades de empleo, impulsar el desarrollo de territorios rurales e impactar en la equidad social.

Es de importancia indicar que, la bioeconomía plantea en el sector cafetalero, una oportunidad para dar un tratamiento a la biomasa residual que se genera en la fase de producción agrícola y procesamiento de la fruta, puesto que los criterios bioeconómicos de ciencia, conocimiento y tecnología permiten aprovechar dichos subproductos y adicionar alto valor agregado al transformarlos en nuevos productos ya sea como insumos agrícolas (fertilizantes, insecticidas, entre otros; de origen biológico) o bien crear nuevos bienes de consumo final o intermedio, para distintas áreas como: alimentaria, farmacéutica, cosmetología, entre otros.

La bioeconomía, introduce la posibilidad de obtener mayores y mejores inversiones en investigación, desarrollo e innovación, así como intercambio de conocimientos para generar resultados de solución ante la búsqueda de mejores prácticas sostenibles, lo cual permite un aprovechamiento a todos los actores de la cadena de valor de café. A su vez supone una producción intensiva en conocimiento.

Asimismo, la implementación de la bioeconomía no solo se rige como un motor para la sostenibilidad ambiental y social, sino también como un catalizador para la autonomía económica del sector cafetalero. La tradicional dependencia de los precios del café fijados en la bolsa de Nueva York ha expuesto a los productores en riesgos significativos, especialmente en tiempos de crisis de precios, por lo que la bioeconomía, al introducir nuevos modelos de negocio centrados en la biomasa residual y sus aplicaciones, brinda una oportunidad estratégica para diversificar los ingresos y reducir la vulnerabilidad frente a las fluctuaciones del mercado internacional del café.

Este enfoque innovador, permite a los actores de la cadena de valor no solo adaptarse a los desafíos actuales, sino también a construir resiliencia ante posibles escenarios adversos. Al convertir los subproductos y los recursos de la biodiversidad en insumos valiosos para diversas industrias, desde la agrícola hasta la farmacéutica, se abre un abanico de posibilidades económicas que van más allá de las limitaciones impuestas por los precios tradicionales del café.

La bioeconomía, por lo tanto, no solo impulsa prácticas sostenibles, sino que también redefine la estructura financiera del sector, promoviendo la estabilidad y la independencia económica en un entorno empresarial en constante evolución. En este sentido, se posiciona como una herramienta estratégica que no solo transforma el modo en que interactuamos con la biodiversidad, sino también cómo concebimos y gestionamos la economía del café en el panorama global.

7.2. Implementación de prácticas bioeconómicas en CoopeTarrazú

La implementación de prácticas bioeconómicas en CoopeTarrazú, guiada por su Departamento de I+D+i ha marcado un hito en la industria cafetalera costarricense al demostrar cómo la sostenibilidad y la innovación pueden fusionarse para generar resultados beneficiosos en toda la cadena de valor. En este aspecto, la adopción de principios bioeconómicos han sido un motor clave en el éxito de la cooperativa, permitiéndole abordar desafíos y aprovechar oportunidades de manera innovadora y sostenible.

En este sentido, entre los factores clave que llevaron al éxito de CoopeTarrazú en la implementación de la bioeconomía se destacan:

- **Visión estratégica:** mediante el Departamento de I+D+i, la cooperativa observó que la implementación de la bioeconomía no solo era una necesidad ambiental, sino también una oportunidad comercial, por lo que las iniciativas del departamento enfocadas en bioeconomía contribuyen directamente con la generación de nuevos ingresos para la entidad.
- **Compromiso con la sostenibilidad:** el compromiso de CoopeTarrazú con la sostenibilidad actuó como motor para impulsar la transformación, al buscar la conservación de los recursos y crear productos de valor a partir de subproductos del café.

- **Innovación continua:** la capacidad de CoopeTarrazú para concebir y desarrollar productos biológicos, como los bioinsumos, demuestra su capacidad para innovar y responder a los desafíos actuales con soluciones sostenibles.

Por su parte, dentro de las estrategias específicas utilizadas en la implementación de la bioeconomía en la cooperativa, se mencionan:

- **Investigación y desarrollo de nuevos productos:** a través de investigaciones, el Departamento de I+D+i identificó oportunidades para crear productos de alto valor y se encuentra en una constante investigación de las tendencias en diferentes mercados, para incursionar con nuevos productos que poseen gran potencial de comercialización.
- **Colaboraciones estratégicas:** la cooperativa creó alianzas estratégicas, lo que proporcionó acceso a conocimientos avanzados y tecnologías innovadoras, lo que fortaleció la investigación y la implementación de prácticas bioeconómicas.
- **Actualización:** la cooperativa cuenta con una estrategia constante de I+D, por lo cual participa en eventos relacionados con la bioeconomía como foros y charlas, con lo que se mantienen a la vanguardia de las últimas tendencias y desarrollos en este campo y permite la identificación de oportunidades, la colaboración con expertos y la adaptación ágil a los cambios.

Con base en lo anterior, la experiencia de la cooperativa en esta área ofrece una guía valiosa para otras asociaciones cafetaleras que buscan integrar con éxito la bioeconomía dentro de sus empresas, promoviendo un camino hacia la sostenibilidad y el progreso en la industria cafetalera.

7.3. Importancia del departamento de I+D+i

En el caso específico de CoopeTarrazú, se ha demostrado previamente que la creación y fortalecimiento de un departamento de I+D+i, tiene un impacto significativo en su competitividad. Por tanto, se resalta la importancia de considerar la implementación de un departamento como tal, como una estrategia esencial para promover el desarrollo en otras cooperativas del sector cafetalero, dado que, al fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación, se potencia la capacidad de adaptación y crecimiento en un entorno de constante cambio y evolución.

En este sentido, la creación del departamento en CoopeTarrazú ha generado importantes beneficios para la entidad y para el sector en general, dado que, al enfocarse en la generación de nuevos productos a partir de los subproductos, la cooperativa ha evidenciado el potencial transformador que no solo impacta la economía de la firma, sino también su impacto ambiental y su posición en la industria.

De este modo, a partir de este caso, se destacan ciertos aspectos que son imprescindibles para un Departamento de I+D+i en una cooperativa cafetalera, los cuales son:

- **Colaboraciones y alianzas estratégicas con otras entidades y departamentos:** CoopeTarrazú ha demostrado como la cooperación y las alianzas estratégicas se convierten en un motor para impulsar la innovación sostenible en el sector cafetalero. En este sentido, un departamento de esta índole en una cooperativa debe establecer alianzas estratégicas con instituciones académicas, centros de investigación y otras empresas del sector cafetalero, que permitan el intercambio de recursos y conocimientos técnicos y científicos y obtener beneficios conjuntos mediante estas sinergias.
- **Inversión:** CoopeTarrazú ha demostrado que para implementar con éxito su Departamento de I+D+i, se requiere un compromiso financiero significativo. Esta inversión no solo abarca la adquisición de tecnología y recursos necesarios para la investigación, sino también la creación de equipos capacitados y la construcción de infraestructuras adecuadas para llevar a cabo etapas las labores que le son encomendadas.

La financiación adecuada garantiza que los especialistas encargados de los análisis tengan los recursos necesarios para llevar a cabo las investigaciones y experimentos de calidad, que se pueden ver reflejados en la creación de nuevos productos o proyectos que sean de gran peso para la institución. También atrae el interés de otros inversionistas o instituciones que pueden estar dispuestos a respaldar nuevas ideas y proyectos en conjunto con la cooperativa.

- **Integración vertical en el sector:** la integración vertical del Departamento de I+D+i con todas las etapas de la cadena cafetalera garantiza la consistencia en la calidad y la adopción eficiente de soluciones. En este punto, la integración vertical promueve

un flujo constante de innovación y conocimiento en toda la cadena de valor cafetalera, desde la fase de cultivo, donde se implementan los bioinsumos, hasta la producción y procesamiento, donde se pueden aprovechar los subproductos del café para crear productos con valor agregado, donde esta conexión transversal potencia la sostenibilidad y la competitividad, lo que establece un ejemplo para otras cooperativas en la industria.

7.4. Desafíos en la implementación de bioeconomía en el sector cafetalero

Como se describe con anterioridad, la bioeconomía parte del supuesto de ser una alternativa de solución, para combatir problemas actuales en los ámbitos económico, social y ambiental; no obstante, es de reconocer que el sector cafetalero costarricense cuenta con algunos desafíos para implementar dicho modelo, los cuales se describen a continuación:

- **Poco conocimiento sobre el potencial de la bioeconomía en la cadena del café:** existe una escasez sobre el entendimiento y la aplicación del término de bioeconomía y cómo este está vinculado a beneficios como el concepto de bioeconomía disminución de residuos, eficiencia en la productividad, mejores prácticas sostenibles, oportunidades de negocio alternativo, interés estratégico para la cuota de mercado; entre otros. Además, no hay un intercambio de conocimiento entre asociaciones sobre lecciones y aprendizaje que inspire implementar la bioeconomía como modelo productivo.
- **Inversiones y financiamiento:** es importante mencionar que implementar un esquema de bioeconomía como modelo de producción agrícola, requiere de una inversión alta, dado que, se requiere investigación intensiva, e infraestructura; por lo que, los cafetaleros necesitarán incurrir en financiamiento, en la mayoría de los casos.

Además, es necesario realizar un mapeo de entidades financieras, asociaciones, organizaciones u otras que brinden financiamiento a proyectos bioeconómicos con tasas de interés atractivas para el sector. Actualmente, se encuentra en desarrollo la Plataforma de Financiamiento de Bionegocios (BIOFIN) la cual tiene por objetivo promover empresas y emprendimientos que apliquen el uso sostenible de la biodiversidad o eliminar los impactos negativos de la actividad económica, esta plataforma cuenta con socios estratégicos como el

Sistema de Banca para el Desarrollo (SBD), MICITT, MEIC, MINAE, MAG, Fundecooperación, BID, PROCOMER, CINDE, FONAFIFO y Banco Nacional.

Asimismo, está en la mesa de discusiones gubernamentales un proyecto de ley que busca fomentar la bioeconomía, por lo que propone que el INA, INDER, PROCOMER y la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación, destinen el 3.5% del presupuesto anual a proyectos bioeconómicos (Madriz, 2023).

- **Capacidades de los actores de la cadena:** es necesario contar con recurso humano capacitado, por lo que las asociaciones cafetaleras se ven obligadas a buscar mano de obra calificada en áreas de la tecnología, biotecnología, ciencias naturales, formulación de proyectos, entre otros. Además, se requiere que todos los actores de la cadena sean capaces de adecuarse a los nuevos procesos, que visualicen oportunidades, ventajas y desventajas.
- **Barreras de mercado:** No existe una vasta documentación de estudios técnicos y científicos que permitan identificar temas de logística, obtención de certificaciones, licencias; los costos asociados, estudios de mercado, entre otros (IICA, 2020a).
- **Barreras de conocimiento:** dado que, la bioeconomía como alternativa de producción sostenible está en una etapa experimental, únicamente los que tienen hasta ahora mayor conocimiento, pueden sacar provecho de ello y desplazar a entes que quieran involucrarse en este modelo, debido a no disponer de información sobre cómo hacer un uso y aplicación eficiente. Además, no existen fundamentos científicos y tecnológicos sólidos de los recursos, procesos y principios biológicos en el proceso productivo, que es lo que gira esta alternativa.
- **Limitaciones técnicas y tecnológicas:** las asociaciones cafetaleras pueden enfrentar limitaciones en términos de acceso a tecnologías, ya sea debido a restricciones financieras o a barreras de conocimiento, lo que implica la necesidad de inversión, así como la colaboración con expertos en tecnología, para adaptar soluciones eficientes.
- **Resistencia al cambio:** convencer a los productores de que adopten nuevos productos como los bioinsumos u otros productos orgánicos asociados con la bioeconomía, puede encontrarse con escepticismo y preocupaciones sobre su eficacia, por lo que resulta necesario fortalecer la asistencia técnica así como los

procesos educativos-culturales a través de capacitaciones, para de esta manera demostrar los beneficios reales y el impacto positivo de estos productos en la calidad y la productividad del café.

7.5. Recomendaciones de innovación productiva

En los apartados anteriores, se mencionó que la experiencia de CoopeTarrazú ha proporcionado valiosas lecciones sobre la implementación exitosa de prácticas bioeconómicas en el sector cafetalero, pero es esencial trascender el nivel de la cooperativa y considerar cómo estas lecciones pueden beneficiar a todo el sector y a otras asociaciones.

Por lo anterior, es fundamental fomentar la capacitación y formación de los caficultores en la utilización de nuevos métodos de producción y bioinsumos. Esto se puede lograr mediante demostraciones y aplicaciones prácticas en el campo para que los agricultores observen los beneficios directos en sus cultivos.

Estas actividades no deben limitarse únicamente a CoopeTarrazú, sino que otras asociaciones cafetaleras también pueden liderarlas. Al colaborar en la capacitación, se puede crear una demanda sostenible de productos bioeconómicos por parte de los productores, lo que beneficia a todo el sector cafetalero costarricense y fortalecerá su posición en la industria.

Sumado a esto, se recomienda la creación de estrategias para encarar la resistencia al cambio que es común entre los agricultores y promover la adopción de enfoques bioeconómicos en el sector cafetalero, con el fin de contribuir a la creación de la demanda de los bioinsumos u otros productos biológicos por parte de los productores, para los cuales se ha observado que, los productores a menudo requieren aplicaciones y resultados concretos de los productos en sus cultivos, para confirmar sus beneficios antes de decidir adquirirlos.

Por ende, una estrategia clave podría ser la expansión gradual de la presencia de técnicos especializados a nivel nacional, más allá de las zonas cercanas a la Zona de los Santos, lo cual permitirá diversificar la demanda de los bioinsumos a nivel nacional y brindar a los productores la oportunidad de presenciar aplicaciones exitosas en diferentes regiones. Esta expansión debe llevarse a cabo de manera paulatina y adaptarse al crecimiento de la demanda, lo que optimizará el uso de recursos y reducirá costos. Este enfoque no solo beneficia a CoopeTarrazú, sino que también presenta una oportunidad valiosa para que otras

asociaciones cafetaleras en Costa Rica sigan el mismo camino hacia la adopción de prácticas bioeconómicas.

Otro aspecto clave para el buen desarrollo de un esquema bioeconómico en el sector es encaminar esfuerzos hacia la búsqueda de colaboraciones con diversas organizaciones de investigación, donde estas colaboraciones no solo proporcionarían acceso a una infraestructura y recursos adicionales que impulsarían la innovación de la cooperativa, sino que también les permitiría especializarse aún más en la producción de nuevos bioproductos. En este aspecto, la creación de laboratorios interorganizacionales se vislumbra como una posibilidad altamente beneficiosa, ya que brindaría a CoopeTarrazú y demás asociaciones un espacio propicio para llevar a cabo análisis exhaustivos, al mismo tiempo que facilitaría el intercambio de conocimientos y tecnologías con otras instancias de investigación.

Esto sentaría las bases para la promoción de la innovación en el conjunto del sector cafetalero costarricense. La especialización en la producción de bioproductos, como los bioinsumos, el acceso a financiamiento y conocimientos adicionales contribuirán al desarrollo sostenible del sector y ofrecerán un camino que otras asociaciones cafetaleras pueden seguir para impulsar su productividad y competitividad.

Asimismo, para que otras asociaciones cafetaleras sigan el camino de la innovación y sostenibilidad, es esencial promover y difundir las prácticas bioeconómicas y sus beneficios, donde CoopeTarrazú puede liderar iniciativas de divulgación y concienciación, que posibilite educar a los caficultores sobre los beneficios de estos enfoques y crear una comunidad de aprendizaje en la industria cafetalera costarricense, donde las asociaciones pueden compartir conocimientos y éxitos para el beneficio mutuo.

Por ende, se destaca que establecer un Departamento de I+D+i puede ser fundamental para la generación de nuevas ideas y la mejora constante de la producción. La inversión en investigación puede llevar al desarrollo de bioinsumos más eficientes y prácticas de producción avanzadas.

En este aspecto, es crucial reconocer que CoopeTarrazú ha enfrentado desafíos y limitaciones comunes en la industria cafetalera, tales como restricciones presupuestarias y recursos limitados; sin embargo, la cooperativa ofrece una valiosa lección al demostrar que la colaboración y el intercambio de conocimientos con otras organizaciones, la búsqueda de

financiamiento adicional y la optimización de procesos productivos son estrategias efectivas para superar estos obstáculos y muestra el camino para que otras asociaciones avancen hacia un futuro más sostenible y próspero en la industria cafetalera.

7.6. Promoción de políticas y apoyo gubernamental

El rol que cumple las políticas gubernamentales en la promoción de la bioeconomía tanto ambiental como intrínseco en el sector cafetalero, es fundamental para el desarrollo e innovación de esta. De acuerdo con Sánchez (2021), “se evalúa la complementariedad legal que tiene el país para fomentar la innovación biológica y asegurar la disponibilidad de biomasa sostenible” (p.70), lo anterior es relevante debido a que conlleva a conformar una serie de leyes de conservación de la bioeconomía³³, además de conservarla y promoverla en el sector cafetalero.

Por lo tanto, para cada una de las legislaciones y políticas vigentes le contribuye de forma agregada al sector cafetalero la oportunidad de generar valor agregado en su cadena productiva, de acuerdo con Suárez (2023) “las políticas permiten que se generen direccionalidades a los sectores productivos con el fin de modificar algunos comportamientos y así avanzar hacia la agenda de desarrollo propuesta” (p.94).

Por consiguiente, las políticas incitan a los sectores y modelos productivos a ser más sostenibles, a optar por nuevas prácticas agrícolas, manejar de manera eficiente sus desechos de biomasa y a brindar un valor agregado a sus productos comercializados. Paralelamente, se requiere un mayor apoyo por parte del Gobierno para los financiamientos en I+D+i ya que esta es la clave del éxito en un mundo que avanza rápidamente.

En retrospectiva, en el ámbito de economía nacional es clave mencionar la complementariedad de fomentar la innovación a nivel biológico y tecnológico el cual no es un proceso sencillo, ya que como se ha mencionado a lo largo del escrito se debe de contar con apoyo financiero por parte de instituciones públicas y privadas, así como potencializar

³³ Ley de Manejo Integral de Desechos (8839), Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050, Estrategia Nacional de Bioeconomía 2020-2030, Estrategia Nacional de Bioeconomía 2020-2030, NAMA café, Programa Nacional de Biocombustibles y Plan Nacional de Desarrollo 2019-2022.

sinergias entre el ámbito público-privado con el fin único de disminuir las brechas con las que cuentan los productores del sector cafetalero hacia un esquema de Bioeconomía.

7.7. Perspectivas futuras de la bioeconomía en el café costarricense

Es fundamental que los gobiernos impulsen e incentiven a los productores a trabajar y cosechar bajo un esquema de bioeconómico, a su vez como en reiteradas ocasiones se ha mencionado para el caso de CoopeTarrazú es crucial continuar con innovación y reducción de huella de carbono, debido a que estas acciones generan un valor agregado en su distinción como marca y mejoras en sus productos.

En retrospectiva, el sector cafetalero sigue avanzando paulatinamente con su implementación de procesos productivos bajo el esquema bioeconómico, debido a que como anteriormente se ha mencionado se han ido identificando las carencias a nivel de falta de instrumentos que son aptos para evaluar las actividades de I+D+i, lo que dificulta la correcta integración de los diversos sectores primarios en segmentos productivos más avanzados de las cadenas de valor.

A su vez, conforme va a transcurriendo el tiempo los planes de desarrollo sostenible y las estrategias se fortalecen dado a que, promueven la diversificación, agregación de valor, reducción en emisiones de GEI, así como “el fomento del desarrollo de nuevas actividades productivas basadas en el aprovechamiento pleno y la valorización de la biomasa residual de los procesos agropecuarios” (Suárez, 2023, p.95).

Los planes de desarrollo, las estrategias y diversas políticas gubernamentales realizan un análisis de corto, mediano y largo plazo lo que generan impulsos crecientes a nivel nacional. Tal y como se ha expresado en párrafos anteriores, se espera que incremente la producción cafetalera bajo el esquema bioeconómico conforme van pasando los años, ya que esta es la clave para continuar con una mejora continua en encadenamientos productivos y destacar con productos amigables con el ambiente.

Capítulo 8. Conclusiones y recomendaciones

8.1 Conclusiones

En este apartado se presentan las conclusiones según los resultados obtenidos a lo largo de este caso en estudio, para ello iniciaremos dando respuesta a la interrogante con la cual se inició esta investigación, en el apartado 1.2.5, relacionada a si el nuevo paradigma productivo que se está adoptando en el sector agrícola se convierte en una alternativa para fortalecer el sector cafetalero desde un análisis en la cadena de valor de CoopeTarrazú, seguido de hallazgos ante la evaluación y caracterización a nivel nacional de las CGV en torno a la bioeconomía y finalizando con recomendaciones o bien oportunidades de implementación de este modelo por parte de asociaciones cafetaleras costarricenses.

La búsqueda de una producción sostenible para la sociedad ha sido un tema de auge en el ámbito de bioeconomía (tal y como se planteó en el apartado de antecedentes), especialmente en los modelos de desarrollo, debido al interés ante la reducción de la huella de carbono, así como del beneficio directo que se puede crear hacia una economía más sostenible y brindando mejor bienestar para la humanidad.

En la misma línea, la bioeconomía ha sido revolucionaria vista como nuevo paradigma productivo, ya que está dando paso a la apertura de la creación de nuevos productos, innovando las cadenas de valor por la adopción de nuevos procedimientos y por nueva tecnología, lo cual ha fortalecido la productividad de las empresas al darles alternativas de diversificar su cartera de productos, mediante el uso eficiente de residuos y el conocimiento de la biodiversidad, los cuales anteriormente no eran considerados como útiles y no se conocía el potencial de sus posibles aplicaciones.

Ahora bien, dado los beneficios que se obtienen por medio de la implementación de la bioeconomía dentro de un proceso productivo, cabe resaltar que las cadenas de valor se ven favorecidas directamente, debido a que se promueve en primera instancia la productividad, porque se obtienen productos con alto valor agregado y por ende la competitividad incrementa al ofrecerse en el mercado bienes con características únicas. Lo cual se convierte en un camino de fortalecimiento para el sector que lo esté implementado y a su vez permite la formación de encadenamientos productivos.

En otras palabras, la bioeconomía es una oportunidad de innovación para los negocios que traerá consigo un cambio en el patrón económico utilizado en la actualidad, puesto que reduce los impactos dañinos que actualmente se causan, crea ventajas competitivas, fortalece las cadenas de valor; convirtiéndose así este término en una nueva ruta de desarrollo sostenible y productivo para el país.

En relación con la cadena de valor del café y conforme a la estructura de transformación productiva, la bioeconomía se hace presente y puede ser de aprovechamiento en el eslabón del beneficiado de café, debido a que durante los procesos que se realizan en el mismo, se obtienen diversos residuos que resultan de gran utilidad para la creación de nuevos productos, en donde al aprovechar esta biomasa residual, se cumple un criterio dentro del área de bioeconomía, que permite considerar los productos creados por el Departamento de I+D+i de la cooperativa como bioinsumos, según la Estrategia Nacional de Bioeconomía.

Lo anterior está estrechamente ligado al uso e implementación de la tecnología, al hacer una fusión de estos criterios de la bioeconomía, la cooperativa ha logrado crear o tener bajo investigación productos que resultarán ser competitivos para el mercado, donde en el caso de los bioinsumos, se crea un valor agregado por las prácticas sostenibles que la entidad aplica, a diferencia de muchos de los productos que son ofrecidos en el mercado actual.

Por consiguiente, al tener la cooperativa claro e identificado en cómo puede determinar posibles productos adoptando la bioeconomía, permite que esta contribuya a una producción amigable con el ambiente. Además, logra utilizar de manera efectiva cada componente del café, reduciendo de esta forma los desperdicios y promoviendo la apertura de nuevos nichos de mercado, acompañado de ingresos adicionales.

Por otra parte, la cooperativa dentro de la cadena de valor presenta una marcada debilidad en la comercialización de bioproductos como el TrichoFecunda, lo cual afecta el posicionamiento de los mismos a nivel nacional y la apertura hacia mercados internacionales, causando además pérdidas en los rendimientos, puesto que un mal manejo de comercialización no permite obtener un vínculo exitoso con los consumidores que actualmente muestran un mayor grado de valoración de la procedencia de cada producto y el impacto de estos en el ambiente y la conservación.

Cabe mencionar que, a través de la implementación de un análisis de CGV bajo los postulados de Gereffi, se logró analizar a nivel macro, las actividades económicas en las que incursiona la cooperativa, como la producción agrícola, el procesamiento, la industrialización y la comercialización del café oro, y como estas actividades se conforman como una red de valor agregado. No obstante, fue necesario, ahondar en los axiomas de Porter, para esbozar un análisis más micro, en donde fuese posible identificar actividades operacionales internas que permitan caracterizar las buenas prácticas de la CoopeTarrazú y como estas generan un valor agregado y diferenciación ante sus competidores.

Con respecto a las cadenas de valor desde la teoría de Porter, se logró identificar que la actividad que aporta gran valor y crea una ventaja competitiva se centra en el Departamento de I+D+i, al ser este creado con la visión de convertir la actividad cafetalera más innovadora, con mejores oportunidades y opciones ante la adopción de la tecnología durante alguna fase del proceso productivo y esa preocupación por buscar las mejores prácticas ambientales, para reducir la contaminación provocada por los residuos provenientes del procesamiento del café, tal y como se mencionó en el apartado de relevancia de la investigación.

Dado a lo anterior, la adopción de este nuevo modelo por parte de la cooperativa dio paso al descubrimiento de potenciales subproductos que a través de los residuos obtenidos a lo largo del proceso productivo del café oro, podían llegar a ser utilizados para la invención de lo que ellos conocen por productos bioeconómicos.

Por esta razón, la cooperativa desde su interés por este nuevo paradigma productivo cuenta con amplio conocimiento sobre el tema e incluso es considerado como una prioridad, según señala J. Porras (comunicación personal, 16 de junio de 2023) puesto que los rendimientos que han obtenido a partir de ello han sido satisfactorios, lo cual se ha logrado poner en evidencia por los resultados financieros, de producción y calidad que se han obtenido desde la puesta a disposición del público el producto de TrichoFecunda (al ser este el único bioinsumo de los analizados que está en el mercado actual) y la aceptación por los cultivadores que lo han adoptado.

Lo anterior, hace referencia a las posibles soluciones que puede brindar la Bioeconomía, mencionadas en la Tabla 1 “Oportunidades dimanadas de la Bioeconomía en la producción de café” del apartado 1.2.4 Relación con el desarrollo. Además, como

menciona J. Porras (comunicación personal, 16 de junio de 2023), se considera a la bioeconomía como una vía de crecimiento y posicionamiento por la diferenciación que han creado en el mercado y ante sus competidores.

Por otra parte, utilizando el análisis del diamante de Porter, se determina que los tres productos analizados en el apartado 6 cuentan con una ventaja competitiva en el mercado, al ser dirigidos a un nicho de mercado poco incursionado, lo cual refleja un panorama prometedor para la cooperativa desde la perspectiva de la rentabilidad para la inserción de un nuevo producto en el mercado, además de contar con la distinción de ser productos bioeconómicos provoca un mayor interés del consumidor, especialmente ante la situación en la cual se encuentra el sector de buscar nuevas alternativas de productos sostenibles.

Finalmente, la experiencia de CoopeTarrazú destaca la importancia de adoptar la bioeconomía como un potencial motor de transformación en el sector cafetalero y en otras asociaciones, dado que la implementación exitosa de prácticas bioeconómicas en la entidad se ha basado en la identificación de factores clave, estrategias específicas y lecciones aprendidas como se señala a lo largo de la investigación, los cuales son elementos que pueden servir como guía para otras asociaciones cafetaleras que buscan adoptar la bioeconomía en sus operaciones, lo que da repuesta a lo planteado en el apartado 1.2.3 Pertinencia de la investigación.

8.2 Recomendaciones

Basado en los hallazgos y conclusiones de esta investigación, se desprenden una serie de recomendaciones finales enfocadas en fortalecer la implementación de la bioeconomía en el sector cafetalero y para que otras asociaciones puedan seguir el camino hacia la sostenibilidad y la innovación que esta conlleva. Además de estas recomendaciones prácticas, se han extraído lecciones valiosas y se han identificado áreas de mejora en la metodología del estudio de caso implementada que pueden enriquecer futuras investigaciones y proyectos relacionados con el área de la bioeconomía.

En primer lugar, es fundamental que las asociaciones cafetaleras prioricen la bioeconomía como una oportunidad clave para mejorar la cadena de valor del café, lo cual implica aprovechar al máximo los recursos disponibles y gestionar eficazmente los residuos de la producción, como lo ha realizado CoopeTarrazú, donde la bioeconomía no solo ha

agregado valor a los productos cafetaleros, lo que aumenta la competitividad en el mercado, sino que también fomenta la diversificación de productos y colaboraciones más sólidas en el sector, por lo que adoptar esta perspectiva fortalecerá la posición de las asociaciones en la industria y promoverá el desarrollo sostenible en diferentes regiones.

Otro aspecto esencial para una asociación cafetalera es explorar oportunidades de colaboración con universidades, centros de investigación y otras entidades relacionadas con la bioeconomía, que permitan acelerar la adaptación de soluciones innovadoras y respaldadas por evidencia científica. En relación con lo anterior, la inversión en investigación se convierte en un elemento fundamental para mantenerse a la vanguardia en la industria, y esto requiere un compromiso con la exploración de nuevas soluciones y tecnologías, motivo por el cual las asociaciones deben considerar la creación de laboratorios de I+D+i que impulsen la innovación desde adentro y fomenten la colaboración con expertos externos.

A nivel nacional, se sugiere promover programas gubernamentales y políticas de apoyo que incentiven la adopción de prácticas bioeconómicas y de desarrollo sostenible, incluyendo el sector cafetalero. Estos programas pueden ofrecer incentivos fiscales, subvenciones y apoyo técnico para facilitar la transición hacia una economía más sostenible, lo cual puede generar un entorno propicio para la innovación y el crecimiento sostenible en la industria.

Por otra parte, a nivel metodológico se destaca la importancia de una metodología de investigación interdisciplinaria y participativa, dado que la bioeconomía abarca una amplia gama de disciplinas, y para comprender plenamente su impacto en la industria cafetalera, es esencial involucrar a expertos de diversas áreas y colaborar estrechamente con los agricultores y las asociaciones locales, motivo por el cual las futuras investigaciones deben fomentar esta colaboración interdisciplinaria y participativa para obtener una visión más completa de la bioeconomía y así poder identificar diferentes desafíos u oportunidades que permitan emplear exitosamente diferentes prácticas bioeconómicas.

Finalmente, a nivel investigativo se sugiere extender la investigación realizada en CoopeTarrazú a otras cooperativas y sectores similares, con la finalidad de evaluar la aplicabilidad y adaptación de los enfoques bioeconómicos. En este aspecto, esta expansión de la investigación no solo enriquecerá la comprensión de cómo la bioeconomía puede ser

implementada en diferentes contextos, sino que también brinda un valor significativo a otras cooperativas.

Al replicar y adaptar las prácticas exitosas de CoopeTarrazú en distintas regiones y organizaciones, se abrirán oportunidades para mejorar la sostenibilidad y la innovación en la producción agrícola y en otras actividades económicas relacionadas. Además, al involucrar a diversas cooperativas, se fomenta un intercambio de conocimientos y experiencias que fortalecerá la capacidad de todos los participantes para abordar los desafíos comunes que enfrenta el sector.

Esta extensión de la investigación no solo beneficia a las cooperativas individuales, sino que también contribuirá al desarrollo de un marco más amplio de mejores prácticas para la bioeconomía en Costa Rica y más allá; también, al compartir lecciones aprendidas y estrategias exitosas entre cooperativas y sectores, se crea un ecosistema contribuyendo a la creación de un ecosistema colaborativo que promoverá un desarrollo sostenible y una mayor resiliencia en la economía cafetalera y en otras industrias.

Referencias bibliográficas

- Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA). (s.f.a). *NAMA Café, Producción de Café*. <https://www.namacafe.org/es/produccion-de-cafe>
- Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA). (s.f.b). *Socios Ejecutivos*. <http://www.namacafe.org/socios#:~:text=Una%20instituci%C3%B3n%20clave%20en%20el,implementaci%C3%B3n%20de%20la%20NAMA%20Caf%C3%A9>.
- Acevedo, M., y Pañaloza, I. (2021). *Evaluación de la extracción de azúcares presentes en la pulpa de café residual para la obtención de bioproductos* (Proyecto Integral de Grado para optar el título de Ingeniero Químico, Fundación Universidad De América). Repositorio institucional Universidad de América. <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8302/1/6152663-2021-1-IQ.pdf>
- Aguado, I., Echebarria, C., y Barrutia, J. (2008). The sustainable development along the history of the economic thought. *Revista de Economía Mundial* (21), 87-110. https://www.researchgate.net/publication/283367773_The_Sustainable_Development_along_the_History_of_the_Economic_Thought
- Alvarado, J. (2023). *Extracción de pectinas a partir del mucílago presente en las aguas mieles generadas durante el desmucilaginado mecánico del café en CoopeTarrazú R.L.* [Proyecto Final de Graduación de Licenciatura no publicado]. Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC).
- Aramendis, R., Rodríguez, A., y Krieger, L. (2018). *Contribuciones a un gran impulso ambiental en América Latina y el Caribe: bioeconomía*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43825/S1800540_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica* (6^{ta} Ed.). Editorial Episteme. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>

- Atalaya, G. (2023). *Percepción de cambio climático de los productores de café en el distrito de Pichanaqui, Chanchamayo-Junín*. Universidad Nacional Agraria La Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5927/atalaya-rojas-gladys-albina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Baciu, I., y Jördening, H. (2004). Kinetics of galacturonic acid release from sugar-beet pulp. *Enzyme and Microbial Technology*, 34(5), 505-512. https://www.researchgate.net/publication/222339052_Kinetics_of_galacturonic_acid_release_from_sugar-beet_pulp
- Banco Central de Costa Rica (BCCR). (2020). *PIB Cantonal para Costa Rica*. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMDU2ZDNiMjgtNGQ1YS00NjBhLWJiOktY2E4NTkyMjAyZTg0IiwidCI6IjYxOGQwYTQ1LTlTYTYtNDYxOC05ZjgwLTNmNzBhNDM1ZWU1MiJ9>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Deep Decarbonisation Pathways for Latin America and the Caribbean (DDPLAC). (2020). *Cómo Llegar a Cero Emisiones: Lecciones de América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/C%C3%B3mo_llegar_a_cero_emisiones_netas_Lecciones_de_Am%C3%A9rica_Latina_y_el_Caribe.pdf
- BeMiller, J. (1986). An Introduction to Pectins: Structure and Properties. *American Chemical Society*, 2–12. <https://doi.org/10.1021/bk-1986-0310.ch001>
- Blanco, L. (2016). *La cadena de valor como elemento de transformación de los sistemas de producción local en la Cuenca Guardañá*. Universidad Técnica de Oruro. <https://www.bcb.gob.bo/eeb/sites/default/files/9eeb/archivos/Viernes%202/504/La%20cadena%20de%20valor%20como%20elemento%20de%20transformacion%20de%20los%20sistemas%20de%20produccion%20local%20en%20la%20Cuenca%20Guardana.pdf>
- Blanco, P. (16 de junio de 2020). La ciencia será clave para el sector cafetalero de cara al cambio climático. *Universidad de Costa Rica*.

<https://www.ucr.ac.cr/noticias/2020/06/16/la-ciencia-sera-clave-para-el-sector-cafetalero-de-cara-al-cambio-climatico.html>

- Bonilla, D. (2020). *Efecto de la incorporación de tamo de arroz degradado por Talaromyces sayulitensis HCl y el enriquecimiento con nitrógeno sobre la germinación y el crecimiento de arroz y tomate* (Trabajo de grado de licenciatura, Pontificia Universidad Javeriana). Repositorio Institucional Javeriano. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/50295/Trabajo%20de%200grado%20Duvan%20Bonilla%20FINAL.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Cadena, F., Quelali, L., y Mamani, A. (2021). Nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del café (*Coffea arabica*) en la Estación Experimental de Sapecho. *Apthapi*, 7(2), 2145-2151. http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/apt/v7n2/v7n2_a03.pdf
- Cámara de Comercio Exterior. (2021). Sectores Agropecuarios y Pesqueros. *Ficha Comercio Exterior*. fichacomerc exterior_cr_tcm30-85198.pdf (mapa.gob.es)
- Camas, A., y Velázquez, R. (2022). Un café por los pequeños productores, el escalamiento productivo y el desarrollo local. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 12-32. <https://rches.utem.cl/articulos/un-cafe-por-los-pequenos-productores-el-escalamiento-productivo-y-el-desarrollo-local/>
- Carranza, C., y Díaz, R. (2005). Percepción de la demanda en las cadenas agroalimentarias: casos de café, chayote y melón en Costa Rica. *Economía y Sociedad*, (27), 73-98. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/economia/article/view/633/568>
- Castro, E. (2010). Las estrategias competitivas y su importancia en la buena gestión de las empresas. *Ciencias Económicas*, 28(1), 247-276. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/download/7073/6758/>
- CEPAL. (2017). *¿Qué es la bioeconomía y cuál es su grado de desarrollo en América Latina y el Caribe?*. <https://www.cepal.org/es/noticias/que-es-la-bioeconomia-cual-es-su-grado-desarrollo-america-latina-caribe>
- Chang, M. (2005). La Economía Ambiental. En Foladori, G., y Pierri, N. (Eds.), *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable* (pp. 175-188).

Universidad Autónoma de Zacatecas.

https://aulavirtual4.unl.edu.ar/pluginfile.php/6974/mod_resource/content/1/Man%20Yu%20Chan%20-%20Economia%20Ambiental.Cap%C3%ADtulo%206.pdf

Chasquibol, N., Arroyo, E., y Morales, J. (2008). Extracción y caracterización de pectinas obtenidas a partir de frutos de la biodiversidad peruana. *Ingeniería Industrial*, (26), 175-199. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2008.n026.640>

Chavarría, H. (2018). *Programa de bioeconomía y desarrollo productivo. Abordajes conceptuales y metodológicos para la cooperación técnica*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <https://repositorio.iica.int/handle/11324/7909>

Chavarría, H., Montero, M., Rodríguez, V., Aramendis, R., Riveros, H., y Blanco, M. (2021). *Guía para el análisis de las posibilidades de negocios de la bioeconomía en las cadenas agroindustriales*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/18904/BVE21108017e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Chaves, M. (2014). *Densidad y diversidad de nematodos fitoparásitos y de suelo en sistemas orgánicos y convencionales de café en asocio con banano en el Valle Central y Occidental de Costa Rica* (Tesis de maestría, Centro dAgronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). Repositorio Catie. https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/7122/Densidad_y_diversidad_de_nematodos_fitoparasitos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chetty, S. (1996). The case study method for research in small-and medium-sized firms. *International Small Business Journal*, 15(1), 73-85. <https://doi.org/10.1177/0266242696151005>

Chinchilla, N. (13 de mayo de 2022). Retos y virtudes de la producción de café en Tarrazú: una visión desde el concepto de sostenibilidad. *Hoy en el Tec*.

<https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2022/05/13/retos-virtudes-produccion-cafe-tarrazu-vision-concepto-sostenibilidad>

CoopeAgri El General R.L. [CoopeAgri]. (17 de julio de 2023). *Lo que debe saber sobre la liquidación final del café* [Vídeo].

<https://www.youtube.com/watch?v=yP0Lz6hKrMY>

Cortés, M. e Iglesias, M. (2004). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación* (1^{ra} Ed.). Universidad Autónoma del Carmen.

https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf

Bataille, C., Waisman, H., Vogt-Schilb, A., Dali, S. & Baron, R. (September 20th, 2020). Net- zero Deep Decarbonization Pathways in Latin America: Challenges and Opportunities.

<https://publications.iadb.org/en/net-zero-deep-decarbonization-pathways-latin-america-challenges-and-opportunities>

Coase, R. (1960). El Problema del Costo Social. *The Journal of Law and Economics*, 1-44.

https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20160303/asocfile/20160303184107/rev45_coase.pdf

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). *Programa de Cooperación* CEPAL–BMZ/giz.

https://www.cepal.org/sites/default/files/20200310_factsheet_2018_2020_cepal_esp.pdf

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD). (2018).

Informe sobre el Comercio y el Desarrollo 2018.
https://unctad.org/system/files/official-document/tdr2018_es.pdf

Conrado, M., Manzano, S., y da Silva, J. (2022). *Trichoderma su uso en la agricultura*.

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1146280?locale=es>

CoopeTarrazú. (s.f.). *BioInsumos* CoopeTarrazú.

<https://www.coopetarrazu.com/bioinsumos-coopetarrazu/>

- CoopeTarrazú. (2019). *Ficha Técnica TrichoFecunda en polvo*.
<https://www.coopetarrazu.com/wp-content/uploads/2019/02/TRICHOFECONDA-EN-POLVO-Cedao-info.pdf>
- Cordero, R., y Valenciano, J. (2015). Gobernanza de las empresas dominantes en la cadena de café: el caso de la región de Turrialba, Costa Rica. *Revistas ABRA*, 35(51), 1-23.
<https://doi.org/10.15359/abra.35-51.9>
- Coremberg, A. (2019). *Medición de la cadena de valor de la Bioeconomía en Argentina: Hacia una cuenta satélite*. Buenos Aires: Grupo Bioeconomía.
https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bioeconomia/archivos/Medicion_de_la_Bioeconomia2018.pdf
- Decreto Ejecutivo N.º 28429. (20 de enero de 2000). Reglamento Técnico Centroamericano RTCR 316: 1999 Fertilizantes, Material Técnico y Sustancias Afines. Registro. Publicado en Diario Oficial La Gaceta No 31 del 14 de febrero de 2000.
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=51605&nValor3=95171&strTipM=TC
- Decreto Ejecutivo 31961- MAG-MEIC-COMEX. (11 de diciembre de 2012). Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 65:05.61:11 Plaguicidas Microbiológicos de Uso Agrícola. Requisitos para el Registro. Publicado en Diario Oficial La Gaceta N°176 del 13 de septiembre de 2004.
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=74388&nValor3=91861&strTipM=TC
- Decreto Ejecutivo 33495 -MAG-MINAE-MEIC. Reglamento sobre Registro, Uso y Control de Plaguicidas Sintéticos Formulados, Ingrediente Activo Grado Técnico, Coadyuvantes y Sustancias Afines de Uso Agrícola. Publicado en Diario Oficial La Gaceta N° 7 del 10 de enero de 2007.
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=58784&nValor3=79964&strTipM=TC

Decreto Ejecutivo 37982-COMEX-MEIC-MAG. (05 de agosto de 2013). Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 65.05.54:09 Fertilizantes y Enmiendas de uso Agrícola. Requisitos para el registro. Publicado en Diario Oficial La Gaceta No 218 del 12 de noviembre de 2013. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=76093

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA). (2023). *Coffee: World Markets and Trade*. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/coffee.pdf>

Díaz, R., Delgado, A., y Villalobos, K. (2021). *Panorama de la industria de café tostado de Costa Rica*. Cuadernos de Política Económica Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE). <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/22273/CUADERNO%20004-2021%20Panoram%20Industria%20tostado%20CR%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Díaz, R., González, A., Ramos, V., y Montero, Y. (2018). Caficultores replanteando su participación en la cadena del café: casos de Costa Rica y México. *Revista de Política Económica y Desarrollo Sostenible*, 4(1), 1-17. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/politicaeconomica/article/view/11374/14644>

Díaz, R., Lizama, G., y Bautista, S. (2021). Institucionalidad en las Cadenas de Café en Centroamérica. En Ruiz, J. y Luna, H. (Eds.), *Economía, Gobernanza y Sustentabilidad en América Latina*. Universidad Autónoma de Zacatecas. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/19409/Institucionalidad%20en%20las%20Cadenas%20de%20Caf%C3%A9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Dubois, O., y Gómez San Juan, M. (2016). *How sustainability is addressed in official bioeconomy strategies at international, national, and regional levels: An overview* (Environment and Natural Resources Management Working Paper N° 63). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). <https://www.fao.org/3/i5998e/i5998e.pdf>

- Figuroa, E., Pérez, F., y Godínez, L. (2006). *La producción y el consumo del café*. Ecorfan.
https://www.fec-chiapas.com.mx/sistema/biblioteca_digital/libro-cafe.pdf
- Fisgativa, D. (1 de Julio de 2021). Producción mundial de Robusta: Cómo influye en el precio del café. *Perfect Daily Grind*.
<https://perfectdailygrind.com/es/2021/07/01/produccion-mundial-de-robusta-como-influye-en-el-precio-del-cafe/>
- Fórum Cultural del Café. (s.f.). *Origen del Café Costa Rica*.
http://www.forumdelcafe.com/sites/default/files/biblioteca/f_06-costa_rica.pdf
- García, R., y Olaya, S. (2006). Caracterización de las cadenas de valor y abastecimiento del sector agroindustrial del café. *Cuad. Adm. Bogotá (Colombia)*, 19 (31), 197-217.
<http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/06/v19n31a08.pdf>
- Gereffi, G. (1994). The Organisation of Buyer-Driven Global Commodity Chains: How U.S. Retailers Shape Overseas Production Networks. En Gereffi, G., y Korzeniewicz, M. (Eds.), *Commodity Chains and Global Capitalism* (pp. 95-122). Bloomsbury Academic.
https://www.researchgate.net/publication/281870191_The_Organization_of_Buyer-Driven_Global_Commodity_Chains_How_US_Retailers_Shape_Overseas_Production_Networks
- Gereffi, G. (2009). Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización. *Revista Latinoamericana de Economía*, 32(124), 9-37.
<https://www.probdes.iiec.unam.mx/index.php/pde/article/view/7389/6884>
- Gereffi, G., y Fernandez-Stark, K. (2011). *Global Value Chain Analysis: A Primer*. Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC). (E. Center on Globalization, Governance y Competitiveness (CGGC)). Duke University.
https://www.researchgate.net/publication/265892395_Global_Value_Chain_Analysis_A_Primer
- Gereffi, G., y Fernández-Stark, K. (2016). *Global Value Chain Analysis: A Primer* (2da Ed.). En Ponte, S., Gereffi, G., y Raj-Reichert, G (Eds.), *Handbook on Global Value Chains*

- (pp.54-76). Edward Elgar Publishing. <https://www.proyectaryproducir.com.ar/wp-content/uploads/2021/06/Gereffi-Manual-de-CGV-Segunda-Ed.pdf>
- Gereffi, G., Humphrey, J., y Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78–104. https://www.researchgate.net/publication/200465546_The_Governance_of_Global_Value_Chains
- Gereffi, G. y Korzeniewicz, M. (1994). *Commodity Chains and Global Capitalism*. Bloomsbury Academic. https://www.researchgate.net/publication/281870191_The_Organization_of_Buyer-Driven_Global_Commodity_Chains_How_US_Retailers_Shape_Overseas_Production_Networks
- Giuliani, E., Pietrobelli, C., y Rabellotti, R. (2005). Upgrading in global Value Chains: Lessons from Latin American. *World Development*, 33(4), 549-573. <https://robertarabellotti.it/wp-content/uploads/2014/09/JA-World-Development-2005-04.pdf>
- Global Bioeconomy Summit. (2018). *Comunicado Cumbre Global de Bioeconomía 2018*. https://gbs2020.net/wp-content/uploads/2021/10/Communique%CC%81GBS2018_final_Spanish.pdf
- Global Bioeconomy Summit (2018). *Innovation in the Global Bioeconomy for Sustainable and Inclusive Transformation and Wellbeing*. https://gbs2018.com/fileadmin/gbs2018/Downloads/GBS_2018_Communique.pdf
- Gobierno de la República de Costa Rica. (2 de febrero de 2019a). *Café de Tarrazú obtiene certificación de denominación de origen*. <https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2019/02/cafe-de-tarrazu-obtiene-certificacion-de-denominacion-de-origen/>
- Gobierno de la República de Costa Rica. (6 de marzo de 2019b). *Arranca proyecto de laboratorio especializado en el cultivo de café en los santos*. <https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2019/03/arranca-proyecto-de-laboratorio-especializado-en-el-cultivo-del-cafe-en-los-santos/>

- Gómez San Juan, M., Bogdanski, A., y Dubois, O. (2019). *Towards sustainable bioeconomy – Lessons learned from case studies* (Environment and Natural Resources Management Working Paper N° 73). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). <https://www.fao.org/publications/card/es/c/CA4352EN/>
- González, A. (1998). *Diagnóstico de la Competitividad de la Industrial del Café en Costa Rica*. <http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2017/04/cen550.pdf>
- González, C.(2019). Trichoderma: su potencial en el desarrollo sostenible de la agricultura. *Biotecnología vegetal*, 19(4), párr.1. https://unaaccr-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/susana_alfaro_aisaia_est_una_ac_cr/EeFTcEoR43tBn_COsvB76K4Bgof0ARAD0nFtpyLFXxyd0A?rttime=I4V8emTO20g
- González, J. (s.f.). *Bioeconomía: Un esfuerzo concreto y prometedor en la tarea de salvar el mundo*. Agrotendencia. <https://agrotendencia.tv/agropedia/la-bioeconomia/>
- Gortari, M., y Roque, H. (2016). *Purpureocillium lilacinum* LPSC # 876: Producción de conidias en cultivos sobre sustratos sólidos y evaluación de su actividad sobre *Nacobbus aberrans* en plantas de tomate. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata*, 115(2), 239-249. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5832639.pdf>
- Guerra, M., y Rueda, D. (2021). *Producción de una biopelícula a partir de las pectinas extraídas del mucílago de café* (Proyecto Integral de grado para optar al título de Ingeniero Químico, Fundación Universidad De América). Repositorio institucional Universidad de América. <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8646/1/6152708-2021-2-IQ.pdf>
- Guidi, A., y Arandia, M. (2010). Obtención de pectina a partir de la cáscara de maracuyá mediante hidrólisis ácida. Bolivia. *Journal Boliviano de Ciencias*, 7(21), 67-71. http://revistasbolivianas.umsa.bo/pdf/jbc/v7n21/a14_v7n21.pdf
- Guzmán, T., Hernández, S., Varela, I., Durán, J., y Montero, W. (2011). Nematodos fitoparásitos asociados al arroz en las regiones Huetar Norte y Huetar Atlántica de

- Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 22(1), 21-28.
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212011000100003
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6^{ta} Ed.). McGraw-Hill Educación. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hodson, E. (2018). Bioeconomía: el futuro sostenible. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 42(164), 188-201.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082018000300188#B21
- Hodson, E., Henry, G., y Trigo, E. (2019). *La bioeconomía. Nuevo marco para el crecimiento sostenible en América Latina* (1^{ra} ed.). Pontificia Universidad Javeriana.
<https://agritrop.cirad.fr/592946/7/ID592946.pdf>
- INCOTEC. (2020). *¿Cuáles son las funciones de un departamento de I+D?*.
<https://www.incotec.es/blog/cuales-son-funciones-departamento-id>
- Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE). (s.f.a). *Estructura del Sector*.
<http://www.icafe.cr/nuestro-cafe/estructura-del-sector/>
- Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE). (s.f.b). *Historia del Café de Costa Rica*.
<http://www.icafe.cr/nuestro-cafe/historia/#:~:text=1720%20es%20la%20fecha%20probable,a%20finales%20del%20siglo%20XVIII>
- Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE). (2008). *Pliego de Condiciones Indicación Geográfica “Café de Costa Rica”*. https://www.icafe.cr/wp-content/uploads/indicacion_geografica/Pliego%20de%20Condiciones.pdf
- Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE). (2016). *Reglamento a la ley sobre el régimen de relaciones entre productores, beneficiadores y exportadores de café*.
<https://www.icafe.cr/transparencia-institucional/leyes-y-reglamentos/#1606840559443-40ec7adf-72fa>

- Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE). (2018). *Estadísticas del Sector Café Regiones Cafetaleras*. <https://www.icafe.cr/sector-cafetalero/informacion-de-mercado/reportes-de-mercado/estadisticas-del-sector-cafe-regiones-cafetaleras/>
- Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE). (2020). *Café de Costa Rica*. <https://cafedecostarica.com/statement>
- Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE). (2021a). *Compendio Estadístico Actividad Cafetalera*. <https://www.icafe.cr/sector-cafetalero/informacion-de-mercado/reportes-de-mercado/estadisticas-del-sector-cafe-regiones-cafetaleras/>
- Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE). (2021b). *Informe sobre la Actividad Cafetalera de Costa Rica Noviembre de 2021*. https://www.icafe.cr/wp-content/uploads/informacion_mercado/informes_actividad/anteriores/2021.pdf
- Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE). (2021c). *Plan estratégico ICAFFE 2021*. <https://www.icafe.cr/wp-content/uploads/documentos/Plan-Estrategico-ICAFFE-2014-2023.pdf>
- Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE). (2022). *Informe sobre la Actividad Cafetalera de Costa Rica Noviembre de 2022*. https://www.icafe.cr/wp-content/uploads/informacion_mercado/informes_actividad/actual/Informe%20Actividad%20Cafetalera.pdf
- Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE). (2023a). *Informe sobre la Actividad Cafetalera de Costa Rica Noviembre de 2023*. https://www.icafe.cr/wp-content/uploads/informacion_mercado/informes_actividad/actual/Informe%20Actividad%20Cafetalera.pdf
- Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE). (5 de junio, 2023b). *Región de Los Santos obtiene los 3 primeros lugares de Taza de la Excelencia 2023*. <https://www.icafe.cr/tazadelaexcelencia23/#:~:text=La%20subasta%20de%20Cup%20of,de%20los%20Santos%2C%20Johel%20Monge>.
- Instituto de Desarrollo Rural (INDER). (6 de febrero, 2019). *Café de Tarrazú obtiene certificación de denominación de origen*.

<https://www.inder.go.cr/noticias/comunicados/2019/N12-cafe-de-tarrazu-obtiene-certificacion-de-origen.aspx>

Instituto de Desarrollo Rural (INDER). (26 de enero, 2023). *Denominación de Origen del café Tarrazú recibe impulso con la entrega de nuevas oficinas equipadas.* [https://inder.go.cr/noticias/comunicados/2023/003-cafe-tarrazu-nuevas-oficinas.aspx#:~:text=La%20Denominaci%C3%B3n%20de%20Origen%20\(DO,utilizada%20por%20terceros%20sin%20autorizaci%C3%B3n.](https://inder.go.cr/noticias/comunicados/2023/003-cafe-tarrazu-nuevas-oficinas.aspx#:~:text=La%20Denominaci%C3%B3n%20de%20Origen%20(DO,utilizada%20por%20terceros%20sin%20autorizaci%C3%B3n.)

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2019). *Programa de Bioeconomía y Desarrollo Productivo.* <https://repositorio.iica.int/bitstream/11324/7909/1/BVE19040201e.pdf>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2020a). *Bioeconomía: potencial y retos para su aprovechamiento en América Latina y el Caribe: manual de capacitación.* <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/18701/BVE21097960eBajaCalidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2020b). *Bioeconomía: Una estrategia de desarrollo para la Argentina del Siglo XXI.* <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/12478/BVE20108164e.pdf?sequence=1&is>

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2022). *Encuesta Nacional Agropecuaria 2021: Resultados generales de la actividad agrícola y forestal.* <https://admin.inec.cr/sites/default/files/2022-09/reagropecENAAGR%C3%8DCOLA2021-01.pdf>

Jang, J., Choi, Y., Shin, T., Kim, T., Shin, K., Park, H., Kim, Y., Kim, H., Choi, G., Jang, K., Cha, B., Kim, I., Myung, E., y Kim, J. (2016). Biological Control of Meloidogyne incognita by Aspergillus niger F22 Producing Oxalic Acid. *PLoS One*, 11(6), 1-15. <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0156230&type=printable>

- Jansen, H., y Torero, M. (2006). *Resumen de la Literatura de Cadenas de Valor Agropecuarias en Cinco Países Centroamericanos*.
<https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REE21J35.pdf>
- Jaramillo, C., y Riveros, H. (2013). *La metodología de la escuela - empresa: una herramienta para fortalecer las capacidades de los microempresarios rurales en comercialización*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
<http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/6077/BVE17109289e.pdf;jsessionid=54FD2D72462BF7C9CB2B854634E87F0C?sequence=1>
- Leitón, E. (2017). *Oferta de Biocontroladores de Origen Costarricense como Insumo para la Producción Agrícola*. Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER).
https://www.procomer.com/wp-content/uploads/Materiales/oferta-biocontrol-origen-costarricense2020-01-02_22-11-01.pdf
- Ley 121 de 1933. Creación Instituto Defensa del Café. 24 de julio de 1933.
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=1167&nValor3=1251&strTipM=TC
- Ley 2762 de 1961. Régimen Relaciones de Productores, Beneficiadores y Exportadores Café. 21 de junio de 1961. D.O. No. 96.
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=36867
- Ley 5525 de 1974. Ley de Planificación Nacional. 02 de mayo de 1974.
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=34439&nValor3=91172¶m2=1&strTipM=TC&lResultado=3&strSim=simp
- Ley 6988 de 1985. Crea el Instituto del Café de Costa Rica. 26 de junio de 1985.
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=11124&nValor3=11935&strTipM=FN
- Ley 7064 de 1987. Ley de Fomento a la Producción Agropecuaria FODEA y Orgánica del Ministerio de Agricultura y Ganadería. 08 de mayo de 1987.

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=546&nValor3=90685&strTipM=FN

Ley 8591 de 2007. Desarrollo, Promoción y Fomento de la Actividad Agropecuaria Orgánica. 28 de junio de 2007. D.O. No. 155.
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=60741&nValor3=0&strTipM=TC

Lu Lu, C. (2019). *Estrategias de mercadeo para la comercialización de productos agrícolas orgánicos en la Gran Área Metropolitana durante el año 2020* (Tesis de licenciatura, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología [ULACIT]). Repositorio Institucional ULACIT.
<https://repositorio.ulacit.ac.cr/bitstream/handle/123456789/5520/043119.pdf?sequence=1>

Madrigal, E., y Chavarría, Y. (2020). *Aprovechamiento de la pulpa residual del proceso agroindustrial del café (coffea arábica) para el desarrollo de productos alimenticios en cooperativas caficultoras* (Trabajo final de graduación para optar por el grado de licenciatura, Universidad Técnica Nacional). Repositorio Institucional de la Universidad Técnica Nacional.
<https://repositorio.utn.ac.cr/bitstream/handle/20.500.13077/448/APROVECHAMIENTO%20DE%20LA%20PULPA%20RESIDUAL%20DEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Madriz, A. (18 de agosto de 2023). Costa Rica requiere financiamiento para revolucionar la economía basada en recursos biotecnológicos. *La República*.
<https://www.larepublica.net/noticia/costa-rica-requiere-financiamiento-para-revolucionar-la-economia-basada-en-recursos-biotecnologicos>

Mamani de Marchese, A., y Filippone, M. (2018). Bioinsumos: componentes claves de una agricultura sostenible. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino*, 38(1), 9-21.
<http://www.scielo.org.ar/pdf/ranar/v38n1/v38n1a01.pdf>

- Manami, P., Ruíz, R., y Veiga, M. (2011). Pectina Usos Farmacéuticos y Aplicaciones Terapéuticas. *Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia*, (1), 82-97. https://analesranf.com/wp-content/uploads/2012/78_01/7801_07.pdf
- Marín, A., y Naranjo, L. (2020). *Propuesta de sostenibilidad, para el sector cafetalero costarricense. Estudio de caso de las cooperativas de la Zona de Los Santos*. (Tesis de licenciatura, Universidad Nacional). Repositorio Académico Institucional (RAI) Universidad Nacional. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/20921/Propuesta%20de%20sostenibilidad,%20para%20el%20sector%20cafetalero%20costarricense.%20Estudio%20de%20caso%20de%20las%20cooperativas%20de%20la%20zona%20de%20Los%20Santos..pdf?sequence=1>
- Márquez, L., y Ledesma, B. (2020). *Valorización de Residuos de Aguamiel del Café para la Obtención de Polisacáridos* (Trabajo de Investigación, Universidad Católica de Manizales). Repositorio Institucional Universidad Católica de Manizales. <https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/2799/1/Luisa%20Mar%C3%ADa%20M%C3%A1rquez%20Cadavid.pdf>
- Martínez, V. (20 de noviembre de 2019). Firman convenio para asegurar a los recolectores de café. *El Mundo CR*. <https://elmundo.cr/costa-rica/firman-convenio-para-asegurar-a-los-recolectores-de-cafe/>
- Méndez, M. (28 de febrero de 2019). Setenta pequeños y medianos empresarios lo esperan en la Expo Café Tarrazú. *El Financiero*. <https://www.elfinancierocr.com/pymes/setenta-pequenos-y-medianos-empresarios-lo-esperan/MS4YVEV36ZBQZKDFP42Y7AUWSA/story/>
- Mendoza, H. (2016). *Extracción de Pectinas a Partir de Mucilago Contenido en las Aguas Mielles del Beneficiado de Café por Maceración Dinámica y Estática* (Trabajo de Graduación, Universidad de San Carlos de Guatemala). Repositorio Centroamericano SIIDCA-CSUCA. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3327/1/H%C3%A9ctor%20Armando%20Mendoza%20Yalibat.pdf>

- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (1999). Reglamento a la Ley de Relaciones entre Productores, Beneficiarios y Exportadores de Café (N°28018-MAG). Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). <https://www.mag.go.cr/legislacion/1999/de-28018.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2002). Reglamento para la producción industrialización y comercialización del café sostenible (N° 30938-MAG). Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). <https://www.mag.go.cr/legislacion/2003/de-30938.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2009). *Elaboración de biofermentos y su aplicación como abono foliar*. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-0958.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2013). *Nematodos asociados a los cultivos de Costa Rica*. https://www.sfe.go.cr/LabDiagnostico/Nematodos_asociados_a_los%20Cultivos_de_Costa_Rica.pdf
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2018). *Ficha Técnica Cultivo de Café*. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-8206.pdf>
- Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT). (2020). *Estrategia Nacional de Bioeconomía Costa Rica 2020-2030*. https://www.conagebio.go.cr/sites/default/files/2022-11/Estrategia%20Nacional%20Bioeconomi%CC%81a%20CR_0.pdf
- Ministerio de Comercio Exterior (COMEX). (2021). *Estadística, Exportaciones. Principales Productos Exportados*. <https://www.comex.go.cr/estad%C3%ADsticas-y-estudios/comercio-bienes/exportaciones/>
- Ministerio de Salud. (2023). *Reporte de productos registrados: Registrelo*. https://registrelo.go.cr/cfm/ms/consultasPublicas/productos_Registrados/reporte.cfm

- Mohammadian, M. (2019). Economía Del Tercer Camino: De La Teoría De La Bioeconomía A La Práctica. *Encuentros Multidisciplinarios*, (62), 1-21. <http://www.encuentros-multidisciplinares.org/revista-62/mansour-mohammadian.pdf>
- Montañes, F. (2009). *Aplicación de la tecnología de fluidos supercríticos a la purificación de carbohidratos prebióticos* (Tesis doctoral, Universidad Autónoma De Madrid). Repositorio UAM. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/4145/28257_monta%C3%B1es_alcedo_fernando_oscar.pdf?sequence=1
- Monterola, L. (2 de abril, 2021). De la finca a la taza: ¿cómo los caficultores pueden abrir su propia tienda de café?. *Perfect Daily Grind*. <https://perfectdailygrind.com/es/2021/04/02/de-la-finca-a-la-taza-como-los-caficultores-pueden-abrir-su-propia-tienda-de-cafe/>
- Mora, J., y Guzmán, T. (2017). Comportamiento de nematodos fitoparásitos en dos sistemas de cultivo de tomate convencional en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 30(3), 59-70. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v30n3/0379-3982-tem-30-03-59.pdf>
- Mordor Intelligence. (2023). *Mercado de pectina: crecimiento, tendencias, impacto de COVID-19 y pronósticos (2023-2028)*. <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/pectin-market#faqs>
- Mulder, N. (s.f.). *Cadenas regionales de valor: un análisis a partir de matrices IP*. https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/presentacion_nanno_mulder_0_0.pdf
- Municipalidad de Tarrazú. (2009). *Plan de desarrollo Humano Local*. https://munitarrazu.cr/images/Planes_Institucionales_/plandedesarrollohumanolocal_cantondetarra.pdf
- Noguera, B. (09 de noviembre 2020). ¿Qué es la polimerización?. *IQR Ingeniería Química*. <https://www.ingenieriaquimicareviews.com/2020/11/que-es-la-polimerizacion.html>

- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2019). *Hacia las directrices de bioeconomía sostenible*. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CA5145EN/>
- Organización Internacional del Café (OIC). (s.f.a). *Historical Data on the Global Coffee Trade*. http://dev.ico.org/new_historical.asp?section=Statistics
- Organización Internacional del Café (OIC). (s.f.b). *La Organización Internacional Del Café de 1963 a 2013: 50 años sirviendo a la comunidad cafetera mundial*. <http://www.ico.org/documents/cy2012-13/history-ico-50-years-c.pdf>
- Organización Internacional del Café (OIC). (s.f.c). *Promoción y desarrollo del mercado*. https://www.ico.org/es/promotion_c.asp?section=Qu%E9_hacemos
- Organización Internacional del Café (OIC). (2005). *Posibles usos alternativos de los residuos y subproductos del café*. <https://www.ico.org/documents/ed1967c.pdf>
- Organización Internacional del Café (OIC). (2021). *Panorama general del Informe de la OIC sobre desarrollo cafetero 2020*. Organización Intenacional del Café. <https://www.ico.org/documents/cy2020-21/ed-2358c-overview-cdr-2020.pdf>
- Organización Internacional del Café (OIC). (2022). *Informe del Mercado del Café Marzo 2022*. Organización Intenacional del Café. <https://www.ico.org/documents/cy2021-22/cmr-0322-c.pdf>
- Organización Internacional del Café (OIC). (2023). *Coffee Report and Outlook December 2023*. Organización Intenacional del Café. https://icocoffee.org/documents/cy2023-24/Coffee_Report_and_Outlook_December_2023_ICO.pdf
- Organización Internacional del Café (OIC). (2024). *Informe Mensual del Mercado del Café Enero 2024*. Organización Intenacional del Café. <https://www.icocoffee.org/documents/cy2023-24/cmr-1223-c.pdf>

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2004). *Biotechnology for Sustainable Growth and Development*. <https://www.oecd.org/science/emerging-tech/33784888.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2006). *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda*. <https://www.oecd.org/sti/emerging-tech/34823102.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2009). *La evolución de la bioeconomía hasta 2030: diseño de una agenda política*. http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/docs/int/The%20Bioeconomy%20to%202030_OECD.pdf
- Orozco, A., y Meza, N. (2021). *Portafolio de Proyectos de Bioeconomía*. Plataforma de Bionegocios para la Estrategia Nacional de Bioeconomía. <https://bionegocios.cr/historias-de-exito/portafolio-de-proyectos-de-bioeconomia>
- Ortiz, A. (23 de mayo 2018). Concepto de Despolimerización. *Historia, filosofía-biografía-pensamiento*. <https://historia.pcweb.info/2018/05/despolimerizacion-significado-concepto-definicion-que-es-consiste-trata.html>
- Ossenblok, K. (2016). *¡Al grano! La guía para comprar, preparar y degustar el mejor café*. Anaya Multimedia.
- Padilla, R., y Oddone, N. (2016). *Manual para el fortalecimiento de cadenas de valor*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40662/S1601085_es.pdf?se
- Panhuisen, S., y Pierrot, J. (2020). *Barómetro del Café*. https://coffeebarometer.org/wp-content/uploads/2021/04/Baroi%CC%80metro-del-Cafei%CC%80-2020_T.pdf
- Parada, R. (10 de diciembre 2020). Pectina: estructura, funciones, tipos, alimentos. *Lifeder*. <https://www.lifeder.com/pectina/>.
- Pérez, A. (7 de junio 2021). *Diamante de Porter, componentes de usos y beneficios* [Mensaje en un blog]. *OBS Business School*. <https://www.obsbusiness.school/blog/diamante-de-porter-componentes-usos-y-beneficios>

- Pérez, C. y Montiel, E. (2021). Especialización del café en Costa Rica: panorama local de los mercados internacionales del café. *Punto Sur*, (5), 145-171. <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/RPS/article/view/9971/9905>
- Pérez, P., y Echánove, F. (2006). Cadenas globales y café en México. *Cuadernos Geográficos*, 38, 69-86. <https://www.redalyc.org/pdf/171/17103804.pdf>
- Perfect Daily Grind. (4 de marzo, 2021). *¿Cómo se determina el precio del café?: Introducción a la bolsa de valores y al mercado de futuros*. <https://perfectdailygrind.com/es/2021/03/04/como-se-determina-el-precio-del-cafe-introduccion-a-la-bolsa-de-valores-y-el-mercado-de-futuros/>
- Piedra, R. (2008). Manejo biológico de nematodos fitoparásitos con hongos y bacterias. *Tecnología en Marcha*, 21(1), 123-132. https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/1345/1247
- Porter, M. (1985). *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (1^{ra} ed.). The Free Press. <http://resource.1st.ir/PortalImageDb/ScientificContent/182225f9-188a-4f24-ad2a-05b1d8944668/Competitive%20Advantage.pdf>
- Porter, M. (1986). Changing Patterns of International Competition. *California Management Review*, 28(2), 9-40. <https://www.angelfire.com/ultra/group3policy/porterarticle1.pdf>
- Porter, M. (1991). *Ventaja Competitiva creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Editorial Rei Argentina, S.A. [http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/recursosel/documentos_para_descarga/1.%20Porter,%20M.%20\(1991\).pdf](http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/recursosel/documentos_para_descarga/1.%20Porter,%20M.%20(1991).pdf)
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (s.f.). *¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sostenible?*. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER). (4 de Abril, 2023). *Implicaciones del Pacto Verde Europeo para las exportaciones agroalimentarias de Costa Rica*. https://www.procomer.com/alertas_comerciales/exportador-

[alerta/implicaciones-del-pacto-verde-europeo-para-las-exportaciones-agroalimentarias-de-costa-rica/](#)

Public Eye. (2019). Agricultural commodity traders in Switzerland: Benefitting from misery? https://www.publiceye.ch/fileadmin/doc/Agrarrohstoffe/2019_PublicEye_Agricultural-Commodity-Traders-in-Switzerland_Report.pdf

Quintero, J., y Sánchez, J. (2006). La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico. *Telos*, 8(3), 377-389. <https://www.redalyc.org/pdf/993/99318788001.pdf>

Quirós, A., y Peraza, W. (2023). Evaluación de un nematocida biológico y un bioestimulante radical sobre *Meloidogyne exigua* en café en Naranjo, Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 47(1), 25-36. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agrocost/article/view/53947/54775>

Ramos, C. (2020). Los Alcances de una Investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1-6. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7746475.pdf>

Rascón, A., Martínez, A., Carvajal, E., Martínez, K., y Campa, A. (2016). Gelificación Iónica de Pectina de Bajo Grado de Esterificación Extraída de Manzanas Inmaduras de Raleo. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 39(1), 17-24. <https://www.redalyc.org/journal/610/61045279005/html/#:~:text=La%20desesterificaci%C3%B3n%20permite%20obtener%20pectinas,de%20formar%20geles%20i%C3%B3nicos%20firmes.>

Renard, C. (1993). *La comercialización internacional del café*. (Colección Cuadernos Universitarios, Serie Ciencias Sociales No. 11). Universidad Autónoma de Chapingo

Restrepo, J. (2010). *Caracterización física y química de los frutos del café*. https://docplayer.es/20899104-Characterizacion-fisica-y-quimica-de-los-frutos-del-cafe.html#google_vignette

Robles, M., Soto., J., y Rodríguez, E. (2020). La cadena global de valor del café: Análisis territorial de la producción en México e Hidalgo. En Morales, F., Sánchez, A.,

- Venegas, M., Amparo, D., y Issac, J. (Eds.), *Abordajes teóricos, impactos externos, políticas públicas y dinámica económica en el desarrollo regional* (pp. 520-535). Universidad Nacional Autónoma de México. <http://ru.iiec.unam.mx/4676/1/2-146-Robles-Soto-Rodriguez.pdf>
- Rodríguez, A. (2017). *La bioeconomía: oportunidades y desafíos para el desarrollo rural, agrícola y agroindustrial en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/e1f91f65-95d0-4e85-82f9-eedf1b23aed8/content>
- Rodríguez, A., Rodrigues, M., y Sotomayor, O. (2019). *Hacia una bioeconomía sostenible en América Latina y el Caribe: elementos para una visión regional* (Recursos Naturales y Desarrollo serie N° 191). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44640/S1900161_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Rodríguez, E. (2015). *Trazabilidad del café: una estrategia de diferenciación en el mercado de cafés de especialidad* (Tesis de Maestría, Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas). Colegio de Postgraduados Digital. http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/3702/1/Rodriguez_Mendez_E_MC_Innovacion_Agroalimentaria_Sustentable_2015.pdf
- Rojas, M., y Salazar, L. (2013). Densidad crítica de *Meloidogyne exigua* en plantas de almácigo de café variedad caturra. *Agronomía Costarricense*, 37(2), 115-123. <https://ciproc.ucr.ac.cr/index.php/es/publicaciones?task=download.send&id=54&catid=10&m=0>
- Rubiano, V., Montaña, M., y da Silva, N. (2022). Pectinas: extracción, usos e importancia en la agroindustria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 5294-5309. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3498

- Sadeghian, S. (2017). *Síntomas visuales de deficiencias nutricionales en café: Diagnóstico y manejo*. Centro Nacional de Investigaciones de Café – Cenicafe. <https://www.cenicafe.org/es/publications/avt0478.pdf>
- Samper, L., Giovannucci, D., y Marques Vieira, L. (2017). *The powerful role of intangibles in the coffee value chain* (Economic Research Working Paper N° 39). WIPO. <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4229&plang=EN>
- Sánchez, J. (2021). Legislación costarricense y su relación con la bioeconomía moderna. *E-Agronegocios*, 7(2), 63–82. <https://doi.org/10.18845/ea.v7i2.5637>
- Sandoval, K. (2015). Competitividad de las exportaciones de café de Colombia, Guatemala y México hacia el mercado estadounidense (2001-2014). *Ciencia Ergo Sum*, 23(3), 239-253. <https://www.redalyc.org/journal/104/10448076001/10448076001.pdf>
- Santarcángelo, J., Schteingart, D., y Porta, F. (2017). Cadenas Globales de Valor: una mirada crítica a una nueva forma de pensar el desarrollo. *Cuadernos de Economía Crítica*, 4(7), 99-129. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6230712.pdf>
- Schoijet, M. (2005). La recepción de las ideas de Malthus sobre la población. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 20(3), 569-604. <https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/1210/1203>
- Serrat-Díaz, Manuel, De la Fé-Isaac, Ángel Daniel, De la Fé-Isaac, José Alberto, & Montero-Cabrales, Cristóbal. (2018). Extracción y caracterización de pectina de pulpa de café de la variedad Robusta. *Revista Cubana de Química*, 30(3), 522-538. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S222454212018000300011&lng=es&tlng=es.
- Servicio Fitosanitario del Estado (SFE). (s.f.). *Sistema de Insumos y Fiscalización*. <https://app.sfe.go.cr/SFEInsumos/asp/Seguridad/Home.aspx>
- Steinvorth, K. (2017). *Concepto Nationally Appropriate Mitigation Actions Café de Costa Rica*. <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2018/09/Concepto-de-la-NAMA-Cafe%CC%81-de-Costa-Rica.pdf>

- Suárez, K. (2023). *Bioeconomía como paradigma para la generación de políticas de desarrollo sostenible en la cadena del café de Costa Rica: el caso de Cooperativa Agropecuaria Industrial De Servicios Múltiples De Atenas (COOPEATENAS)* (Tesis de Licenciatura Escuela de Economía, Universidad Nacional). Repositorio Académico Institucional (RAI) Universidad Nacional. https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/24765/Tesis%20Kerlyn%20Su%C3%a1rez_Bioeconom%C3%ada.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Tamayo, P., y Piñeros, D. (2007). Formas de integración de las empresas. *Ecos de Economía*, 11(24), 1-18. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4021250>
- Tarazona, K. (2022). *El comercio internacional como motor del desarrollo sostenible*. Centro de Estudios Estratégicos de Relaciones Internacionales. <https://www.ceeriglobal.org/wp-content/uploads/2022/06/EL-COMERCIO-INTERNACIONAL-COMO-MOTOR-DEL-DESARROLLO-SOSTENIBLE.docx.pdf>
- Thankur, B., Singh, R., Handa, A., y Rao, D. (1997). Chemistry and uses of pectin - A review. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, 37(1), 47-73. <https://doi.org/10.1080/10408399709527767>
- Universidad de Costa Rica (UCR). (2022). Biofertilizantes y biocontroladores: la esperanza para una agricultura sostenible. <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2022/07/11/biofertilizantes-y-biocontroladores-la-esperanza-para-una-agricultura-sostenible.html>
- Urteaga, L. (1985). La economía ecológica de Martínez Alier. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, (7), 193-205. <https://www.raco.cat/index.php/DocumentsAnalisi/article/download/41371/52204#:~:text=Para%20Martinez%20Alier%20el%20%C3%A1mbito,estimaci%C3%B3n%20de%20las%20necesidades%20humanas.>
- Valenciano, J. (2008). *La Actividad Cafetalera en Los Santos: Diagnóstico para un Análisis de los Medios de Vida en la Agrocadena*. Centro Internacional de Política Económica

para el Desarrollo Sostenible (CINPE).
https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8626/sdt_002_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vallejos, M. (2022). *Desarrollo de películas biodegradables a base de pectinas extraídas de los subproductos del beneficio del café por hidrólisis ácida* (Tesis de investigación, Universidad Nacional de Colombia). Repositorio Institucional Universidad Nacional de Colombia.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/83227/1124857659.2022.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Van Kempen, L., y Pelupessy, W. (2002). *The implication of new consumer trends for smallholders of developing countries in global agrifood chains*. Development Research Institute (IVO).

Varangis, P., Siegel, P., Lewin, B., y Giovannucci, D. (s.f.). *La crisis cafetalera: Efectos y estrategias para hacerle frente. Región Centroamericana*.
<https://federaciondecafeteros.org/static/files/4.crisiscafetaleraefectos.pdf>

Velázquez, M. (2016). Efectos de los cambios en la comercialización y producción de café tradicional y alternativo en México. *Revista Centroamericana de Administración Pública* 70, 107-139. <https://ojs.icap.ac.cr/index.php/RCAP/article/view/48/93>

Velázquez, M., y Tenorio, A. (2017). Cadenas globales de valor: Una propuesta metodológica para el análisis de encadenamientos cafetaleros en México. *Perspectivas Rurales Nueva Época*, 15(29), 13-41.
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales/article/view/9282/10997>

Villalobos, N. (17 de setiembre, 2018). *Costa Rica, café con valor añadido*. Fórumcafé.
<http://www.forumdelcafe.com/noticias/costa-rica-cafe-valor-anadido>

YARA. (2022). *La producción global de café*. <https://www.yara.cr/nutricion-vegetal/nuestro-cafe-by-yara/produccion-global/#:~:text=de%2050%20pa%C3%ADses,->

[Alrededor%20de%207.7%20millones%20de%20toneladas%20de%20caf%C3%A9%20oro%20se.mundo%20se%20produce%20en%20Latinoam%C3%A9rica.](#)

Yin, R. (1994). *Case Study Research: Design and Methods* (5th Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

https://www.academia.edu/download/50155007/Yin_-_Case_study_research_3rd.pdf

Zamora, M. (2023). *Estudio sobre percepciones y expectativas de la Denominación de Origen (DO) café Tarrazú en afiliados a la DO café Tarrazú, consumidores y comercializadoras vinculadas al café Tarrazú* (Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Costa Rica). Repositorio Académico Institucional de la Universidad Nacional de Costa Rica. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/25473>

Zúñiga, G. (2011). *El desarrollo de cadenas de valor agroindustriales en Costa Rica, El Salvador y Nicaragua. El caso de estudio de la agroindustria láctea* (Estudios y Perspectivas serie N° 126). Sede Subregional de la CEPAL en México. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4911/1/S1100344_es.pdf

Anexos

Anexo 1. Datos sobre el mercado internacional del café

Cuadro 7. Principales países del mercado del café a nivel mundial, periodo 2022-2023

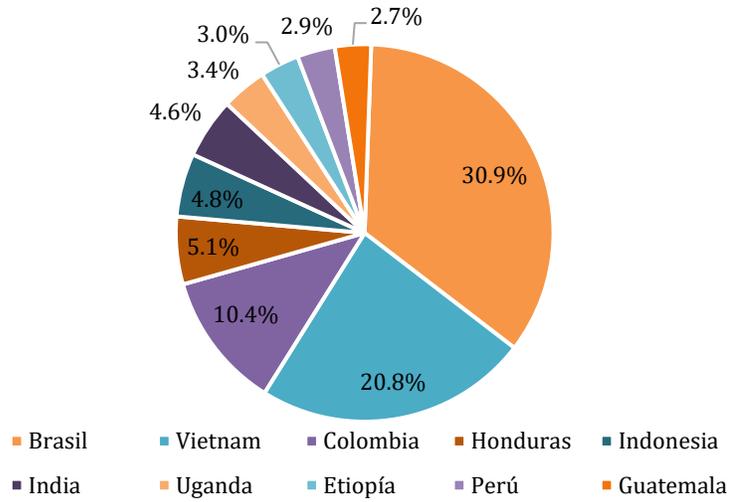
(Valores absolutos y porcentuales)

Categoría	Países	Total (en mil sacos de 60 kg)	Participación con respecto al total
Productores	Brasil	62 600	38.0%
	Vietnam	27 200	16.5%
	Colombia	10 700	6.5%
	Indonesia	11 850	7.2%
	Etiopía	7 300	4.4%
Exportadores	Brasil	36 145	26.9%
	Vietnam	27 740	20.6%
	Colombia	10 700	8.0%
	Uganda	6 250	4.6%
	India	6 306	4.7%
Importadores	Unión Europea	44 470	33.2%
	Estados Unidos	23 905	17.9%
	Japón	6 505	4.9%
	Filipinas	6 500	4.9%
	Canadá	5 110	3.8%
Consumidores	Unión Europea	44 462	26.3%
	Estados Unidos	24 623	14.6%
	Brasil	22 450	13.3%
	Japón	6 886	4.1%
	Filipinas	7 075	4.2%

Fuente: elaboración propia, con información de USDA (2023).

Gráfico 7. Exportaciones de café por país, periodo 2019

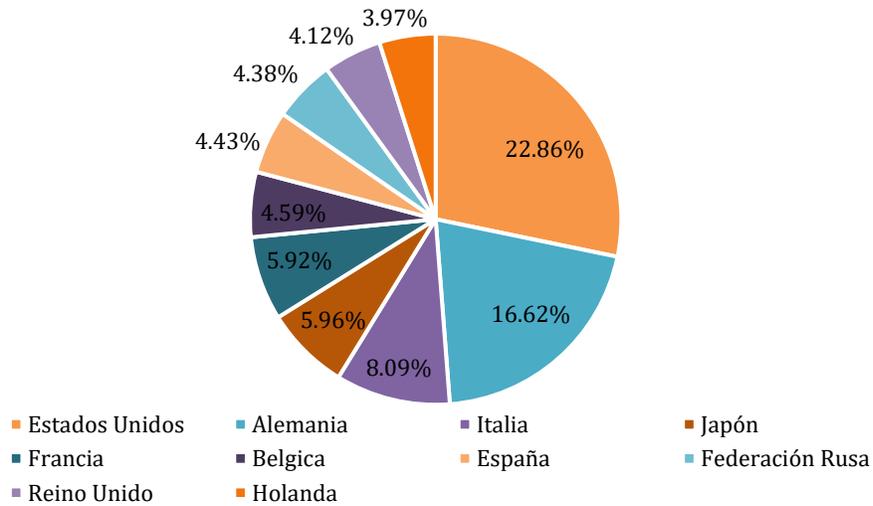
(Valores porcentuales)



Fuente: elaboración propia, con información de OIC (s.f.a).

Gráfico 8. Importaciones de café por país, periodo 2019

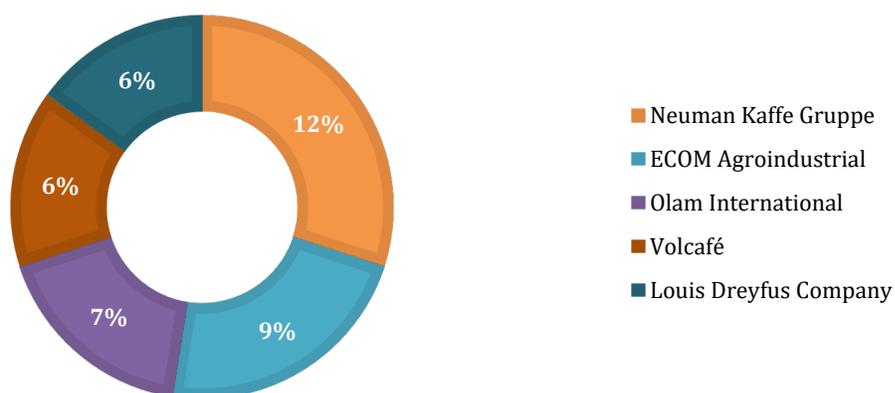
(Valores Porcentuales)



Fuente: elaboración propia, con información de OIC (s.f.a).

Gráfico 9. Grado de concentración de las principales empresas comercializadoras de café, periodo 2016

(Valores porcentuales)



Fuente: elaboración propia, con información de Panhuysen y Pierrot (2020).

Cuadro 8. Principales tostadores de café, periodo 2019

(Valores absolutos)

Tostadora	Cantidad de café tostado (En mil toneladas métricas)	Ingresos (En mil millones de dólares)
Nestlé	907	19.5
JDE Peet's	730	8.7
The J.M Smucker Company	360	2
STARBUCKS	310	16
Strauss Coffee	282	1

Fuente: elaboración propia, con información de Panhuysen y Pierrot (2020).

Anexo 2. Proceso productivo del café

Esta descripción se obtiene a partir del análisis de García y Olaya (2006) y Robles et al. (2020).

- Primeramente, el proceso de producción inicia con el cultivo de los granos que han sido seleccionados, los cuales se pretenden germinen y desarrollen raíces. Pasado unas semanas, dichos granos se convertirán en plantas. Es importante mencionar que, estos cultivos deben situarse según la especie de café a plantar; por ejemplo, la especie arábica debe estar en las montañas o mesetas, mientras que la robusta debe ubicarse en llanuras.
- Seguidamente, una vez las plantaciones cuenten con frutos se procede a realizar la recolección de los frutos que se encuentren en tiempo de maduración, para luego separar la pulpa de la semilla, proceso que se conoce como despulpado.
- Con el objetivo de brindar un mayor valor agregado al producto, se puede realizar un proceso de tratamiento, el cual consiste en limpiar con agua eliminando el mucílago mediante fermentación; o mediante el método seco; al final del proceso se obtiene un grano denominado Café pergamino.
- Posterior a esto, se procede a realizar un secado del grano mediante tres procesos:
 - Pre secado, para pergamino mojado
 - Secado al sol, para pergamino húmedo.
 - Secado en máquina, para pergamino seco.
- Una vez realizado el secado de los granos, se procede a realizar una selección por tamaño y calidad del grano, proceso llamado Cribado; luego de esto se almacena y se distribuye a los centros de acopio para su posterior comercialización.
- En los centros de acopio, distintos compradores revisan la calidad de los granos provenientes de los caficultores, analizando el aroma, tamaño, humedad y textura de los granos; cabe mencionar que, durante este proceso, los granos de mejor calidad serán exportados y el resto será para consumo local.
- Seguidamente, se procede a obtener el café verde, el cual se obtiene mediante un proceso de trillado, este consiste en quitar la cascara al café sin lavar o bien el

pergamino al grano de café que fue introducido a tratamiento. Se realiza una selección por tamaño, forma y peso para determinar los granos de mayor calidad.

- Una vez seleccionado los granos, se empacan, tanto los de exportación como los de consumo local o nacional.
- Se procede a realizar un análisis a una muestra de los granos, los cuales serán transformados en café líquido, para ser degustados y aprobados según su aroma, acidez y uniformidad; con el fin de obtener el sello de aprobación para la exportación.
- Uno de los eslabones más importantes de la cadena global de valor del café, es la regulación dado que, es en este que se determinan los parámetros de producción, se establecen los precios y se incentiva la comercialización y distribución del producto agrícola.
- Dado que, mediante el proceso de trillado se obtiene el café verde, este se somete a un proceso de torrefacción, el cual consiste en tostar el café con el objetivo de que los granos obtengan la coloración oscura y aroma según las especificaciones.
- Una vez tostado el café, se procede a moler los granos.
- Después se realiza el proceso de solubilizar el café, este consiste en extraer el polvo del café a través de una pulverización, se pueden utilizar dos formas:
 - Tradicionalmente, se toma el extracto líquido que se obtiene del proceso de percolación y se somete a un secado con aire a altas temperaturas.
 - Además, se puede liofilizar congelando el extracto líquido de café, lo cual permite conservar los atributos del grano como el sabor y el aroma, dado que no se encuentra expuesto al recalentamiento.
- La última etapa del procesamiento del café es el empaque y distribución, que realiza cada comercializadora.

Anexo 3. Productos de pectinas registrados en el Ministerio de Salud

Tabla 23. Productos de pectinas registrados en el Ministerio de Salud

#	Registro Sanitario	Nombre producto	Descripción	Fuente	Fabricante	Importador/ Distribuidor	País origen
1	MPA-DK-19-01708	Pectina Tipo LM 102 AS	Es una pectina de bajo éster parcialmente amidada, extraída de la cáscara de los cítricos y estandarizada mediante la adición de sacarosa.	Cítricos	CP KELCO/DINAMARCA	Bretano Costa Rica S.A.	Dinamarca
2	MPA-CN-20-01599	APA 103 PECTINA	Apa 103 pectina es un gelificante para mermeladas y jaleas	Manzana	Yantai Andre Pectin Co. Ltd.	Corporación Blanco y González de Zarcero S.A.	China
3	MPA-CN-20-01598	APA 363 pectina de bajo metoxilo	Gelificante para mermeladas y jaleas de bajo grados brix.	Manzana	Yantai Andre Pectin Co. Ltd.	Corporación Blanco González de Zarcero S.A.	China
4	MPA-ES-16-04435	CEAMPECTIN 49022 (PECTINA)	Pectina de alta esterificación para dar firmeza a geles	Cítricos	CEAMSA	HS Representaciones, S.A.	España
5	MPA-ES-16-04434	CEAMPECTIN RS 4710 (PECTINA)	Pectina para dar firmeza a geles	Cítricos	CEAMSA	HS Representaciones, S.A.	España
6	MPA-ES-16-04440	CEAMPECTIN VIS 4040 (PECTINA)	Pectina para suspensión de partículas de fruta en bebidas	Cítricos	CEAMSA	HS Representaciones, S.A.	España
7	MPA-ES-17-00582	CEAMPECTIN: RS4710, 49022, VIS 4040, AM5110 (PECTINA)	Aditivo para dar firmeza de gel: jaleas, mermeladas.	Cítricos	CEAMSA	HS Representaciones, S.A.	España
8	MPA-MX-14-00119	CT-80 CMS ESTABILIZADOR PARA YOGURT BEBIBLE(PECTINA)	Sustancia estabilizante	NA	CYTECSA/MEXICO	Sigma Alimentos Costa Rica S.A.	México
9	MP-3279-13	ENZIMA PECTINASA	Enzima para jugos	Cítricos	AB ENZYMES GMBH/ALEMANIA	J M Esquivel Limitada	Alemania

#	Registro Sanitario	Nombre producto	Descripción	Fuente	Fabricante	Importador/ Distribuidor	País origen
10	MP-1231-11	ENZIMA PECTINASA	Enzima para jugos	Cítricos	AB ENZYMES GMBH/ALEMANIA	J M Esquivel Limitada	Alemania
11	MP-3226-12	ENZIMA PECTINASA	Enzima para jugos	Cítricos	AB ENZYMES GMBH/ALEMANIA	J M Esquivel Limitada	Alemania
12	MP-1230-11	ENZIMA PECTINASA	Enzima para jugos	Cítricos	AB ENZYMES GMBH/ALEMANIA	J M Esquivel Limitada	Alemania
13	MPA-DE-14-02091	Enzima pectinasa	Enzima pectinase (pectin liasa) para la hidrólisis de pectina	Hongo Aspergillus niger	AB ENZYMES GMBH/ALEMANIA	J M Esquivel Limitada	Alemania
14	MP-3174-11	GENU EXPLORER PECTINA 130 AS	Genu explorer pectina 130 as	Cítricos	CP KELCO/DINAMARCA	Bretano Costa Rica S.A.	Dinamarca
15	MPA-DK-21-02374	Genu Pectina LM-104AS	Pectina de bajo metoxilo extraída de la cáscara de frutas cítricas y estandarizada con sucralosa.	Cítricos	CP KELCO/DINAMARCA	Bretano Costa Rica S.A.	Dinamarca
16	MPA-DK-21-02384	Genu Pectina LM-106-AS-YA	Pectina de bajo éster parcialmente anidada extraído de la cáscara de los cítricos y estandarizado mediante sucralosa	Cítricos	CP KELCO/DINAMARCA	Bretano Costa Rica S.A.	Dinamarca
17	MPA-DK-21-01042	Genu Pectina LM102AS- BNB	Pectina anidada de bajo metoxilo extraída de la cáscara de fruta cítrica.	Cítricos	CP KELCO/DINAMARCA	Bretano Costa Rica S.A.	Dinamarca
18	MPA-US-15-00442	MEZCLA DE PECTINA MILAZZO BV 1898	Viscosante y estabilizante de uso como materia prima en jugos, néctares, bebidas.	Cítricos	FMC BIOPOLYMER/ESTADOS UNIDOS	Distribuidora Dbc Biogeneris De Costa Rica, Srl	Estados Unidos
19	MPA-GB-14-01862	MILAZZO BV 1898 PECTIN (PECTINA)	PECTINA en polvo; Viscosidad al 2% 400mpa-s; 99% pasa mesh 355um; Grado Esterificación 69-71%; ph al 2% 2.8-3.8	Cítricos	FMC BIOPOLYMER	Bioep S.A.	Reino Unido

#	Registro Sanitario	Nombre producto	Descripción	Fuente	Fabricante	Importador/ Distribuidor	País origen
20	MP-1316-12	NN100758 PECTIN BROWN RIBBON J (PECTINA)	Pectina	Cítricos	NATUREX AG / SUIZA	Inversiones Sase De San Jose S.A.	Suiza
21	MPA-US-18-00148	PECTACLEAR (COMBINACION DE ALGINATO CON PECTINA CITRICA MODIFICADA) POLVO	Mezcla de pectina y alginatos provenientes de algas para dar consistencia a los alimentos	Algas	ECONUGENICS	Natural Aloe De Costa Rica S.A.	Estados Unidos
22	MPA-PA-14-02785	PECTINA	Es un agente gelificador normalizado para cierta intensidad de gel en un sistema alto en azúcar	NA	Compañía de Logística Internacional JCO S	Insumos Químicos y Servicios de Costa Rica S.R.L.	Panamá
23	MPA-DE-17-01770	PECTINA	Se emplea en alimentación como un agente espesante.	Cítricos	CP KELCO	Insumos Químicos y Servicios de Costa Rica S.R.L.	Alemania
24	MPA-CN-14-00612	PECTINA	Azúcar natural también conocida como polisacárida extraída de las cáscaras de los cítricos y de las manzanas, une las células vegetales.	Cítricos	FOODCHEM INTERNATIONAL CORPORATION	Importadora Condor S.A.	China
25	MPA-CN-22-01774	PECTINA	Se emplea en alimentación como agente espesante	Cítricos	Yantai DSM Andre Pectin Co, Ltd.	Insumos Químicos y Servicios de Costa Rica S.R.L.	China
26	MPA-IT-17-02212	PECTINA	PECTINA GRADO ALIMENTARIO DE ALTO METHOXYL (e440i) de extracto cítrico, rápido set, en polvo.	Cítricos	Silvateam Food Ingredients S.r.l.	Bioep S.A.	Italia
27	MPA-CH-22-02276	PECTINA	Materia pectica	Cítricos y manzana	APECX Swiss AG	Garabito Comercial Sociedad De Responsabilidad Limitada	Suiza

#	Registro Sanitario	Nombre producto	Descripción	Fuente	Fabricante	Importador/ Distribuidor	País origen
28	MPA-CN-19-00069	PECTINA	Se emplea en alimentación como agente espesante	Cítricos y manzana	Dangshan Haisheng Pectin Co., Ltd	Insumos Químicos y Servicios de Costa Rica S.R.L.	China
29	MPA-CN-19-00070	PECTINA (Apple Pectin)	Se emplea en alimentación como un agente espesante	Manzana	Yantai DSM Andre Pectin Co, Ltd.	Insumos Químicos y Servicios de Costa Rica S.R.L.	China
30	MPA-BR-18-01538	PECTINA 105 RAPID SET	Pectina extraída de la cáscara de los cítricos y estandarizada con sucralosa.	Cítricos	CP KELCO/BRASIL	Bretano Costa Rica S.A.	Brasil
31	MPA-IT-17-02318	PECTINA AGLUPECTIN LA-S20	Pectina amidada de bajo metoxilo	Cítricos	Silvateam Food Ingredients S.R.L.	Garabito Comercial S.R.L.	Italia
32	MPA-IT-17-02206	PECTINA AGLUPECTIN LA-S20S	Pertia amidada de bajo metoxilo	Cítricos	Silvateam Food Ingredients S.R.L.	Garabito Comercial S.R.L.	Italia
33	MPA-DE-14-02921	PECTINA CONPEC SMD LMS CR	Estabilizante en polvo sin presencia de materias extrañas	NA	CONDIO	Cooperativa De Productores De Leche Dos Pinos R L	Alemania
34	MPA-US-14-01974	PECTINA DE MANZANA	Pectina de manzana	Manzana	NUTRACEUTICALS	Laboratorio De Tecnologías Biointegrales S.A.	Estados Unidos
35	MPA-DE-16-00427	PECTINA GENU PECTIN 150 USA-SAG TYPE A MEDIUM RAPID SET	Pectina cítrica extraída de la cáscara de frutas cítricas	Cítricos	CP Kelco Alemania	Bretano Costa Rica S.A.	Alemania
36	MP-2910-12	PECTINA GENU TEXTURIZER YA 100	Pectina de bajo metoxilo extraído de la cáscara de frutas cítricas	Cítricos	CP KELCO/DINAMARCA	Bretano Costa Rica S.A.	Dinamarca
37	MPA-DE-17-03375	PECTINA Genupectin Vis-T	Pectina de alto metoxilo no amidada extraída de la cáscara de cítricos adicionada con sacarosa.	Cítricos	CP Kelco Alemania	Bretano Costa Rica S.A.	Alemania
38	MPA-IT-17-00051	PECTINA INSTANTANEA	Producto semi-terminado en polvo adecuado para las	NA	STICK HOUSE COMPANY SRL	Stickhouse Costa Rica S.A.	Italia

#	Registro Sanitario	Nombre producto	Descripción	Fuente	Fabricante	Importador/ Distribuidor	País origen
			aplicaciones de en helados y pastelería.				
39	MPA-DK-14-02432	PECTINA SLENDID TIPO 100	Pectina estandarizada extraída de la cáscara de los cítricos y adicionada de sucralosa	Cítricos	CP KELCO/DINAMARCA	Bretano Costa Rica S.A.	Dinamarca
40	MPA-US-20-00678	PECTINA Unipectine™ AYS 700 C SB	Sustancia espesante	Cítricos y manzana	CARGILL/ESTADOS UNIDOS	Sigma Alimentos Costa Rica S.A.	Estados Unidos
41	MP-263-10	PECTINA X214-04	Pectina extraída de la cascara de cítricos	Cítricos	CP KELCO/DINAMARCA	Bretano Costa Rica S.A.	Dinamarca
42	MPA-ES-22-02237	PECTINA. POLVO GELIFICANTE PARA GLASEADO DE PASTELERÍA (MARCA SOSA)	Polvo gelificante para glaseado de pastelería	Cítricos	SOSA INGREDIENTS, SL	Bonanova Invest B.I. S.A.	España
43	MPA-US-22-00169	PECTINASA (LIQUISEB APL)	Preparación acuosa de enzima pectinasa para la maceración de frutas	Cítricos	Enzyme Innovation	Fructa Cr S.A.	Estados Unidos
44	MP-1320-12	PN100374 PECTIN YELLOW RIBBON 1500 (PECTINA)	Pectina	Cítricos	NATUREX AG / SUIZA	Inversiones Sase de San Jose S.A.	Suiza
45	MP-1321-12	PN100794 PECTIN PURPLE RIBBON PURE (PECTINA)	Pectina bajo metoxilo	Cítricos	NATUREX AG / SUIZA	Inversiones Sase de San Jose S.A.	Suiza
46	MPA-PA-15-02858	Pectina	Sustancia neutra que se encuentra en muchos tejidos vegetales y que se emplea en alimentación para dar consistencia a la mermelada y a la gelatina.	NA	COMPAÑIA DE LOGISTICA INTERNACIONAL JCO SRL / PANAMA	Insumos Químicos y Servicios de Costa Rica S.R.L.	Panamá
47	MPA-CR-14-01637	Pectina	Producto diseñado para dar la estabilidad y textura	NA	CONDIMENTOS DE TIQUICIA S.A.	Condimentos de Tiquicia S.A.	Costa Rica

#	Registro Sanitario	Nombre producto	Descripción	Fuente	Fabricante	Importador/ Distribuidor	País origen
			característica de una mermelada o jalea				
48	MPA-CN-22-01394	Pectina	Pectina	NA	WOLF CANYON ASIA PACIFIC LTD./CHINA	Exportadora PMT S.A.	China
49	MPA-DK-19-01706	Pectina Ba-king (Aplicación: Horneo)	Es una pectina de alto éster extraída de la cáscara de los cítricos y estandarizada mediante la adición de sacarosa.	Cítricos	CP KELCO/DINAMARCA	Bretano Costa Rica S.A.	Dinamarca
50	MPA-DK-19-00549	Pectina Genu	GENU® pectin 150 USA-SAG tipo Baking (horneo) es un alto estere de pectina extraída de la cascara de los cítricos.	Cítricos	CP KELCO/DINAMARCA	Bretano Costa Rica S.A.	Dinamarca
51	MPA-BR-22-01116	Pectina Genu 115 Medium Rapid Set	Pectina en polvo del tipo 115 de rápida gelificación extraída de la cáscara de cítricos y estandarizada con sacarosa.	Cítricos	CP Kelco	Bretano Costa Rica S.A.	Brasil
52	MPA-BR-22-01179	Pectina Genu 115 Medium Rapid Set	Pectina en polvo del tipo 115 de rápida gelificación extraída de la cáscara de cítricos y estandarizada con sacarosa.	Cítricos	CP Kelco	Bretano Costa Rica S.A.	Brasil
53	MPA-CR-22-01115	Pectina Genu 115 Medium Rapid Set	Pectina en polvo del tipo 115 de rápida gelificación extraída de la cáscara de cítricos y estandarizada con sacarosa.	Cítricos	BRETANO COSTA RICA S.A.	Bretano Costa Rica S.A.	Costa Rica
54	MPA-DK-22-01028	Pectina Genu LM-102 AS	Pectina parcialmente amidada extraída de cáscaras cítricas y estandarizada con azúcar	Cítricos	CP KELCO/DINAMARCA	Bretano Costa Rica S.A.	Dinamarca

#	Registro Sanitario	Nombre producto	Descripción	Fuente	Fabricante	Importador/ Distribuidor	País origen
55	MPA-DE-17-03367	Pectina Genu Vis-T	Pectina extraída de la cáscara de los cítricos y estandarizada con sacarosa.	Cítricos	CP Kelco Alemania	Bretano Costa Rica S.A.	Alemania
56	MPA-DK-20-00874	Pectina Genu texturizador LC-7	Agente gelificante en gelatinas de agua, producto estandarizado con sacarosa.	Cítricos	CP KELCO/DINAMARCA	Bretano Costa Rica S.A.	Dinamarca
57	MPA-DK-20-00790	Pectina Genu tipo LM-13CG	Pectina extraída de la cáscara de los cítricos	Cítricos	CP KELCO/DINAMARCA	Bretano Costa Rica S.A.	Dinamarca
58	MPA-CN-17-01802	Pectina cítrica	Andre tipo pectina APA102 es un ajuste rápido de pectina de alto metoxilo purificado, extraído de pulpa de manzana y estandarizada con azúcar	Manzana	Yantai Andre Pectin Co., Ltd	Química Macias S.A.	China
59	MPA-CN-15-01018	Pectina de Manzana	Producto utilizado para elaborar mermeladas.	Manzana	Yantai Andre Pectin Co., Ltd.	El Ángel S.A.	China
60	MPA-CN-14-01690	Pectina de Manzana APA103	Es una pectina de rápida gelificación purificada, de alto metoxilo extraída de manzana y estandarizada con azúcar.	Manzana	Yantai Andre Pectin Co., Ltd.	Provedora de Equipos y Aditivos Provea S.A.	China
61	MPA-BR-15-01842	Pectina genu 115 medium	Pectina genu 115 medium	Cítricos	CP KELCO/BRASIL	Bretano Costa Rica S.A.	Brasil
62	MPA-DK-15-02478	Pectina tipo D100 Buffered	Gelificar el alimento	Cítricos	CP KELCO/DINAMARCA	Bretano Costa Rica S.A.	Dinamarca
63	MPA-US-22-00175	Pectinasa (LIQUISEB-RL)	Preparación acuosa de enzima	Cítricos	Enzyme Innovation	Fructa CR S.A.	Estados Unidos
64	MPA-US-19-00414	Pre-Hydrated® Pectin 1694 Powder/Pectina 1694 pre-hidratada en polvo	Pectina 1694 pre-hidratada en polvo	Cítricos	TIC GUMS/ESTADOS UNIDOS	Exportadora PMT S.A.	Estados Unidos

#	Registro Sanitario	Nombre producto	Descripción	Fuente	Fabricante	Importador/ Distribuidor	País origen
65	MPA-BE-21-00362	Purectin 3416 C (pectina de bajo metoxilo)	Polvo fino de color crema.	NA	Puratos NV	Puratos De Costa Rica S.A.	Bélgica
66	MPA-BE-18-01452	Purectin3107C (pectina)	Polvo de color crema	NA	Puratos NV	Puratos De Costa Rica S.A.	Bélgica

Fuente: elaboración propia, con información de Ministerio de Salud (2023).

Anexo 4. Detalle de inversión en activos fijos e insumos

Tabla 24. Detalle de inversión en activos fijos e insumos

Análisis fisicoquímico	Categoría	Equipo/instrumento/reactivo	Precio Aprox. Colones
pH	Equipos de Procesamiento	pH-métro de mesa (OAKTON PH 700)	₡302 500,00
	Muebles y Enseres	Beakers con capacidad para 100 mL	₡3 300,00
Temperatura	Muebles y Enseres	Termómetro	₡27 600,00
Densidad	Muebles y Enseres	Probetas de 10 mL	₡5 700,00
	Equipos de Procesamiento	Balanza analítica	₡354 750,00
°Brix	Equipos de Procesamiento	Refractómetro digital (ATAGO B827168)	₡213 570,00
	Muebles y Enseres	Beakers con capacidad para 100 mL	₡3 300,00
Filtración de aguas mieles	Muebles y Enseres	Colador	₡17 085,00
	Muebles y Enseres	Beaker con capacidad para 1 L	₡6 800,00
	Muebles y Enseres	Cucharas	₡24 615,00
	Muebles y Enseres	Agitador de vidrio	₡1 500,00
Hidrólisis ácida	Muebles y Enseres	Beaker con capacidad para 500 mL	₡3 820,00
	Muebles y Enseres	Beaker con capacidad para 1000 mL	₡6 800,00
	Materiales e implementos de laboratorio	Agua destilada	₡2 373,00
	Materiales e implementos de laboratorio	Ácido cítrico anhidro (C6H8O7) (pureza ≈ 99.7%)	₡12 210,00

	Equipos de Procesamiento	Plantilla de calentamiento (Fisher Scientific Thermix Stirring Hot Plate 210T)	€312 950,00
	Materiales e implementos de laboratorio	Pastilla de agitación magnética	€1 500,00
	Muebles y Enseres	Bureta de 50 mL	€42 545,00
	Equipos de Procesamiento	pH-métro de mesa (OAKTON pH 700)	€302 500,00
	Muebles y Enseres	Termómetro	€27 600,00
Centrifugación	Equipos de Procesamiento	Centrifugadora Rotina 380R (Hettich Zentrifugen)	€2 766 034,00
Precipitación	Muebles y Enseres	Beakers de 500 mL	€3 820,00
	Muebles y Enseres	Probetas de 500 mL	€16 900,00
	Materiales e implementos de laboratorio	Alcohol al 95% a 4 °C	€3 300,00
	Muebles y Enseres	Termómetro	€27 600,00
	Muebles y Enseres	Agitadores de vidrio	€1 500,00
Filtrado al vacío	Muebles y Enseres	Kitasato con capacidad para 1L	€17 100,00
	Muebles y Enseres	Embudo Buchner	€172 500,00
	Insumos	Papel filtro para análisis cualitativo, 125 mm	€10 450,00
	Equipos de Procesamiento	Compresor	€508 000,00
Liofilización	Equipos de Procesamiento	Liofilizador (Labconco Freezone 1)	€5 958 420,00
	Equipos de Procesamiento	Compresor	€508 000,00
Molienda	Equipos de Procesamiento	RETSH GRINDOMIX GM200	€2 981 868,00
Mediciones	Muebles y Enseres	Probetas de 100 mL	€14 420,00
	Muebles y Enseres	Probetas de 500 mL	€16 900,00
	Muebles y Enseres	Probetas de 1000 mL	€19 380,00
	Equipos de Procesamiento	Balanza analítica	€354 750,00
Total Inversión en Activos Fijos			€15 053 960,00

Fuente: elaboración propia.

