

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Químicas

Carrera de Ingeniería Industrial

**Identificación y caracterización de los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria de la región andina ecuatoriana, con enfoque en la industria 5.0: caso de estudio**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial


### **Autores:**

Alexander Orlando Loayza Fernández

Lizbeth Estefanía Ureña Soto

### **Director:**

Diana Carolina Jadán Aviles

ORCID:  0000-0002-7264-5188

**Cuenca, Ecuador**

2025-08-05

## Resumen

Esta investigación analiza los eslabones de comercialización, distribución y consumo de una cadena de suministro agroalimentaria en la región andina del Ecuador, específicamente en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, con el propósito de evaluarlos bajo los principios de la Industria 5.0: sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano. Para ello, se aplicó una metodología de enfoque mixto, con carácter aplicado, descriptivo y exploratorio. El estudio combinó una revisión sistemática de literatura, validación de indicadores mediante la técnica Delphi, priorización con el modelo Pick-Chart y levantamiento de información primaria a través de encuestas estructuradas. Para el análisis, se incorporaron los modelos VSM y SCOR, que permitieron mapear procesos, identificar actores clave y comprender las dinámicas operativas de la cadena. Los resultados muestran una implementación limitada de los principios de la Industria 5.0, evidenciando una alta informalidad en las relaciones comerciales (83,9%) y un uso escaso de tecnologías inteligentes (solo el 16,1% de los actores). No obstante, también se identificaron fortalezas organizativas y disposición al cambio, lo que abre oportunidades para mejorar el desempeño del sistema a través de estrategias de capacitación, digitalización progresiva y fortalecimiento institucional. En conjunto, este estudio contribuye al diseño de cadenas agroalimentarias más adaptativas, humanas y sostenibles, brindando insumos técnicos para el fortalecimiento del proyecto AGRO 5 y para futuras intervenciones en territorios rurales similares.

*Palabras clave del autor:* análisis scor, innovación agroecológica, tecnologías emergentes, transformación digital rural



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyright.

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

### Abstract

This research analyzes the marketing, distribution and consumption links of an agrifood supply chain in the Andean region of Ecuador, specifically in the province of Azuay, canton Cuenca, with the purpose of evaluating them under the principles of Industry 5.0: sustainability, resilience and human-centeredness. For this purpose, a mixed approach methodology was applied, with an applied, descriptive and exploratory character. The study combined a systematic literature review, validation of indicators using the Delphi technique, prioritization with the Pick-Chart model and collection of primary information through structured surveys. For the analysis, the VSM and SCOR models were incorporated to map processes, identify key actors and understand the operational dynamics of the chain. The results show a limited implementation of the principles of Industry 5.0, with a high level of informality in commercial relations (83.9%) and little use of intelligent technologies (only 16.1% of the actors). However, organizational strengths and willingness to change were also identified, which opens up opportunities to improve the system's performance through training strategies, progressive digitalization and institutional strengthening. Overall, this study contributes to the design of more adaptive, humane and sustainable agrifood chains, providing technical inputs for strengthening the AGRO 5 project and for future interventions in similar rural territories.

*Author Keywords:* scor analysis, agroecological innovation, emerging technologies, rural digital transformation



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyright.

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

Introducción .....	12
Hipótesis y preguntas de investigación.....	14
Preguntas de investigación.....	14
Objetivo general y específico .....	15
Objetivo general .....	15
Objetivos específicos.....	15
Capítulo I: Estado del Arte .....	16
1.1 Antecedentes .....	16
1.2 Cadenas de suministro agroalimentarias.....	18
1.3 Eslabones de la cadena de suministro agroalimentaria .....	20
1.3.1. Eslabón de productores .....	20
1.3.2 Eslabón de comercialización agroalimentaria.....	20
1.3.3 Eslabón de distribución agroalimentaria.....	21
1.3.4 Eslabón de consumo agroalimentario .....	21
1.3 Industria 5.0.....	21
1.4 Principios de la industria 5.0 en las cadenas de suministro agroalimentarias.....	23
1.4.1 Sostenibilidad.....	23
1.4.2 Resiliencia.....	23
1.4.3 Centralidad en el ser humano .....	24
1.5 Indicadores clave de desempeño (KPI) en la cadena agroalimentaria.....	24
1.6 Caracterización de cadenas agroalimentarias .....	25
Capítulo II: Metodología .....	27
2.1 Tipo de investigación.....	27
2.2 Métodos y herramientas .....	27
2.2.1 Metodología Fink.....	27
2.2.2. Metodología Delphi .....	28
2.2.3 Pick Chart .....	28
2.2.4 Matriz de operativización.....	29
2.2.5 Encuesta.....	30
2.2.6 Escala Likert .....	30
2.3 Fases del desarrollo metodológico .....	30
Capítulo III. Resultados.....	32
3.1 Fase 1: Identificación, validación y selección de indicadores claves de desempeño para evaluar la sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano .....	32

3.1.1 Identificación de indicadores .....	32
3.1.2 Validación de indicadores .....	36
3.1.3 Priorización de indicadores .....	38
3.2 Fase 2: Elaboración de instrumentos para la recolección de datos.....	40
3.2.1 Elaboración de encuestas .....	41
3.3 Fase 3: Identificación y mapeo de los actores que intervienen en los eslabones de comercialización, distribución y consumo .....	42
3.3.1 Identificación del caso de estudio.....	42
3.3.2 Aplicación de encuestas a los eslabones .....	42
3.3.3 Resultados de la encuesta aplicada a los representantes de las actividades de comercialización .....	44
3.3.4 Resultados de la evaluación de clientes de la CSA (Cadena de Suministro Agroalimentaria).....	70
3.3.5 Mapeo de los actores de los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria .....	79
3.3.6 Modelamiento de la cadena con el modelo SCOR .....	81
3.3.7 Indicadores propuestos para el modelo.....	83
3.4 Fase 4: Caracterizar las interacciones, relaciones y situación actual referente a la implementación de principios de la industria 5.0 en los eslabones de comercialización, distribución y consumo. ....	86
3.4.1 Eslabón de comercialización y distribución. ....	87
3.4.2 Eslabón de consumo .....	88
3.4.3 Triangulación de datos por dimensiones .....	89
3.4.4 Comunicación entre comercializadores, distribuidores y clientes .....	93
3.4.5 Relación entre consumidores y comercializadores / distribuidores.....	93
3.4.6 Interacción entre proveedores y comercializadores comunitarios.....	94
3.5 Discusión de resultados.....	94
3.6 Validación de hipótesis .....	95
Conclusiones .....	96
Recomendaciones .....	98
Referencias.....	100
Anexos.....	107

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b>	Modelo SCOR desarrollado en los eslabones de proveedores, producción y comercialización .....	17
<b>Figura 2</b>	Modelo conceptual de una cadena agroalimentaria de suministro .....	18
<b>Figura 3</b>	Esquema metodológico .....	31
<b>Figura 4</b>	Documentos encontrados con la metodología Fink.....	33
<b>Figura 5</b>	Representación gráfica de documentos seleccionados según su año. ....	34
<b>Figura 6</b>	Clasificación de los indicadores con la herramienta PICK Chart .....	39
<b>Figura 7</b>	Gestión de residuos.....	45
<b>Figura 8</b>	Huella de carbono.....	46
<b>Figura 9</b>	Consumo de agua y energía.....	47
<b>Figura 10</b>	Margen de beneficio .....	48
<b>Figura 11</b>	Costos de producción .....	48
<b>Figura 12</b>	Costos de transporte.....	49
<b>Figura 13</b>	Efecto del costo de transporte en la calidad del producto .....	50
<b>Figura 14</b>	Fiabilidad de parte de los proveedores .....	50
<b>Figura 15</b>	Satisfacción al cliente .....	51
<b>Figura 16</b>	Capacidad de aprendizaje .....	52
<b>Figura 17</b>	Capacidad de satisfacer la demanda .....	52
<b>Figura 18</b>	Flexibilidad y Adaptabilidad.....	53
<b>Figura 19</b>	Tipo de transporte.....	54
<b>Figura 20</b>	Tiempo de transporte.....	54
<b>Figura 21</b>	Efecto de la calidad del producto en el tiempo de transporte .....	55
<b>Figura 22</b>	Manejo de fluctuaciones de la demanda.....	55
<b>Figura 23</b>	Evaluación de riesgos.....	56
<b>Figura 24</b>	Organización flexible del trabajo .....	57
<b>Figura 25</b>	Acciones de bienestar corporativo .....	57
<b>Figura 26</b>	Encuesta de satisfacción .....	57
<b>Figura 27</b>	Ergonomía .....	58

<b>Figura 28</b>	Salario digno.....	59
<b>Figura 29</b>	Planes de capacitación .....	59
<b>Figura 30</b>	Horas de capacitación .....	60
<b>Figura 31</b>	Formación en competencias para la empleabilidad.....	60
<b>Figura 32</b>	Grado de implementación de indicadores .....	63
<b>Figura 33</b>	Aplicaciones tecnológicas inteligentes .....	64
<b>Figura 34</b>	Herramientas que utilizan .....	64
<b>Figura 35</b>	Razones por las cuales no usan tecnologías .....	65
<b>Figura 36</b>	Índice de colaboración entre actores.....	65
<b>Figura 37</b>	Frecuencia de comunicación entre actores .....	66
<b>Figura 38</b>	Grado de dependencia entre eslabón .....	67
<b>Figura 39</b>	Planificación conjunta .....	67
<b>Figura 40</b>	Nivel de confianza.....	68
<b>Figura 41</b>	Trazabilidad compartida.....	69
<b>Figura 42</b>	Conocimiento de sistemas tecnológicos .....	69
<b>Figura 43</b>	Compatibilidad de sistemas tecnológicos.....	70
<b>Figura 44</b>	Mapeo de los actores claves que participan en los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria .....	81
<b>Figura 45</b>	Modelamiento de la cadena de suministro agroalimentaria, caso de estudio .....	82
<b>Figura 46</b>	Matriz de priorización de recomendaciones .....	99

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b>	Indicadores identificados con la metodología Fink.....	35
<b>Tabla 2</b>	Criterios para la evaluación por parte de ocho expertos en el área.....	37
<b>Tabla 3</b>	Total, indicadores seleccionados por la metodología Delphi.....	37
<b>Tabla 4</b>	Indicadores seleccionados y estructurados según principio, y eslabones de la cadena de suministro.....	39
<b>Tabla 5</b>	Relación con otros actores de la cadena.....	61
<b>Tabla 6</b>	Tipo de relación entre actores.....	62
<b>Tabla 7</b>	Regularidad de comunicación.....	62
<b>Tabla 8</b>	Medios de comunicación usados.....	66
<b>Tabla 9</b>	¿Con qué frecuencia utiliza su propia funda o recipiente al comprar productos agroalimentarios?.....	71
<b>Tabla 10</b>	¿Qué hace usted con los residuos (envases, restos de comida, empaques) después de consumir productos agroalimentarios?.....	72
<b>Tabla 11</b>	¿Con qué frecuencia prefiere comprar productos agroalimentarios identificados "con huella de carbono reducida" o "huella verde"?.....	72
<b>Tabla 12</b>	¿Almacena sus productos (refrigerios, frutas, verduras) de forma que se aproveche mejor la energía?.....	73
<b>Tabla 13</b>	¿Lava los productos agroalimentarios (verduras, frutas, granos) usando solo el agua necesaria?.....	73
<b>Tabla 14</b>	¿Qué porcentaje aproximado de sus ingresos destina a productos agroalimentarios?.....	73
<b>Tabla 15</b>	¿Con qué frecuencia el producto o servicio que recibe cumple con sus expectativas?.....	74
<b>Tabla 16</b>	¿Qué hace cuando un producto agroalimentario no cumple con su expectativa?.....	74
<b>Tabla 17</b>	¿Busca aprender más sobre lo que consume (cómo se produce, de dónde viene, si es saludable)?.....	75
<b>Tabla 18</b>	¿Está dispuesto(a) a cambiar el tipo de producto que consume si hay una mejor opción agroalimentaria disponible?.....	76

<b>Tabla 19</b>	¿Ha cambiado su forma de comprar productos agroalimentarios por razones como precios, clima, o nuevas costumbres?.....	76
<b>Tabla 20</b>	¿Cambia de producto o comercializador si el precio sube ligeramente?.....	77
<b>Tabla 21</b>	¿Toma precauciones al momento de comprar productos agroalimentarios? ...	77
<b>Tabla 22</b>	¿Prefiere comprar en negocios que cuidan a su personal y ofrecen buenas condiciones de trabajo? .....	77
<b>Tabla 23</b>	¿Está dispuesto(a) a pagar un poco más por un producto agroalimentario si sabe que ayuda a pagar un salario justo a quien lo produjo? .....	78
<b>Tabla 24</b>	¿Ha asistido o participado en alguna capacitación, feria, charla o taller sobre alimentación saludable, producción agroecológica o consumo responsable? .....	78
<b>Tabla 25</b>	¿Cree que como cliente usted puede apoyar el crecimiento de productores o comerciantes si consume de manera informada y responsable? .....	79
<b>Tabla 26</b>	Indicadores propuestos para el eslabon de comercialización y distribución .....	83
<b>Tabla 27</b>	Indicadores propuestos para el eslabón de consumo .....	85
<b>Tabla 28</b>	Caracterizar las interacciones, relaciones y situación actual en el eslabón de comercialización y distribución.....	87
<b>Tabla 29</b>	Caracterizar las interacciones, relaciones y situación actual en el eslabón de consumo .....	88
<b>Tabla 30</b>	Triangulación de la dimensión de sostenibilidad con respecto a los eslabones. ....	89
<b>Tabla 31</b>	Triangulación de la dimensión de sostenibilidad con respecto a los eslabones. ....	90
<b>Tabla 32</b>	Triangulación de centralidad en el ser humano con respecto a los eslabones.	91
<b>Tabla 33</b>	Tabla de priorización con respecto a las recomendaciones planteadas.....	99

### Dedicatoria 1

En primer lugar, dedico este trabajo a Dios y a la Virgencita del Cisne, cuyas bendiciones me han dado la fuerza para superar cada obstáculo y seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Gracias a ellos, he contado con la salud y la fortaleza necesarias para luchar día a día por alcanzar esta meta.

En segundo lugar, mi más profundo agradecimiento es para mis padres, Ángel Loayza y Deifilia Fernández, por ser una fuente constante de inspiración, por su apoyo incondicional y por inculcarme valores fundamentales como la responsabilidad, el respeto y la perseverancia. También agradezco con cariño a mis hermanos: Víctor, Byron, Yadira y Mireya Loayza, quienes han sido un pilar fundamental en cada etapa de este proceso. Este logro es también de ustedes, porque forman parte esencial de mi vida.

Finalmente, extendiendo mi gratitud a mi pareja, Catalina Criollo, por su compañía incondicional y por estar presente en cada paso del camino, dándome ánimo y haciendo que todo fuera más llevadero. Este logro es para ti y para nuestro hijo Evan, que muy pronto llegará a llenar nuestras vidas de alegría.

Con mucho amor y gratitud, Alexander Loayza.

## Dedicatoria 2

Con el corazón lleno de agradecimiento, quiero dedicar este trabajo a las tres personas más importantes de mi vida, quienes han sido mi sostén, mi motor y mi impulso a lo largo de este camino. Cada uno, a su manera, ha dejado huellas profundas en este proceso y en la persona que soy hoy en día. Este logro no solo es mío, es también de ustedes.

A mi padre, Santiago Ureña, gracias por ser mi ejemplo constante de perseverancia, esfuerzo y sobre todo honestidad. Siempre has estado ahí, sin pedir nada a cambio, dándome tu apoyo incondicional, tus consejos sabios y tu fe en mí incluso cuando yo dudaba de lo que podía lograr. Tu forma de ver la vida, tu capacidad de seguir adelante a pesar de las dificultades y tu manera de enseñarme a no rendirme, me acompañaron en cada etapa de este proceso. Esta tesis también es tuya, porque sin tu fuerza y tu guía no habría llegado hasta aquí.

A mi madre, Silvia Soto, gracias por tu presencia firme, tu inteligencia práctica y tu forma única de demostrar cariño. Tal vez no seas de expresar emociones con palabras o gestos, pero tu forma de cuidarme, de estar pendiente, de empujarme a mejorar y de exigirme cuando lo necesitaba, han sido parte fundamental para llegar hasta este punto. Has sido el pilar silencioso que me sostuvo muchas veces, incluso cuando no lo dije en voz alta. Tu fortaleza me inspira y tu forma de amar, me ha dado seguridad en los momentos más inciertos.

Y a ti, mi pequeño Litduan, gracias por ser esa chispa de alegría que me acompañó en los días largos, en los momentos de cansancio y en cada instante donde necesitaba recordar lo bonito de la vida. Tu inocencia, tu risa, tus preguntas curiosas y ese amor tan puro que solo tú sabes dar, me dieron razones para seguir adelante cuando las fuerzas flaqueaban. Sin darte cuenta, fuiste mi mayor motivación y el corazón que me impulsó a no rendirme y a luchar.

A ustedes tres, gracias por caminar conmigo, por estar presentes en cada paso de mi vida, en cada logro, en cada caída y también en cada intento fallido. Esta meta no es solo un título, es la suma de todo lo que vivimos juntos. Por eso, esta tesis está dedicada con todo mi amor a ustedes, porque este triunfo también les pertenece.

Con mucho cariño Lizbeth Ureña

## Introducción

La identificación y caracterización de los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria bajo el enfoque en la industria 5.0, permite comprender cómo los avances tecnológicos y los comportamientos del mercado están transformando este sector a nivel global. En un estudio realizado por Yadav et al. (2022), resalta el crecimiento de la digitalización dentro de las cadenas de suministro agroalimentarias y la importancia de enfocarse en los principios de resiliencia, sostenibilidad y la centralidad en el ser humano, pilares de la industria 5.0, en el desarrollo de sus procesos. Christopher & Peck (2004), destaca la importancia de construir cadenas resilientes, centrándose en cómo las empresas logran adaptarse a entornos de incertidumbre, siendo de suma importancia para mejorar la eficiencia de estas cadenas. Las cadenas de suministro agroalimentarias enfrentan diversos desafíos que limitan su eficiencia y sostenibilidad, entre ellos se destacan la falta de acceso a una base de datos integral y bien organizada, la escasa coordinación entre actores de la cadena y la limitada adopción de tecnologías digitales. Esta carencia de sistemas informáticos no solo refleja una débil integración tecnológica, sino que también impide generar conocimientos estratégicos, dificultando la identificación de tendencias y la toma de decisiones basadas en datos precisos, oportunos y confiables (Perçin, 2023).

El sector agroindustrial enfrenta importantes desafíos, pero también grandes oportunidades gracias a la innovación y el emprendimiento, que no solo permite desarrollar nuevos modelos de negocio, sino también avanzar hacia la sostenibilidad a largo plazo. Estos procesos abren paso a una mayor responsabilidad social empresarial, impulsada por una nueva generación de emprendedores comprometidos con ofrecer productos de alta calidad a una población cada vez más exigente. La agricultura, como pilar fundamental de muchas economías en el mundo, requiere transformaciones profundas. De tal manera, la innovación se posiciona como una estrategia clave para promover el desarrollo económico, respondiendo a la necesidad de productos sostenibles y a la optimización de los costos de producción. A ello se suma la proyección de un aumento del 60 % en la demanda mundial de alimentos para el año 2050, lo que evidencia la urgencia de adoptar prácticas agrícolas más eficientes, tecnológicamente avanzadas y responsables con el medio ambiente (Jewell & Wunsh, 2017).

En el contexto de la Región Andina, las particularidades de los actores que conforman la cadena de suministro agroalimentaria desempeñan un papel crucial en los procesos de distribución y comercialización, influenciados por factores como la geografía, las prácticas agrícolas tradicionales y los retos logísticos (Caz, 2024). Bajo estas condiciones, los

proveedores responsables del cultivo de los productos agrícolas para abastecer la cadena de suministro enfrentan limitaciones como la escasez de recursos financieros, la falta de mano de obra y las dificultades para acceder a insumos esenciales como fertilizantes y pesticidas (Yadav et al., 2022). A ello se le suma la limitada disponibilidad y adopción de tecnologías adecuadas para el cultivo, procesamiento y comercialización, lo que restringe aún más la eficiencia y la competitividad de los productores (Yarzabal & Chica, 2021). Las condiciones climáticas representan otro factor que incide de forma determinante en la producción, a través de cambios en los patrones de lluvia, eventos extremos y la proliferación de plagas y enfermedades que afectan la calidad de los cultivos (Yadav et al., 2022). Por su parte, los distribuidores y comercializadores enfrentan desafíos en el manejo de almacenes y productos perecederos, así como la incertidumbre en los mercados e inestabilidad en la relación entre oferta y demanda; finalmente, los consumidores enfrentan preocupaciones relacionadas con la inocuidad y la calidad de los productos, la volatilidad de los precios y la ausencia de estándares uniformes en los productos agrícolas (Yadav et al., 2022).

En la provincia del Azuay, las cadenas agroalimentarias cumplen un papel importante en el desarrollo local, gracias a la producción familiar que promueve la diversidad de cultivos y prácticas sostenibles. Estas actividades no solo fortalecen la economía rural, sino que también aseguran el abastecimiento de alimentos a nivel regional, a través de formas de comercialización directa que favorecen la relación entre productores y consumidores. En este entorno, la ciudad de Cuenca mantiene una participación destacada dentro del sistema agroalimentario provincial. La agricultura, especialmente el cultivo de hortalizas y maíz en zonas cercanas sigue siendo una fuente clave de empleo y sustento. Además, el flujo de productos hacia la ciudad se ve favorecido por su conexión con varias parroquias rurales, generando una distribución constante de alimentos frescos mediante redes locales que, aunque informales, permiten mantener el vínculo entre la producción y el consumo urbano (Ochoa et al., 2021).

En este contexto, el presente estudio resulta fundamental para abordar los desafíos que enfrenta la región andina ecuatoriana, enfocándose en el caso de una asociación agroecológica conformada principalmente por adultos mayores, con una estructura organizativa participativa y un modelo de producción limpia, diversa y sostenible. Esta asociación ejemplifica la dinámica de interacción entre actores dentro de un entorno marcado por limitaciones logísticas, estructurales y la necesidad de sostenibilidad e innovación. Así, la identificación y caracterización de estos actores mediante indicadores de desempeño alineados con los principios de la Industria 5.0 proporcionan un marco actualizado para evaluar la eficiencia, sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano dentro de los

eslabones de la cadena de suministro. Esta aproximación no solo permite optimizar procesos y adaptarse a escenarios de incertidumbre, sino que también genera ventajas competitivas al fomentar la integración y colaboración entre los distintos actores involucrados.

Finalmente, este estudio contribuye a crear conocimiento referente a la estructura y funcionamiento de la cadena agroalimentaria en la provincia del Azuay, en el cantón Cuenca, y de esta manera contribuir al desarrollo del proyecto de transformación de la cadena de suministro agroalimentaria hacia la Industria 5.0 (AGRO 5), con la posibilidad de replicar y adaptar los hallazgos a otras provincias de la región andina. Su relevancia radica en su capacidad para aportar soluciones prácticas que mejoren la eficiencia y sostenibilidad del sector agroalimentario, al tiempo que fomenta la resiliencia y el bienestar de las comunidades que están involucradas.

### **Hipótesis y preguntas de investigación**

H1: Los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria presentan limitaciones en la implementación de principios que promueve la Industria 5.0, como la sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano, lo que afecta negativamente su eficiencia operativa y capacidad de adaptación a entornos cambiantes.

Ho: Los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria no presentan limitaciones en la implementación de principios que promueve la Industria 5.0, como la sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano, lo que afecta negativamente su eficiencia operativa y capacidad de adaptación a entornos cambiantes.

### **Preguntas de investigación**

- ¿Quiénes son los actores que participan en los procesos de comercialización, distribución y consumo?
- ¿Cuáles son los indicadores claves de desempeño que se alinean con los principios de la industria 5.0?
- ¿Cómo se desarrollan las interacciones entre los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro y de qué manera impactan en la eficiencia de sus procesos?
- ¿Cuál es el nivel de madurez en la implementación de principios de la industria 5.0, en los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria?

## **Objetivo general y específico**

### **Objetivo general**

Identificar y caracterizar los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria de la región andina ecuatoriana, con enfoque en la industria 5.0: caso de estudio.

### **Objetivos específicos**

- Definir indicadores claves de desempeño para evaluar la sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano, de las actividades de comercialización, distribución y consumo
- Identificar y mapear los actores claves que participan en los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria.
- Caracterizar las interacciones, relaciones y el nivel de madurez en la implementación de principios de la industria 5.0, en los eslabones de comercialización, distribución y consumo de la cadena de suministro agroalimentaria.

## Capítulo I: Estado del Arte

### 1.1 Antecedentes

El proyecto (AGRO5) es una de las propuestas ganadoras de la convocatoria Call TEAM projects 2022 del Consejo Interuniversitario Flamenco de Corporación para el desarrollo universitario VLIR-UOS (Bélgica), con el objetivo de usar tecnología para mejorar la vida de los pequeños agricultores, mejorando las ganancias y productividad, este proyecto está estructurado en 5 fases denominadas cambios intermedios (IC), que están programadas para un periodo de 5 años, las cuales son: IC1-Análisis del estado del arte de Industria 5.0 y factores contextuales de la cadena de suministro agro andina, IC2-Realización de estudios iniciales específicos para determinar el estado y las condiciones de las cadenas de suministro agroalimentarias implicadas, IC3-Desarrollo, implementación y validación de un marco de la cadena de suministro agroalimentaria hacia la industria 5.0 a través de un enfoque ágil y una investigación-acción participativa, IC4-Se inicia un grupo de trabajo multi dinámico para la transición de la cadena de suministro agroalimentaria hacia la industria 5.0 en Ecuador, IC5- En esta fase del proyecto, se enfoca la difusión y aplicación del conocimiento relacionados con el funcionamiento de las cadenas de suministro agroalimentarias bajo los principios de la Industria 5.0, con el propósito de generar insumos técnicos que respalden la formulación de recomendaciones para políticas públicas orientadas a la sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano.

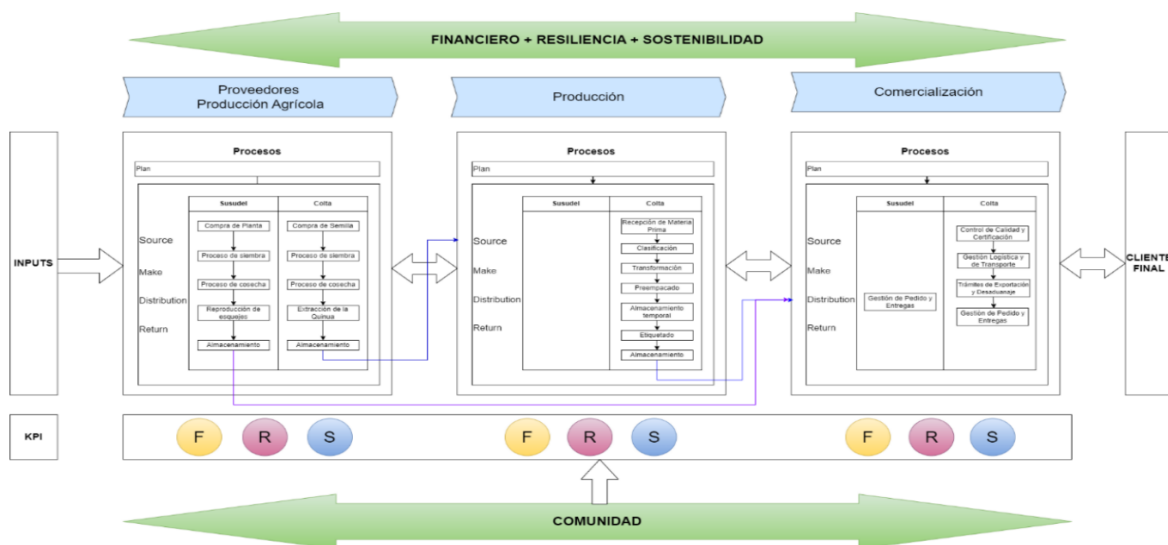
Actualmente el proyecto se encuentra en la fase IC2 enfocada en el levantamiento de información de las cadenas de suministro implicadas. De tal manera el presente estudio aporta al desarrollo de esta fase, a través de la identificación y caracterización de los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria ubicada en la provincia del Azuay, en el cantón Cuenca en una asociación agroecológica dedicada a la producción y comercialización de diferentes tipos de productos como: frutas, hortalizas, leguminosas, lácteos, carnes, etc.

La presente investigación permite complementar al estudio desarrollado por (Fajardo Lozada & Ortega Cárdenas, 2025) donde se enfocó en caracterizar a los productores agroalimentarios de los Andes ecuatorianos mediante un enfoque mixto, identificando perfiles diferenciados según su sostenibilidad, resiliencia y nivel de adopción tecnológica. Los resultados evidenciaron un sistema tradicional con avances en prácticas agroambientales, pero también con brechas significativas en la gestión del agua, uso de tecnologías y relevo generacional.

Por otra parte, en el estudio abordado por Parada Amaya (2024) en las asociaciones agro productivas de Susudel y Colta propuso un modelo de cadena de suministro tomando como enfoque el modelo SCOR, el cual permite clasificar las actividades de la organización en cinco categorías: Plan, Source (abastecimiento), Make (Producción), Deliver (distribución) y Return (retorno) con el fin de medir y mejorar el rendimiento de las operaciones. Para ello, articuló los principios de la industria 5.0, en los eslabones de proveedores, producción y comercialización, permitiendo evaluar mediante indicadores específicos el nivel de eficiencia, colaboración y planificación existente en cada asociación. En la figura 1 se presenta el modelo desarrollado en el estudio.

**Figura 1**

*Modelo SCOR desarrollado en los eslabones de proveedores, producción y comercialización*



**Fuente:**(Parada Amaya, 2024)

Los hallazgos que más destaca la autora Parada Amaya (2024) se sintetizan en que ambas asociaciones operan en una producción bajo pedido. Sin embargo, cuentan con marcadas diferencias en cuanto a capacidad operativa, ambas asociaciones cuentan con alta tasa de inclusión femenina y debilidades en cuanto a la planificación de abastecimiento y producción; baja trazabilidad y ausencia de mecanismos formales para devoluciones.

Partiendo de estos precedentes, la presente investigación propone aportar a los estudios desarrollados en las cadenas de suministro agroalimentaria, ampliando el análisis a los eslabones de comercialización, distribución y consumo. A través de una caracterización detallada de los actores mediante encuestas estructuradas. Permitiendo evaluar de manera

precisa los principios de la industria 5.0 en cada uno de los eslabones de las cadenas de suministro agroalimentarias.

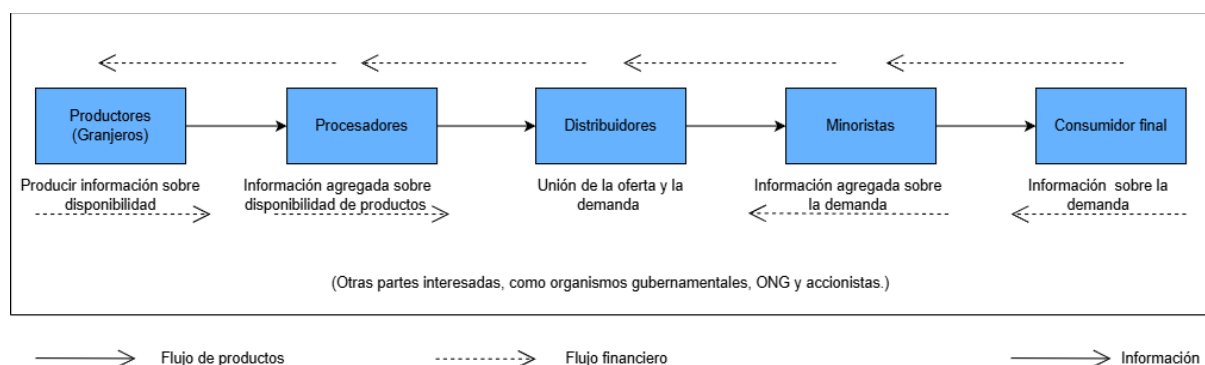
De igual manera, esta investigación amplía el modelamiento de la cadena agroalimentaria basada en el modelo SCOR a nuevos eslabones, fortaleciendo de esta manera el enfoque de la industria 5.0, integrando de manera visible la dimensión social y participativa del consumidor en la cadena agroalimentaria. Esta complementariedad contribuye a consolidar un marco de análisis integral para cadenas de suministro agroalimentarias. De esta manera, consolidar el estudio de la cadena de valor agroalimentaria andina, aportando al fortalecimiento del proyecto Agro 5.

### 1.2 Cadenas de suministro agroalimentarias

La cadena de suministro agroalimentaria se reconoce como una red de etapas interrelacionadas que permiten que los productos alimentarios transiten desde su producción hasta su consumo final. Esta cadena incluye fases como la producción agrícola, el procesamiento, la distribución, el comercio y el consumo, como se muestra en la figura 2, comúnmente referidas como el trayecto “de la granja a la mesa” (Kafi et al., 2025). A diferencia de otras cadenas, la cadena de suministro agroalimentaria tiene un carácter biológico y perecedero, lo que implica riesgos inherentes a la calidad de los productos y exige tecnologías para mitigar la degradación durante la postcosecha (Martínez, 2022).

**Figura 2**

*Modelo conceptual de una cadena agroalimentaria de suministro*



Fuente:(Yadav et al., 2022).

La evolución de estas cadenas se ha marcado por diversos retos, tales como logísticos donde el diseño de la red de la cadena es complejo debido a la necesidad de múltiples estructuras para diferentes productos perecederos, que requieren una manipulación especial debido a su corta vida útil. Por otra parte, las preocupaciones por la sostenibilidad cada vez son mayor,

aumentando la presión en adoptar prácticas sostenibles a lo largo de toda la cadena y haciendo énfasis en reducir el impacto medio ambiental (Yadav et al., 2022).

De la misma manera las fluctuaciones de la demanda representan un reto importante debido a factores como la estacionalidad, las condiciones económicas y los cambios en las preferencias de los consumidores, estos aspectos requieren un diseño de la cadena de suministro flexible y con capacidad de respuesta para adaptarse a los distintos niveles de demanda. Además, ha aumentado la necesidad de seguridad alimentaria y trazabilidad exigiendo que las cadenas de suministro sean ágiles. Por último, las estrictas normativas gubernamentales en materia de seguridad alimentaria y distribución añaden otro nivel de complejidad a las cadenas de suministro agroalimentarias (Yadav et al., 2022).

Frente a estos desafíos operativos y regulatorios, resulta fundamental reconocer que la cadena de valor agroalimentaria no solo garantiza el acceso a alimentos saludables, seguros y sostenibles, sino que también cumplen un papel clave en el desarrollo socioeconómico. Estas cadenas contribuyen a reducir la pobreza, aumentar el empleo, empoderar a las mujeres, y catalizar el crecimiento de industrias manufactureras asociadas (Zhao et al., 2024). Por tanto, su correcta gestión es vital para alcanzar la seguridad alimentaria global. De esta manera, el diseño de una cadena efectiva requiere integrar múltiples actores: productores, proveedores de insumos, industrias de transformación, agentes de comercialización, distribuidores y consumidores, cuyas interacciones deben estar coordinadas estratégicamente y respaldadas por sistemas de medición que permitan evaluar el desempeño, identificar ineficiencias y orientar decisiones hacia una mayor sostenibilidad y resiliencia del sistema agroalimentario (Romero et al., 2021).

En esta línea, la necesidad de contar con sistemas de medición del desempeño ha sido destacada en investigaciones como la de Ramos et al., (2021), quien desarrolló un modelo jerárquico para evaluar el rendimiento de las cadenas agroalimentarias basado en la cadena de kiwicha en Perú. Dichos sistemas permitieron alinear las metas de la cadena con las condiciones del mercado y contribuyeron a identificar cuellos de botella, mejorar procesos y fortalecer la competitividad y adaptabilidad del sistema agroalimentario.

Esta capacidad de adaptación cobra aún mayor relevancia ante eventos disruptivos, como la pandemia de COVID-19, que expuso vulnerabilidades estructurales en las cadenas de suministro agroalimentarias a nivel global, afectando su funcionamiento en cuanto a producción, distribución y consumo. La escasez de mano de obra, las interrupciones logísticas, la falta de personal técnico, y los cambios en los patrones de consumo evidenciaron la necesidad urgente de reforzar su resiliencia. En este sentido, estrategias

como la colaboración, la innovación, la flexibilidad y el liderazgo son clave para fortalecer la capacidad adaptativa de las cadenas agroalimentarias frente a crisis (Zhao et al., 2024).

En complemento a estas estrategias, la incorporación de tecnologías emergentes se ha convertido en un aspecto crucial para fortalecer la eficiencia y resiliencia de las cadenas de suministro agroalimentarias. Herramientas como la inteligencia artificial, blockchain, IoT y análisis de big data permiten aumentar la trazabilidad, mejorar la transparencia y garantizar la integridad de los procesos. Estos avances tecnológicos resultan fundamentales para responder a las crecientes demandas de los consumidores y los entornos regulatorios cada vez más rigurosos (Monteiro & Barata, 2021).

### **1.3 Eslabones de la cadena de suministro agroalimentaria**

#### **1.3.1. Eslabón de productores**

En un estudio desarrollado por los autores Fajardo Lozada & Ortega Cárdenas, (2025), se aborda el eslabón de producción, a partir de la caracterización detallada de proveedores agrícolas pertenecientes a una asociación de pequeños productores de plantas medicinales y aromáticas en los andes ecuatorianos. Donde determinaron que estos agricultores operan bajo sistemas tradicionales, con predominancia de mujeres, edad promedio de 65 años y escaso acceso a tecnologías modernas, financiamiento y servicios técnicos. Por otra parte, evidenciaron que estos agricultores emplean prácticas ecológicas como el uso de compost, rotación de cultivos y fertilizantes orgánicos; sin embargo, persisten limitaciones en el manejo hídrico, trazabilidad, infraestructura y sucesión generacional.

#### **1.3.2 Eslabón de comercialización agroalimentaria**

Orengo & Ortíz (2017), mencionan aspectos importantes que intervienen en la decisión de comercializar un producto tales como el precio, la calidad y la publicidad; en este estudio se dio a conocer que la combinación de aspectos como la calidad y el precio competitivo favorece la entrada de productos alimenticios al mercado a través de PYMES distribuidoras. Además, señalan que la calidad continúa siendo un factor importante en la negociación de distribuidor/importador con el fabricante para comercializar sus productos, mientras que en la industria de mercados masivos se prioriza un equilibrio entre calidad y precio. Cabe recalcar, que, para los distribuidores, la calidad viene acompañada de precio competitivo en el proceso de decisión.

### 1.3.3 Eslabón de distribución agroalimentaria

En la actualidad, los distribuidores desempeñan un papel muy importante en la cadena de suministros ya que actúan como intermediarios entre productores y consumidores, gestionando inventarios, transporte y coordinación con diversas partes interesadas con el fin de satisfacer a su demanda cambiante. En las regiones con características geográficas difíciles, como los Andes, los distribuidores presentan innumerables retos logísticos, como terreno montañoso, condiciones meteorológicas cambiantes que pueden alterar los horarios del transporte, acceso limitado a áreas remotas que impiden la puntualidad en las entregas, entre otros, dificultando el mantenimiento de una cadena de suministro fiable y aumentando sus costos.

Según estudios realizados, se hace énfasis en la necesidad de sistemas de distribución sostenibles y eficientes, que respondan a los diversos intereses de las partes involucradas. Bajo estas condiciones, la industria 5.0 está aplicando tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial (IA) y el internet de las cosas (IoT), facilitando la comunicación en tiempo real entre las partes interesadas y promoviendo prácticas sostenibles que se alineen con los objetivos de distribución urbana (Muñuzuri et al., 2017).

### 1.3.4 Eslabón de consumo agroalimentario

En un estudio realizado por Oktaviani et al. (2024) menciona que los clientes ocupan un lugar cada vez más importante en la demanda de productos agroalimentarios. Sus preferencias motivan la necesidad de personalización y sostenibilidad en la oferta de alimentos, el autor indica que estos cambios se hacen evidentes a medida que los consumidores se vuelven más conscientes de los problemas ambientales y buscan productos que se ajusten a sus valores.

## 1.3 Industria 5.0

La industria 5.0 representa la transición a un enfoque más centrado en el ser humano en la fabricación y la producción destacando la personalización de productos y prácticas sostenibles y resilientes, con el objetivo de minimizar los impactos ambientales y promover la responsabilidad social, en comparación con la industria 4.0, que se enfocaba en la automatización y la producción en masa. Esta nueva era industrial permite transformar de manera significativa a la cadena de suministros agroalimentaria empezando desde la optimización de procesos, reducción de residuos, adaptabilidad a las demandas del mercado hasta fomentar prácticas sostenibles que pueden conducir a una adecuada gestión de los recursos, convirtiéndola en una cadena más resistente y adaptable a los retos futuros (Bustos et al., 2017).

La industria 5.0 se define como “la reciente revolución tecnológica cuya intención es transformar la industria en estructuras inteligentes soportadas por computación cognitiva e Internet de las Cosas” (Espina-Romero et al., 2023, p. 2). A diferencia de la Industria 4.0, que promovía la automatización total, la Industria 5.0 “trata de poner la inteligencia artificial al servicio de las personas al conectar máquinas con humanos” (Espina-Romero et al., 2023). Esta evolución industrial tiene como pilares fundamentales el bienestar de las personas, la sostenibilidad y la resiliencia (Espina-Romero et al., 2023).

La resiliencia se consolida como un eje estratégico fundamental para las organizaciones, especialmente frente a escenarios de alta incertidumbre como la pandemia de COVID-19. Esta nueva visión industrial propone el fortalecimiento de la capacidad de respuesta de los sistemas productivos ante interrupciones o desastres, a través de la incorporación de tecnologías inteligentes, conectadas y adaptativas. La implementación de herramientas como sensores avanzados, automatización industrial y análisis predictivo permite a las empresas anticiparse a posibles fallos, ajustar dinámicamente sus procesos y asegurar la continuidad operativa, promoviendo así cadenas de suministro más resistentes y sostenibles (Adel, 2022).

En cuanto a la sostenibilidad, la industria 5.0 se alinea con los principios de la economía circular, “optimizando el uso de recursos y el consumo energético, lo que ayuda a reducir la huella de carbono de las actividades manufactureras” (Rejeb et al., 2024, p. 4). Un ejemplo citado es el modelo de “lighting as a service” de Philips Lighting, donde se paga por el uso de luz y no por la propiedad del equipo, permitiendo el reciclaje y la reducción de residuos al final del ciclo de vida (Rejeb et al., 2024, p. 5).

Por otra parte, la visión en centralidad humana enfatiza la colaboración entre personas y máquinas, aprovechando tecnologías como la inteligencia artificial, robótica y el Internet de las Cosas para aumentar la productividad e innovación”. Esta revolución prioriza las habilidades humanas, la creatividad y la toma de decisiones, reconociendo los talentos únicos que las personas aportan al proceso productivo (Rajkumar et al., 2024, p. 1).

Finalmente, la relevancia de la Industria 5.0 en el ámbito de las cadenas de suministro se encuentra en su capacidad para fomentar sistemas más resilientes, sostenibles y centrados en el ser humano. Este enfoque promueve la integración armónica entre tecnología avanzada y valores sociales, permitiendo no solo optimizar procesos operativos, sino también responder de manera más efectiva a crisis, adaptarse a contextos cambiantes y garantizar el bienestar de todos los actores involucrados.

## 1.4 Principios de la industria 5.0 en las cadenas de suministro agroalimentarias

La evolución hacia la Industria 5.0 representa un cambio de paradigma que redefine el funcionamiento de las cadenas de suministro. A diferencia del enfoque puramente tecnológico de la Industria 4.0, esta nueva etapa incorpora principios orientados a la sostenibilidad, la resiliencia y la centralidad en el ser humano, definidos por la Unión Europea, (2020).

### 1.4.1 Sostenibilidad

La sostenibilidad de las cadenas globales de suministro de productos agrícolas es crucial para garantizar la seguridad alimentaria mundial, fomentar la protección del medio ambiente y promover el desarrollo socioeconómico. La aplicación de tecnologías innovadoras, la optimización de modelos organizativos y la participación de las partes interesadas son claves para impulsar a las cadenas de suministro hacia un desarrollo más sostenible, ejerciendo un profundo impacto en la sociedad, el medio ambiente y la economía (Wang et al., 2023).

El enfoque de sostenibilidad basado en el marco de múltiples capitales enfatiza el bienestar de las generaciones presentes y futuras, el cual depende del uso prudente de los recursos materiales e inmateriales. Esta metodología permite una evaluación exhaustiva del rendimiento sostenible, al ofrecer una comprensión detallada de la interconexión e influencia de diferentes formas de capital, como el natural, humano, social, financiero, construido y cultural, vinculados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Amamou et al., 2025).

Wang et al. (2023) menciona que la sostenibilidad representa una ventaja competitiva para las empresas en la cadena de suministro, siendo fundamental para mejorar la responsabilidad ambiental, impulsar el desempeño económico, fomentar la equidad social, promover la innovación, garantizar la viabilidad a largo plazo y fomentar la colaboración. De esta manera, contribuir colectivamente a un panorama empresarial más sostenible y competitivo.

### 1.4.2 Resiliencia

Por su parte, la resiliencia de las cadenas de suministro agroalimentarias ha adquirido importancia frente al cambio climático y los eventos extremos, como sequías, inundaciones y tormentas. Estas condiciones no solo afectan directamente la producción agrícola, sino que también tienen efectos colaterales en diversos nodos de la cadena de suministro. Por tanto, fortalecer la resiliencia climática es una estrategia crucial para mitigar riesgos mientras se persiguen objetivos de sostenibilidad (Yuan et al., 2024)..

De acuerdo con Bustos et al. (2017), la resiliencia en la cadena de suministro agroalimentaria se enfoca en la capacidad del sistema para resistir las interrupciones y recuperar su

capacidad operativa tras tales eventos, el autor menciona que este concepto es crucial para garantizar el abastecimiento continuo a los consumidores, en especial frente a desafíos como desastres naturales o fallas logísticas. También el autor enfatiza que la importancia de la resiliencia en estas cadenas es que permite identificar y gestionar los riesgos asociados a las interrupciones, permite que la cadena de suministro vuelva a operar.

### **1.4.3 Centralidad en el ser humano**

La centralidad en el ser humano se refiere a la integración de tecnologías avanzadas con la participación continua de los trabajadores de tal manera que permita mejorar la personalización, eficiencia y sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro. Se caracteriza principalmente por la colaboración e integración entre humanos y máquinas de tal manera que permita optimizar los procesos productivos y logísticos en la cadena de suministro minimizando los trabajos repetitivos por parte de los trabajadores, además la personalización se suma a las características de tal modo que la creatividad humana con la colaboración de la automatización inteligente facilite adaptar los productos y servicios a las necesidades individuales de los clientes, además la centralidad en el ser humano permite la optimización del flujo de trabajo con la reducción de tiempos invertidos en tareas repetitivas mediante la automatización, garantizando que los empleados se enfoquen en tareas estratégicas y creativas (Adel, 2022)

El enfoque en el ser humano en las cadenas de suministro 5.0 impacta de tal modo que permite mejorar la integración de procesos de tal manera que las tecnologías digitales ayuden a mejorar la visibilidad y el control de toda la cadena de suministro, garantizando la toma de decisiones en tiempo real, la optimización del uso de recursos y reducción de los riesgos operacionales a través de análisis de datos y uso de inteligencia artificial (Adel, 2022).

### **1.5 Indicadores clave de desempeño (KPI) en la cadena agroalimentaria**

Para comprender de manera clara el concepto de indicador, es esencial partir de su definición general, la cual ha evolucionado gracias a las contribuciones de distintos autores. Estas definiciones han permitido profundizar en el análisis de fenómenos complejos, como los que se presentan en las cadenas de suministro agroalimentarias, donde interactúan diversos actores, procesos y variables interdependientes. En este contexto, los indicadores se convierten en herramientas claves para facilitar el análisis, monitoreo y mejora continua de los sistemas, es decir son medidas cuantificables que permiten evaluar el rendimiento en relación con objetivos estratégicos y operativos (González Jiménez & Urgilés Matute, 2024).

El término “indicador” implica señalar o evidenciar algo y su función trasciende de la simple medición de un parámetro, ya que permite revelar aspectos significativos de la realidad que podrían no ser detectados directamente (Sánchez Quintero, 2014). Autores como (Gallopín, 1996), lo definen como una medida basada en características relevantes que proporciona información significativa sobre un proceso complejo, mientras que (Ordoñez Díaz & Meneses Silva, 2015) amplían su alcance al describirlo como una expresión cualitativa o cuantitativa que permite observar comportamientos, relaciones o fenómenos mediante la evolución de variables frente a metas establecidas.

Para cumplir adecuadamente con esta función, deben poseer atributos esenciales como validez, fiabilidad (Visentin et al., 2020), simplicidad, pertinencia y verificabilidad (Ordoñez Díaz & Meneses Silva, 2015). Estas condiciones permiten que los indicadores capturen con precisión la dinámica del fenómeno evaluado, aseguren su aplicación práctica y periódica en distintos contextos, y generen información clara, pertinente y fácilmente interpretable, fortaleciendo así la capacidad de análisis y decisión de todos los actores involucrados en la gestión del sistema (Payer et al., 2024).

Finalmente, el uso de indicadores clave permite evaluar actividades, determinar el grado de cumplimiento de metas y tomar decisiones basadas en datos. En el contexto circular, los KPI estratégicos y operativos ayudan a medir el rendimiento de las cadenas de suministro, con indicadores como disponibilidad de inventario, acceso a la información, innovación y tecnología, los cuales impactan significativamente en toda la cadena circular (Dolatabad et al., 2022).

### **1.6 Caracterización de cadenas agroalimentarias**

En la investigación llevada a cabo por Moctezuma et al. (2010), enfatiza la importancia de realizar una caracterización detallada de la cadena agroalimentaria de maíz, enfocándose en los actores claves como productores, distribuidores, comercializadores y consumidores, con ayuda de consultas bibliográficas y entrevistas para así, identificar roles y desafíos en cada etapa productiva. Este estudio realiza un análisis de los factores claves que influyen en la eficiencia y competitividad de la cadena, los cuáles fueron acceso a tecnología y maquinaria, disponibilidad de recursos como agua y fertilizantes, capacitación en técnicas de producción sostenible, medios de comercialización, entre otros. Además, señala el impacto de la innovación tecnológica como elemento central para mejorar la productividad y reducir costos.

Por otra parte, en el estudio de “Caracterización de cadenas productivas agroalimentarias, en zonas del distrito II de la ciudad de El Alto” por Salinas (2017) menciona el valor de

caracterizar las cadenas productivas con el fin de identificar los componentes que integran la cadena de suministro agroalimentaria, limitaciones entre los grupos de actores sociales, consumidor final, precios competitivos, etc. Para ello, se usan métodos como entrevistas y observación directa, con el fin de entender cómo las relaciones sociales influyen en el acceso de cada uno de los productos.

Finalmente, Suárez (2023) en su proyecto de investigación “Caracterización agro socio económica de los productores de chocho involucrados en el proyecto INIAP FIASA, semillas andinas en las provincias de Chimborazo ” dispone estrategias de cómo caracterizar la sostenibilidad de los sistemas de producción, permitiendo la evaluación de variables críticas y puntos débiles del mismo, con el uso de metodologías como diagnóstico rural participativo, análisis de datos con SPSS y metodologías de evaluación de variables. Además, se usan indicadores sociales, económicos y productivos para evaluar y determinar la sostenibilidad de este.

En síntesis, el presente capítulo ha permitido contextualizar teóricamente la cadena de suministro agroalimentaria desde un enfoque multidimensional que integra sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano, bajo los principios de la Industria 5.0. Si bien investigaciones previas, como la de Fajardo Lozada y Ortega Cárdenas (2025), han profundizado en la caracterización del eslabón de productores, identificando fortalezas y limitaciones en los sistemas agrícolas tradicionales de los Andes ecuatorianos, el presente estudio propone ampliar este análisis hacia los eslabones de comercialización, distribución y consumo. Esta delimitación responde a la necesidad de complementar el conocimiento existente, abordando aquellos tramos de la cadena que aún no han sido suficientemente explorados y que resultan clave para comprender la dinámica completa del sistema agroalimentario. Por tanto, esta investigación se enfocará en identificar y caracterizar de forma detallada estos eslabones a través de herramientas participativas y estructuradas, contribuyendo al desarrollo del proyecto AGRO5 y fortaleciendo un modelo integral de cadena de suministro.

## Capítulo II: Metodología

### 2.1 Tipo de investigación

El presente estudio se enmarca en una investigación de tipo aplicada, al estar orientada a generar conocimiento útil para resolver una problemática específica. De igual manera, se trata de una investigación con enfoque mixto, donde se combinan métodos cuantitativos y cualitativos para una comprensión integral de los eslabones de comercialización, distribución y consumo de la cadena de suministro agroalimentaria. El enfoque cuantitativo se refleja en la aplicación de encuestas estructuradas y el procesamiento de datos mediante herramientas estadísticas. De forma complementaria, el enfoque cualitativo permite interpretar las dinámicas organizativas, relaciones entre actores y percepciones sobre sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano.

Adicionalmente, la investigación es de tipo descriptiva y exploratoria. Es descriptiva porque permite detallar las características actuales de la asociación de productores agroecológicos y exploratoria dado que aborda un campo relativamente nuevo en el contexto agroalimentario local, como es la incorporación de lineamientos de la industria 5.0 en el análisis de desempeño de la cadena de suministro.

Finalmente, se trata de una investigación de campo, ya que se sustenta en la recopilación de información directa a partir de la observación, entrevistas y aplicación de encuestas a los miembros y actores clave del caso de estudio.

### 2.2 Métodos y herramientas

Para cumplir con los objetivos planteados, es indispensable emplear varias herramientas y metodologías. A continuación, se describen aquellas utilizadas para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

#### 2.2.1 Metodología Fink

La metodología propuesta por Fink (2013) para la revisión sistemática de literatura permite identificar y seleccionar información científica relevante sobre un tema de investigación específico. Esta metodología se compone de siete pasos que aseguran rigurosidad en la búsqueda y validación de información. En primer lugar, se formularon preguntas de investigación específicas para guiar el proceso. En segundo y tercer lugar, se seleccionaron las bases de datos, y se definen las palabras clave para construir la cadena de búsqueda. En el cuarto y quinto paso, se establecieron criterios de inclusión y exclusión considerando fechas, áreas temáticas y acceso abierto para filtrar los documentos pertinentes. En el sexto

paso, se revisaron los títulos de los artículos obtenidos, y en el séptimo, se procede a la lectura y análisis de los resúmenes para seleccionar los más relevantes, asegurando así la pertinencia y calidad de la información utilizada en el desarrollo de un estudio. De tal manera esta metodología permitió identificar indicadores para los eslabones de comercialización, distribución y consumo, alineados con los principios de la industria 5.0.

### **2.2.2. Metodología Delphi**

El método Delphi, es una técnica estructurada de consulta grupal que reúne a personas expertas con el objetivo de obtener una opinión consensuada y fundamentada sobre un tema específico (Gil & Pascual-Ezama, 2012). Esta metodología se realiza a través de una serie de rondas sucesivas de cuestionarios respondidos de forma individual, en las cuales se proporciona retroalimentación sistemática entre cada ronda, permitiendo a los participantes ajustar sus conceptos con base a respuestas obtenidas del grupo (Linstone & Turoff, 1975).

A continuación, García Valdés y Suárez Marín (2013) mencionan las fases fundamentales del método Delphi, el cual se aplica con el objetivo de alcanzar consenso entre expertos sobre un tema específico. La primera fase corresponde a la etapa preparatoria, donde se selecciona un panel de expertos con una amplia experiencia, formación académica o reconocimiento en el área de estudio. Se recomienda contar aproximadamente con un número entre 7 y 30 expertos, cuya intervención puede gestionarse de forma remota gracias a las herramientas tecnológicas. Posterior a ello, se desarrolla la segunda fase, conocida como fase de consulta, la cual consiste en la aplicación entre dos y cuatro rondas de cuestionarios respondidos de forma individual. Durante este proceso, se incluye una retroalimentación sistemática entre rondas, lo cual permite que los expertos revisen sus respuestas. Finalmente, en la tercera fase, conocida como fase de consenso, se evalúa el grado de acuerdo alcanzado, determinando si se ha logrado una concordancia suficiente que permita validar colectivamente los resultados del estudio. En el contexto del presente estudio esta metodología se aplicó para validar y seleccionar los indicadores identificados previamente a través de revisión bibliográfica.

### **2.2.3 Pick Chart**

El diagrama Pick chat o tabla de selección es una herramienta desarrollada por Lockheed Martin con el propósito de identificar y priorizar oportunidades de mejora enfocadas en la optimización de procesos dentro de una organización. Además, esta herramienta es potencialmente usada en Lean Six Sigma, donde su objetivo es clasificar ideas de mayor

valor agregado a través de 4 cuadrantes que representan el nivel de valor agregado de la idea y la dificultad para llevarla a cabo. El primer cuadrante se denomina “posible”, donde agrupa propuestas de fácil ejecución y baja rentabilidad, el segundo cuadrante clasifica el grupo llamado “implementar” donde se reúnen ideas fáciles de llevar a cabo como altamente rentables por lo que se consideran prioritarias, el tercer cuadrante representa los “desafíos” donde están las ideas difíciles de cumplir y de alta recompensa, finalmente en el cuarto cuadrante encierra las ideas que se debe “suprimir” ya que son difíciles de cumplir y no representan rentabilidad (Badiru & Thomas, 2013).

En el presente estudio, esta herramienta se adaptó con el objetivo de clasificar y priorizar indicadores, considerando que su lógica de evaluación basada en el análisis conjunto de beneficio esperado y dificultad de implementación es igualmente aplicable a indicadores estratégicos. La elección de esta metodología se justifica en que, dentro del proceso de toma de decisiones, los indicadores no solo deben ser técnicamente válidos, sino también viables de implementar y alineados con los objetivos operativos y estratégicos de la organización o sistema evaluado. En este sentido, el PICK Chart permite visualizar y jerarquizar los indicadores que ofrecen mayor valor agregado con menor complejidad, facilitando su incorporación práctica en contextos donde los recursos son limitados o la implementación debe ser gradual. Esta adaptación metodológica ha sido utilizada en investigaciones similares dentro del enfoque Lean y de mejora de procesos, especialmente en sistemas agroalimentarios con restricciones estructurales y de gestión.

#### **2.2.4 Matriz de operativización**

La matriz de operativización es un instrumento que desagrega variables de investigación para el diseño de instrumentos de medición, esta se divide en tres partes que son aspectos conceptuales o teóricos, aspectos empíricos y aspectos metodológicos. Esta matriz es de suma importancia para los procesos de investigación exhaustiva ya que se construye a través de ramificaciones de las variables y sirve como guía que permite evaluar la consistencia, coherencia y estructura de cada una de las variables utilizadas y el tema que se desea evaluar (Townsend Valencia, 2021). De esta manera, la matriz de operativización permitió estructurar de forma sistemática la relación entre el indicador, su definición conceptual, dimensiones asociadas, variables y métodos de obtención, facilitando así la construcción del instrumentos válidos y confiables. Esta matriz contribuye a garantizar la trazabilidad metodológica del estudio, ya que clarifica cómo cada indicador de sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano será evaluado en los eslabones de comercialización, distribución y consumo.

### **2.2.5 Encuesta**

La encuesta es un instrumento de captura de información que permite recoger información proporcionada verbalmente o por escrito mediante un cuestionario estructurado, usualmente se utilizan preguntas estandarizadas y estructuradas. Es importante mencionar que se tienen que analizar sus límites y posibilidades de uso para así garantizar una aplicación que sea efectiva y relevante dentro del contexto de la investigación (Martín, 2011).

En este estudio se utilizó la encuesta como técnica principal para la recolección de datos primarios, con el objetivo de evaluar de forma directa los indicadores previamente definidos y validados y a la par definir las características, interacciones y relaciones de los comercializadores, distribuidores y consumidores en la cadena de suministro agroalimentaria

### **2.2.6 Escala Likert**

La escala de Likert es un instrumento donde el encuestado tiene que decidir su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, la cual se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional (Matas, 2018), el número de categorías puede oscilar desde tres a siete niveles, con el objetivo de recoger información acerca de actitudes y preferencias del encuestado (Yaguana et al., 2023), es decir los encuestados realizan sus valoraciones mediante una escala cualitativa de una manera estructurada, ordenada y equilibrada, con el mismo número de categorías positivas y negativas y con una opción central como punto intermedio. Este tipo de escalas se emplea con frecuencia en investigaciones sociales, educativas y otros ámbitos ya que permite estandarizar las respuestas en relación con un tema específico (Likert, 1932).

En esta investigación se utilizó la escala Likert de 5 niveles como método de medición dentro de la encuesta, con el fin de captar el grado de acuerdo, frecuencia o intensidad de las respuestas frente a cada uno de los indicadores evaluados. Esta escala es ampliamente reconocida por su simplicidad, claridad y capacidad de transformar percepciones cualitativas en datos cuantificables, lo que facilita el análisis estadístico posterior. Su uso se justifica porque permite comparar y agrupar respuestas de manera consistente, ayudando a identificar patrones en las opiniones o comportamientos de los actores involucrados en la cadena de suministro agroalimentaria.

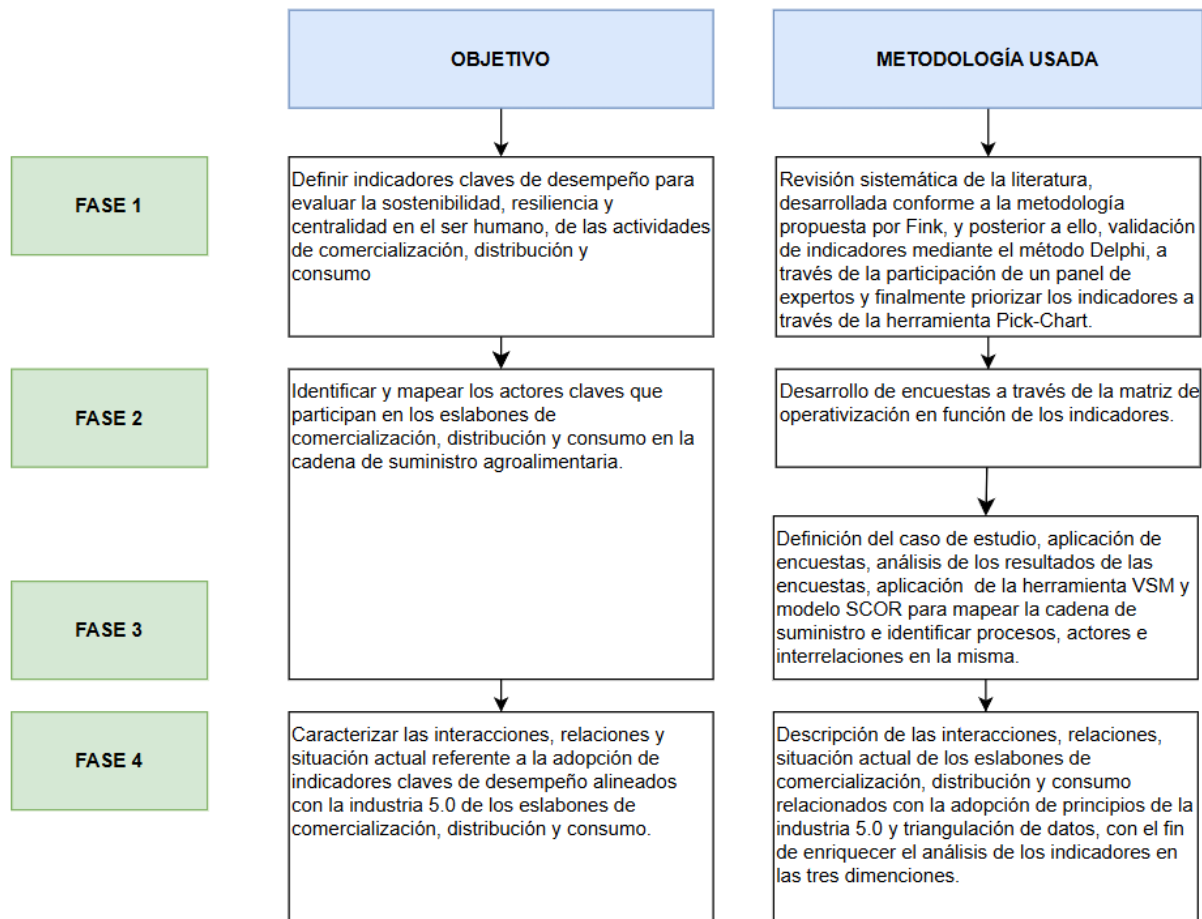
## **2.3 Fases del desarrollo metodológico**

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos en la investigación, se diseñaron fases metodológicas a seguir. Cada fase responde a un objetivo específico y guía el proceso desde

la identificación y validación de indicadores, hasta su aplicación en el campo y el análisis de las interacciones en la cadena de suministro. A continuación, en la figura 3 se presenta un esquema de los objetivos y enfoques metodológicos aplicados en cada fase del estudio.

**Figura 3**

*Esquema metodológico*



Este esquema metodológico se estructura en cuatro fases articuladas entre objetivos y técnicas aplicadas. En la Fase 1, se definen indicadores clave de sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano mediante revisión sistemática de literatura (método Fink), validación por expertos con Delphi y priorización con Pick-Chart. En la Fase 2, se diseñan encuestas a partir de una matriz de operativización para identificar y mapear actores clave de los eslabones de comercialización, distribución y consumo. La Fase 3 incluye la definición del caso de estudio, la aplicación de encuestas y el análisis con herramientas como VSM y SCOR para representar la cadena y sus interacciones. Finalmente, en la Fase 4, se caracterizan las relaciones e interacciones de los eslabones y se evalúa el nivel de madurez en implementación de principios de la Industria 5.0, triangulando los datos para asegurar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

## Capítulo III. Resultados

### 3.1 Fase 1: Identificación, validación y selección de indicadores claves de desempeño para evaluar la sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano

#### 3.1.1 Identificación de indicadores

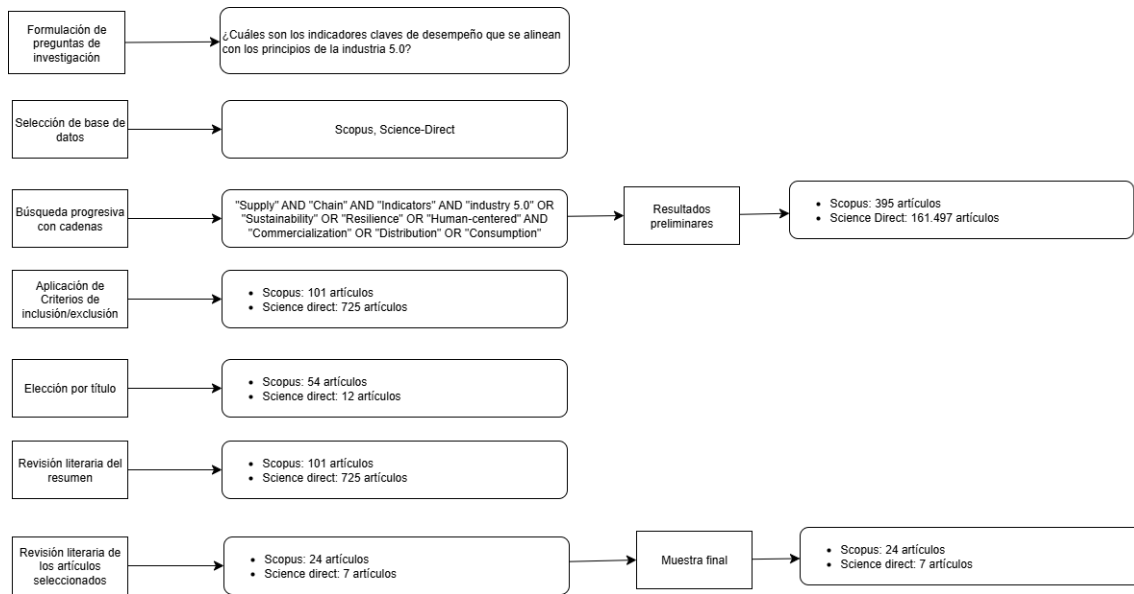
Para la identificación de indicadores alineados con la industria 5.0, se empleó una revisión sistemática de la literatura a través de la metodología del autor (Fink, 2013), con el propósito de identificar, recopilar y seleccionar información pertinente con el tema de estudio. Esta metodología consta de siete pasos esenciales (Prado et al., 2023), que garantizan el cumplimiento de los objetivos de la investigación y la correcta identificación de los indicadores en la cadena de suministro agroalimentaria. A continuación, se mencionan los pasos que se llevaron a cabo para cumplir con el primer objetivo propuesto de esta investigación.

Para el primer paso se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los indicadores claves de desempeño que se alinean con los principios de la industria 5.0?.

Como segundo paso se seleccionó Scopus y Science-Direct como bases de datos principales para la búsqueda, debido a su alta relevancia y confiabilidad. En el tercer paso se determinaron las palabras claves y códigos booleanos que abarquen de manera integral el estudio sobre los indicadores de sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano en las cadenas de suministro agroalimentarias. Obteniendo así, la siguiente cadena de búsqueda: "Supply" AND "Chain" AND "Indicators" AND "industry 5.0" OR "Sustainability" OR "Resilience" OR "Human-centered" AND "Commercialization" OR "Distribution" OR "Consumption". Una vez realizada la cadena de búsqueda se obtuvieron 395 artículos en Scopus y en Science-direct 161.497, donde cada uno de ellos presenta información relacionada con las palabras claves suministradas. Como cuarto y quinto paso se establecieron criterios de inclusión y exclusión, donde se aplicó un primer filtro que abarcó los periodos comprendidos entre los años 2020 y 2025, documentos con acceso abierto y limitado a ciencia medioambiental, ingeniería, ciencias sociales, ciencias agrícolas y biológicas e ingeniería química, economía, econometría y finanzas. Como sexto paso, se realizó la revisión literaria de los títulos de cada uno de los artículos científicos encontrados, descartando a los que no tienen relevancia. Por último, se llevó a cabo la lectura y análisis de los resúmenes de los artículos seleccionados. En la figura 4, se muestran los pasos que se llevaron a cabo y los resultados encontrados. Finalmente, en el paso siete, se elaboró la matriz de hallazgos, donde se agregaron datos relevantes como buscador, título, autores, año, resumen, variable general, variable intermedia e indicadores. En el Anexo A, se presenta la matriz de hallazgos desarrollada.

**Figura 4**

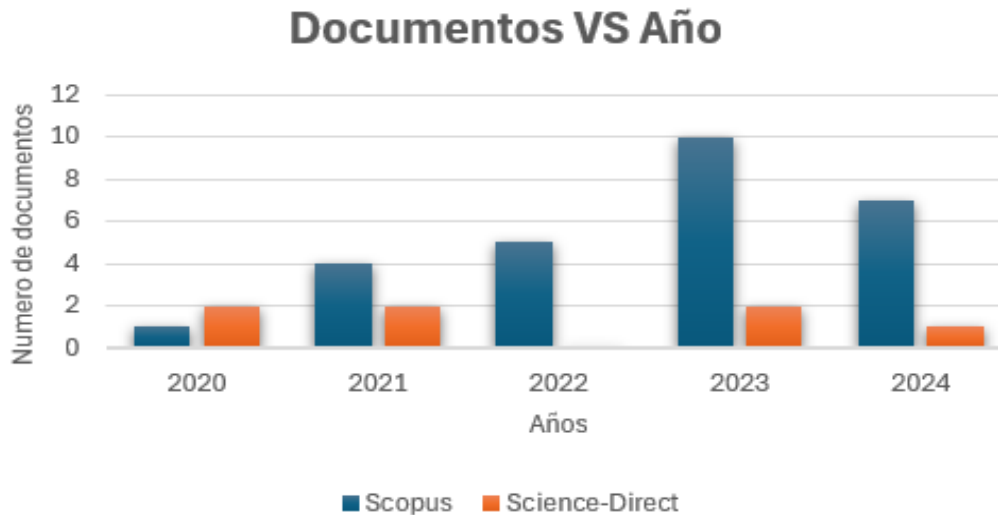
*Artículos encontrados con la metodología Fink.*



La Figura 5 muestra una representación gráfica de los artículos seleccionados según su año de publicación, como parte de los hallazgos obtenidos mediante la aplicación de la metodología de revisión sistemática propuesta por Fink. En el gráfico de barras se observa una tendencia creciente en el número de documentos analizados desde 2020 hasta 2024, con un pico máximo en 2023, donde se seleccionaron 10 documentos, en su mayoría provenientes de la base de datos Scopus. Esta tendencia refleja un aumento en la producción académica reciente relacionada con los temas de estudio, lo cual justifica su relevancia actual. Además, se evidencia una menor proporción de artículos provenientes de ScienceDirect en todos los años, destacando a Scopus como la fuente principal de literatura científica en esta investigación. Esta distribución temporal permite identificar el enfoque contemporáneo del análisis bibliográfico.

**Figura 5**

Representación gráfica de documentos seleccionados según su año.



En síntesis, tras finalizar con el desarrollo de la metodología Fink, se determinaron hallazgos significativos, en cuanto a la dimensión de sostenibilidad, el estudio realizado por Wang et al. (2024) propone un enfoque integral que articula variables ambientales, económicas y sociales, lo que permite analizar la eficiencia y responsabilidad de las cadenas de suministro agroalimentarias. Entre los indicadores considerados se destacan el consumo energético, la huella de carbono, el margen de beneficio, certificación ambiental y el nivel educativo. Estos indicadores se operativizan a través de métricas como litros de agua por kilogramo de producto vendido, rentabilidad neta sobre la inversión o porcentaje de instalaciones con certificaciones ambientales. Así mismo, autores como Singh et al. (2012) complementan esta visión incluyendo aspectos como el desarrollo empresarial, planificación de la demanda y creación de empleo. Este pilar de la industria 5.0, contribuye a evaluar no solo el desempeño operativo, sino también el impacto de las actividades logísticas sobre el entorno y la sociedad. En la dimensión de resiliencia, Badhotiya et al. (2022) enfoca su análisis a la capacidad de adaptación y flexibilidad de las cadenas de suministro, proponiendo indicadores como la visibilidad de la cadena, colaboración estratégica y capacidad de respuesta ante problemáticas. Además, Ranasinghe et al. (2020) incluye aspectos como la preparación logística y almacenamiento adaptable. Estas contribuciones permiten identificar niveles de flexibilidad y adaptabilidad a través de parámetros como tiempo de entrega, porcentaje de pedidos entregados a tiempo y auditorías de riesgo. En resumen, el enfoque resiliente se orienta a fortalecer la continuidad operativa frente a disrupciones y cambios del entorno. Finalmente, en el eslabón de centralidad en el ser humano, Pilati & Di Stradis (2024), abordan cuestiones relacionadas con el bienestar laboral, equidad organizacional, igualdad salarial, rotación del personal, incorporación de tecnología centrada en las personas y acceso a la

tecnología. Estos aspectos permiten examinar cómo las condiciones laborales y el desarrollo humano influyen en el desempeño organizacional, destacando la importancia de poner al trabajador en el centro de transformación digital con los valores promovidos por la industria 5.0. En el Anexo B, se muestra una tabla resumen de los indicadores abordados por diferentes autores.

Finalmente, tras este análisis bibliográfico desarrollado, en la tabla 1 se presentan los 75 indicadores identificados para los principios de la industria 5.0, considerando los artículos con mayor relevancia en el área de la cadena de suministro agroalimentaria.

**Tabla 1**

*Indicadores identificados con la metodología Fink.*

VARIABLE GENERAL	VARIABLE INTERMEDIA	INDICADORES
Sostenibilidad	Ambiental	Gestión de residuos, emisión de gases de efecto invernadero (GEI), huella de carbono, logística inversa, consumo de energía, autosuficiencia energética, consumo de combustibles, consumo de agua, certificación ambiental, innovación y tecnología sostenible, eficiencia del uso de materia prima, flexibilidad energética, índice de calidad, nivel del tratamiento de alimento.
	Económica	Productividad, margen de beneficio, contribución de PIB, planificación de la demanda, desarrollo empresarial, creación de empleo, costos de producción, costo de ubicación de instalaciones, costo de transporte, ganancias, precios de alimentos, fiabilidad de entrega de los proveedores, estándares de seguridad y protección, fuerza laboral
	Social	Nivel educativo, seguridad alimentaria, carga de trabajo cumplimiento de las directrices de la OIT, satisfacción al cliente, responsabilidad social de los proveedores
Resiliencia	Anticipación	Visibilidad de la cadena de suministro, conciencia de la situación
	Capacidades dinámicas	Capacidad de absorción, capacidad de Innovación, capacidad de aprendizaje, capacidad para satisfacer demandas, capacidad de adaptación y contra ataque.
	Resistencia	Capacidad de evasión, capacidad de adaptación a cambios climáticos.
	Respuesta y recuperación	Flexibilidad, colaboración integral, capacidad de estabilización, adaptabilidad, tiempo de transporte, alto nivel de servicio, plazos de entrega cortos, variedad de productos, manejo de fluctuaciones de la demanda, agilidad, tiempo de entrega, velocidad de la cadena de suministro, sensibilidad del mercado, tiempo de respuesta ante disrupciones, frecuencia de evaluación de riesgos, confianza empresarial, tasa de desempleo, tiempo de

		comercialización, capacidad de almacenamiento adaptable.
Centralidad en el ser humano	Bienestar laboral	Rotación del personal, igualdad salarial al mismo nivel, nivel salarial entre géneros, organización flexible del trabajo, acciones de bienestar corporativo, encuestas de satisfacción.
	Seguridad laboral	Tasa de accidentes laborales
	Tecnología centrada en el ser humano	Ergonomía
	Calidad del trabajo	Salarios dignos
	Capacitación	Capacitaciones de nuevas tecnologías, promedio de horas de formación, formación en competencias para la empleabilidad.
	lot	Disponibilidad de plataformas basadas en la nube, Adopción de blockchain para trazabilidad.

**3.1.2 Validación de indicadores**

Una vez se han determinado los indicadores con base en la revisión bibliográfica se aplicó el método Delphi, una técnica cualitativa y estructurada que permite fundamentar decisiones a partir del consenso de un panel de expertos. En este estudio se contó con la participación de ocho expertos profesionales con experiencia comprobada en áreas vinculadas al sector agroalimentario; seis de ellos con maestrías y dos con doctorado. Todos han trabajado en proyectos relacionados con la industria 5.0 y la mayoría cuenta con experiencia entre 1 y 3 años en el área de la cadena de suministro agroalimentaria. Sus áreas de especialización incluyen digitalización, tecnologías emergentes, producción primaria, logística y distribución, sostenibilidad y economía circular. Además, los 8 expertos han participado en la validación o desarrollo de indicadores, lo que respalda la calidad de sus aportes en el estudio. Cabe recalcar que el método Delphi fue realizado en una sola ronda estructurada ya que hubo alta consistencia en las respuestas iniciales.

**3.1.2.1 Evaluación por parte de ocho expertos en el área.**

El proceso consistió en valorar con un puntaje del 1 al 3, donde (1) es la percepción de beneficio bajo, (2) medio y (3) alto, para cada indicador. Los resultados obtenidos a partir de la consulta a los expertos se presentan en el Anexo C.

Posterior a ello, se establecieron criterios objetivos para determinar cuándo un indicador puede considerarse de alto impacto en el desarrollo de las cadenas de suministro agroalimentaria y, en consecuencia, ser seleccionado, como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Criterios para la evaluación por parte de ocho expertos en el área*

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Justificación técnica</b>
Criterio 1: Alta preferencia	Se selecciona si 4 o más expertos calificaron con valor 3, es decir, al menos el 50% de los expertos valoraron como alto.	Basado en principio de mayoría simple para consenso en metodologías Delphi. (Hasson et al., 2000)
Criterio 2: Combinado medio-alto fuerte	Si no cumple el criterio 1, pero al menos 7 de los 8 expertos calificaron como valor 2 o 3, se selecciona.	Aplica consenso alto para aceptación combinada media-alta (>85%), recomendado en selección de indicadores multicriterio. (Okoli & Pawlowski, 2004)
Criterio 3: No seleccionado	Si el indicador no cumple ninguno de los criterios anteriores, se descarta.	Falta de consenso suficiente sobre su relevancia.

Finalmente, en la tabla 3 se presentan los indicadores seleccionados tras aplicar los criterios definidos anteriormente, donde se obtuvo un total de 53 indicadores, de los cuales 23 pertenecen al principio de sostenibilidad, 21 a resiliencia y 9 a centralidad en el ser humano.

**Tabla 3**

*Total, indicadores seleccionados por la metodología Delphi*

<b>Categoría</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Total</b>
Sostenibilidad	Gestión de residuos, Emisión de GEI, Huella de carbono, Consumo de energía, Logística inversa, Autosuficiencia energética, Consumo de combustibles, Consumo de agua, Certificación ambiental, Innovación y tecnología sostenible, Eficiencia del uso de materia prima, Flexibilidad energética, Índice de calidad, Nivel del tratamiento de alimento, Productividad, Margen de beneficio, Contribución al PIB, Planificación de la demanda, Desarrollo empresarial, Creación de empleo, Costos de producción, Precios de alimentos, Fiabilidad de entrega de los proveedores	23 indicadores
Resiliencia	Visibilidad de la cadena de suministro, Conciencia de la situación, Capacidad de absorción, Capacidad de innovación, Capacidad de aprendizaje, Capacidad para satisfacer demandas, Capacidad de adaptación y contraataque, Capacidad de evasión, Flexibilidad, Colaboración integral, Adaptabilidad, Tiempo de transporte, Alto nivel de servicio, Plazos de entrega cortos, Variedad de productos, Manejo de fluctuaciones de la demanda, Agilidad, Tiempo de entrega, Velocidad de la cadena de suministro, Sensibilidad del mercado, Tiempo de respuesta ante disrupciones	21 indicadores

Centralidad en el Ser Humano	Igualdad salarial al mismo nivel, Nivel salarial entre géneros, Rotación del personal, Organización flexible del trabajo, Acciones de bienestar corporativo, Encuestas de satisfacción, Tasa de accidentes laborales, Capacitaciones de nuevas tecnologías, salarios dignos	9 indicadores
<b>TOTAL</b>		<b>53 indicadores</b>

### 3.1.3 Priorización de indicadores

Seguido de la validación de indicadores se utilizó la herramienta pick chart la cual permite priorizar los indicadores. Se basa en una matriz de 2x2 que clasifica las ideas según dos criterios principales:

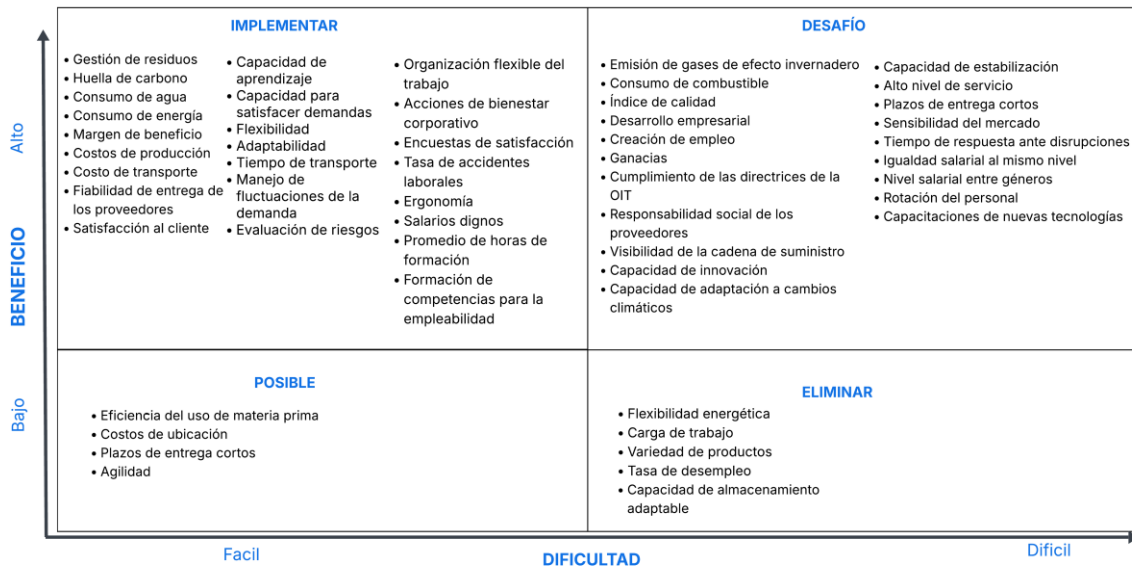
1. Medida del Beneficio: Evalúa el valor o impacto positivo que puede generar el indicador en las cadenas de suministro agroalimentarias, desde bajo hasta alto.
2. Medida de la Dificultad: Estima el esfuerzo o dificultad para implementar el indicador en las cadenas de suministro agroalimentarias, desde fácil hasta difícil.

La justificación del beneficio esperado y de la implementación para cada uno de los indicadores se determinó mediante un enfoque mixto de consulta a expertos y análisis estratégico y operativo. En relación con el beneficio esperado se determinó a través de la consulta a los expertos desarrollada previamente, donde ellos con su experiencia determinaron cuál de los indicadores tienen un alto impacto para la cadena de suministro.

Por otro lado, se evaluó la dificultad considerando la complejidad técnica y logística requerida para llevarla a cabo; así como los recursos financieros y humanos necesarios para ello; la disponibilidad de tecnología o infraestructura; y el nivel de transformación organizativa que implicaría su implementación. Este análisis se fundamentó en la consulta de estándares internacionales reconocidos (como ISOs ODS y principios ESG); así como en prácticas comunes en sectores industriales que cuentan ya sistemas de gestión establecidos. En el Anexo D, se presenta la selección de los indicadores con base en el diagrama tipo PICK Chart. En la figura 6 se presenta la clasificación de los indicadores a través de la herramienta PICK Chart.

Figura 6

Clasificación de los indicadores con la herramienta PICK Chart



Finalmente, tras la clasificación de los indicadores se observa el primer cuadrante, identificado como “Implementar”, donde reúne aquellos indicadores que representan un alto beneficio y una baja dificultad de aplicación, razón por la cual se decidió enfocar el estudio en este grupo. Esta decisión responde a la necesidad de priorizar propuestas que no solo sean relevantes en términos de sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano, sino que también sean factibles de llevar a cabo en el contexto real de los actores agroalimentarios. De esta manera, trabajar con indicadores que tienen potencial de generar mejoras visibles en el corto plazo, sin exigir grandes transformaciones estructurales o recursos difíciles de alcanzar. Por tanto, este enfoque garantiza que las recomendaciones derivadas del estudio no se queden en el plano teórico, sino que puedan ser adoptadas y aplicadas con mayor facilidad por quienes forman parte de la cadena de suministro. En la tabla 3 se presentan los indicadores seleccionados y adicionalmente definido el eslabón en el que se evaluará cada indicador.

Tabla 4

Indicadores seleccionados y estructurados según principio, y eslabones de la cadena de suministro

Categoría	Eslabón en la cadena de suministro	Indicador
Sostenibilidad	Comercialización/ distribución/ consumo	Gestión de residuos
	Comercialización/ distribución/ consumo	Huella de carbono

	Comercialización/ distribución/ consumo	Consumo de energía
	Comercialización/ distribución/ consumo	Consumo de agua
	Comercialización/ distribución	Margen de beneficio
	Comercialización/ distribución	Costos de producción
	Comercialización/ distribución	Costo de transporte
	Comercialización/ distribución	Fiabilidad de entrega de los proveedores
	Comercialización/ distribución/ consumo	Satisfacción del cliente
Resiliencia	Comercialización/ distribución/ consumo	Capacidad de aprendizaje
	Comercialización/ distribución	Capacidad para satisfacer demandas
	Comercialización/ distribución/ consumo	Flexibilidad
	Comercialización/ distribución/ consumo	Adaptabilidad
	Comercialización/ distribución	Tiempo de transporte
	Comercialización/ distribución	Manejo de fluctuaciones de la demanda
	Comercialización/ distribución	Frecuencia de evaluación de riesgos
Centralidad en el Ser Humano	Comercialización/ distribución	Organización flexible del trabajo
	Comercialización/ distribución/ consumo	Acciones de bienestar corporativo
	Comercialización/ distribución	Encuestas de satisfacción
	Comercialización/ distribución	Tasa de accidentes laborales
	Comercialización/ distribución	Ergonomía
	Comercialización/ distribución	Salarios dignos
	Comercialización/ distribución	Promedio de horas de formación
	Comercialización/ distribución	Formación en competencias para la empleabilidad

### 3.2 Fase 2: Elaboración de instrumentos para la recolección de datos

### 3.2.1 Elaboración de encuestas

En esta etapa se diseñaron las encuestas destinadas a ser aplicadas a los eslabones de distribución, comercialización y consumo de la cadena de suministro agroalimentaria en el caso de estudio. Para ello se utilizó la matriz de operativización de variables, la cual permite descomponer una variable general en componentes más específicos y medibles, facilitando así su aplicación, las cuales dieron origen al diseño de preguntas específicas para la recolección de datos, asegurando correspondencia entre indicadores y preguntas. Las respuestas se estructuraron mayoritariamente en escalas tipo Likert.

Se desarrolló un total de dos encuestas, una para el eslabón de consumo y otra para los eslabones de comercialización y distribución, debido a que estos dos eslabones comparten características comunes en cadenas agroalimentarias de pequeña y mediana escala. En este tipo de sistemas, es frecuente que los actores que intervienen en la comercialización también asuman funciones propias de la distribución, como el transporte, la entrega directa o la gestión logística.

#### 3.2.1.1 Encuesta para los eslabones de distribuidores y comercializadores

Para el eslabón de comercialización, se desarrollaron un total de 60 preguntas, distribuidas en torno a variables generales como: datos sociodemográficos, sostenibilidad, resiliencia, centralidad en el ser humano y una serie de variables adicionales que no forman parte directa de los principios de la Industria 5.0. Entre estas últimas destacan: interacción entre actores, frecuencia de interacción, nivel de colaboración, medios de coordinación, confianza interorganizacional, y uso de tecnologías, las cuales permiten comprender dinámicas específicas del funcionamiento de la red comercial y logística, así como los niveles de dependencia operativa y coordinación entre eslabones. En el anexo E se presenta la matriz de operativización desarrollada para los distribuidores y comercializadores.

#### 3.2.1.2 Encuesta para el eslabón de consumo

En el caso del eslabón de consumo, se formularon 26 preguntas distribuidas en torno a cinco variables generales: datos sociodemográficos, productos, sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano. Si bien se mantienen los tres principios de la Industria 5.0, se incorpora además una variable adicional denominada productos, orientada a explorar las preferencias, valoraciones y criterios de compra por parte de los consumidores.

La inclusión de variables no asociadas directamente a los principios de la Industria 5.0 permite enriquecer el análisis, al considerar aspectos operativos, organizacionales y de

comportamiento de los actores involucrados. Así mismo, esta estructura facilita el cruce de datos entre actores y fortalece la capacidad explicativa del estudio.

### **3.3 Fase 3: Identificación y mapeo de los actores que intervienen en los eslabones de comercialización, distribución y consumo**

#### **3.3.1 Identificación del caso de estudio**

Se seleccionó como caso de estudio a una organización agroecológica comunitaria ubicada en la región andina ecuatoriana, en la provincia del Azuay, en el cantón Cuenca. Conformada mayoritariamente por adultos mayores. Esta entidad desarrolla una producción agrícola diversa que incluye hortalizas, frutas, productos cárnicos, lácteos, mariscos, derivados y plantas medicinales, todos ofertados mediante canales cortos de comercialización como ferias y puntos de venta directa al consumidor. Su sistema productivo se basa en principios agroecológicos, evitando monocultivos y priorizando la biodiversidad.

La comercialización es gestionada colectivamente, sin intermediarios, lo que facilita la transparencia en precios y fortalece las relaciones entre productores y consumidores. La distribución es de escala local, a cargo de los propios integrantes de la organización, lo que permite mantener el control sobre la calidad del producto y su trazabilidad. El consumo, por su parte, está orientado a un público que valora la producción limpia y el comercio justo, lo cual genera una relación de confianza y fidelización. Estas características, junto con su estructura organizativa participativa y los desafíos que enfrenta: como la limitada infraestructura y el envejecimiento de sus miembros, justifican su elección como un caso pertinente para caracterizar su funcionamiento con enfoque en los principios de la industria 5.0 y con ello proponer aspectos de mejora para aumentar su eficiencia.

#### **3.3.2 Aplicación de encuestas a los eslabones**

Luego de definir el caso de estudio, se procedió a determinar el tamaño de muestra, con el fin de delimitar el número de actores que se tomaran como referencia para el análisis de este estudio.

##### **3.3.2.1 Población y muestra**

La población del presente estudio está conformada por los actores involucrados en los eslabones de comercialización, distribución y consumo de la asociación tomada como caso de estudio.

Para la identificación de los actores pertenecientes a los eslabones de comercialización y distribución se realizó una entrevista al presidente de la asociación con el fin de identificar a

los actores que forman parte de estos eslabones, en el cual se identificaron 80 actores que comparten características de comercializadores y distribuidores.

Por otra parte, para determinar la muestra del eslabón de consumo, constituido por los clientes o consumidores, se aplicó un muestreo probabilístico. Dado que no se conoce con exactitud el número de clientes que posee la asociación, se empleó la fórmula de población infinita, la cual permite determinar el tamaño mínimo de muestra necesario para realizar el estudio estadístico cuando el universo de la población es muy grande o indefinido (Islam et al., 2023).

Formula de población infinita:

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z= valor z correspondiente al nivel de confianza

p= proporción estimada de respuestas positivas.

q= proporción estimada de respuestas negativas.

En un estudio desarrollado por Soares et al. (2021) utiliza un margen de error del 7% en el cálculo del tamaño de muestra para mantener un tamaño de muestra viable sin perder precisión aceptable en las estimaciones. Por otra parte este valor se encuentra dentro del rango aceptable en estudios poblacionales que buscan un compromiso entre exactitud estadística y recursos disponibles (Mateu & Casal, 2003).

Tomando en cuenta estos estudios, se ha considerado adoptar el mismo margen de error del 7%, dado que resulta factible y metodológicamente válido para el contexto de investigación, también se usará un nivel de confianza del 95% para dicha muestra.

Cálculo del tamaño de muestra:

$$n = \frac{(1.96^2 * 0.5 * 0.5)}{0.07^2} = 196 \text{ encuestados}$$

Una vez aplicada la fórmula estadística, se determinó que el tamaño de muestra adecuado para el caso de los clientes es de 196 personas, lo cual permite llevar a cabo una debida caracterización representativa y metodológicamente válida de este eslabón.

### 3.3.2.2 Aplicación de encuestas

Para la aplicación de encuestas se procedió a realizar visitas periódicas a los actores en la feria agroecológica que es el lugar donde comercializan y distribuyen los productos, donde se logró entrevistar a 31 actores, debido a que una parte de los actores no mostró interés en colaborar con el desarrollo del estudio debido a que consideraban que no les ayudaría a mejorar sus condiciones de trabajo. Por otro lado, otra parte de ellos formaban parte del mismo centro de comercialización, por lo cual se entrevistó solo al representante de este. En el caso de los consumidores, al no conocer un tamaño de muestra específico se calculó una muestra aproximada utilizando un método matemático como se explicó previamente, obteniendo una muestra de 196 consumidores.

Para el proceso de aplicación de encuestas se utilizó la herramienta tecnológica de Google Forms, la cual permite aplicar encuestas de manera eficiente a través de un dispositivo móvil permitiendo optimizar tiempo y recursos, y posteriormente tabular los datos de manera automática.

### 3.3.3 Resultados de la encuesta aplicada a los representantes de las actividades de comercialización

Para el análisis de resultados se utilizó herramientas como: Excel, SPSS con el fin de analizar los datos obtenidos en las encuestas aplicadas en los eslabones del caso de estudio. Donde se logró determinar los siguientes hallazgos.

Los comercializadores que forman parte de la cadena de suministro agroalimentaria presentan un perfil claramente definido, todos trabajan en una asociación de productores agroecológicos. Según la encuesta realizada a 31 actores, se determinó que a la mayoría de los encuestados (51,6%) tiene entre 46 y 59 años, seguido por un 29% que se encuentra en el grupo de 60 años o más. Solo un 19,4% está en el rango de 33 a 45 años, lo que indica que la población participante está compuesta principalmente por adultos mayores, posiblemente con experiencia acumulada en el rubro. Sin embargo, en cuanto al nivel de instrucción, se observa un alto porcentaje del 74,2% de los encuestados que solo cuenta con educación primaria, mientras que el 12,9% alcanzó la secundaria. Solo el 6,5% accedió a la educación superior y un 6,5% no tiene ningún nivel de instrucción formal, lo que sugiere limitaciones en la formación académica dentro del grupo encuestado.

La mayoría de comercializadores manejan una oferta diversificada que combina hortalizas, frutas, tubérculos, hierbas aromáticas y productos de origen animal. La categoría más representativa es la de venta de "hortalizas, verduras y productos de origen animal", seguida de combinaciones más amplias. Además, una gran mayoría (90,3%) tiene más de cinco años

operando, lo que indica estabilidad y experiencia acumulada. Solo un 3,2% representa negocios nuevos con menos de un año de operación.

El 77,4% de los negocios cuenta con entre 1 y 3 trabajadores, y solo el 3,2% tiene más de cinco. Esto refleja estructuras laborales pequeñas, probablemente familiares, típicas de microempresas o emprendimientos locales.

Todos desarrollan sus actividades en la zona urbana. En cuanto a los ingresos, el 64,5% de los negocios genera ingresos inferiores a \$400 mensuales, lo que podría evidenciar una vulnerabilidad económica. Solo el 9,7% supera los \$500, mostrando que son pocos los emprendimientos que logran ingresos significativos.

Finalmente, El 93,5% se identifica como comercializador comunitario que trabaja con productores, lo que refuerza la idea de un modelo de distribución local y solidario. Solo el 6,5% realiza actividades adicionales de distribución a ferias o plazas locales y a otras provincias de la región andina. Sin dejar de cumplir el rol de comercializador, por ende, comparten muchas características, permitiendo realizar un análisis en conjuntos de estos dos eslabones.

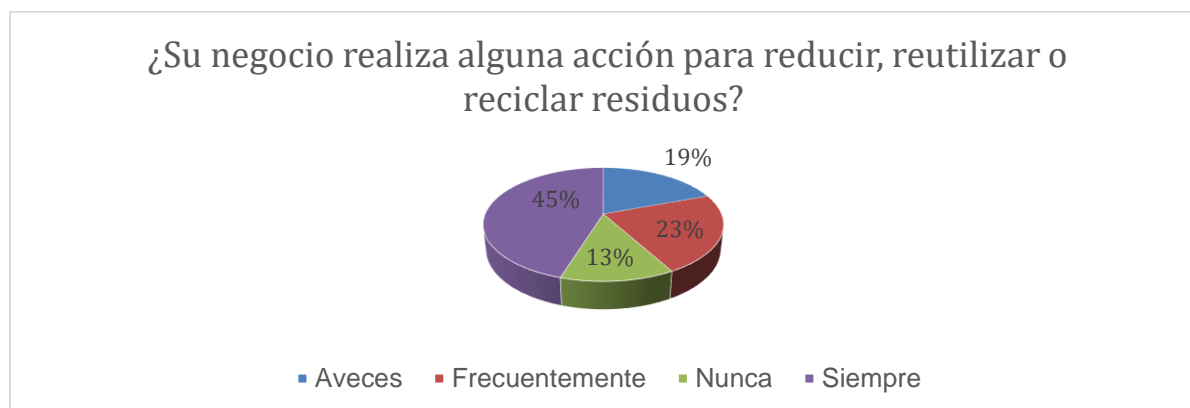
### 3.3.3.1 Sostenibilidad

La sostenibilidad es un aspecto clave dentro de la cadena de suministro agroalimentaria, especialmente en la gestión de recursos y el cuidado del entorno. En esta sección se analiza el comportamiento de los comercializadores con la participación de prácticas sostenibles como la gestión de residuos, ahorro de energía, reducción de la huella de carbono, entre otros. A continuación, se presentan los resultados obtenidos y su respectiva interpretación.

#### 3.3.3.1.1 Gestión de residuos

##### Figura 7

##### *Gestión de residuos*



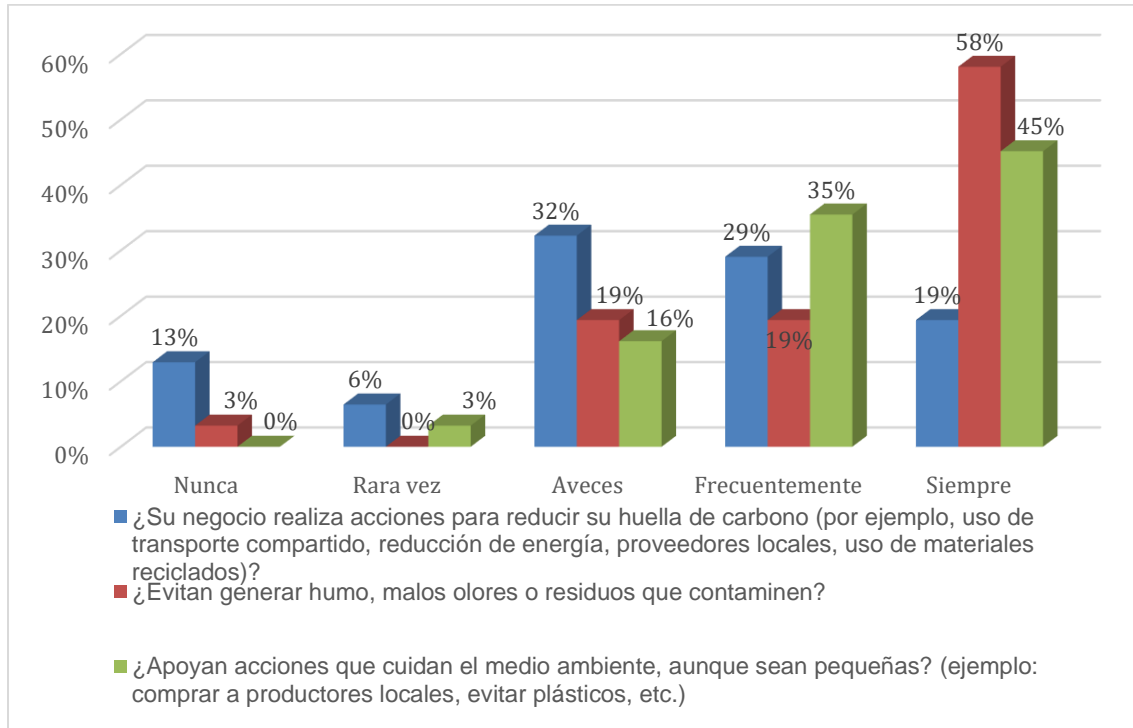
En la dimensión de Gestión de Residuos, se evidencia una actitud mayoritariamente positiva hacia prácticas de reducción, reutilización o reciclaje, con un 45% de los negocios que

siempre realizan estas acciones y un 23% que lo hacen frecuentemente, aunque aún existe un 13% que nunca aplica dichas prácticas.

### 3.3.3.1.2 Huella de carbono

**Figura 8**

*Huella de carbono*



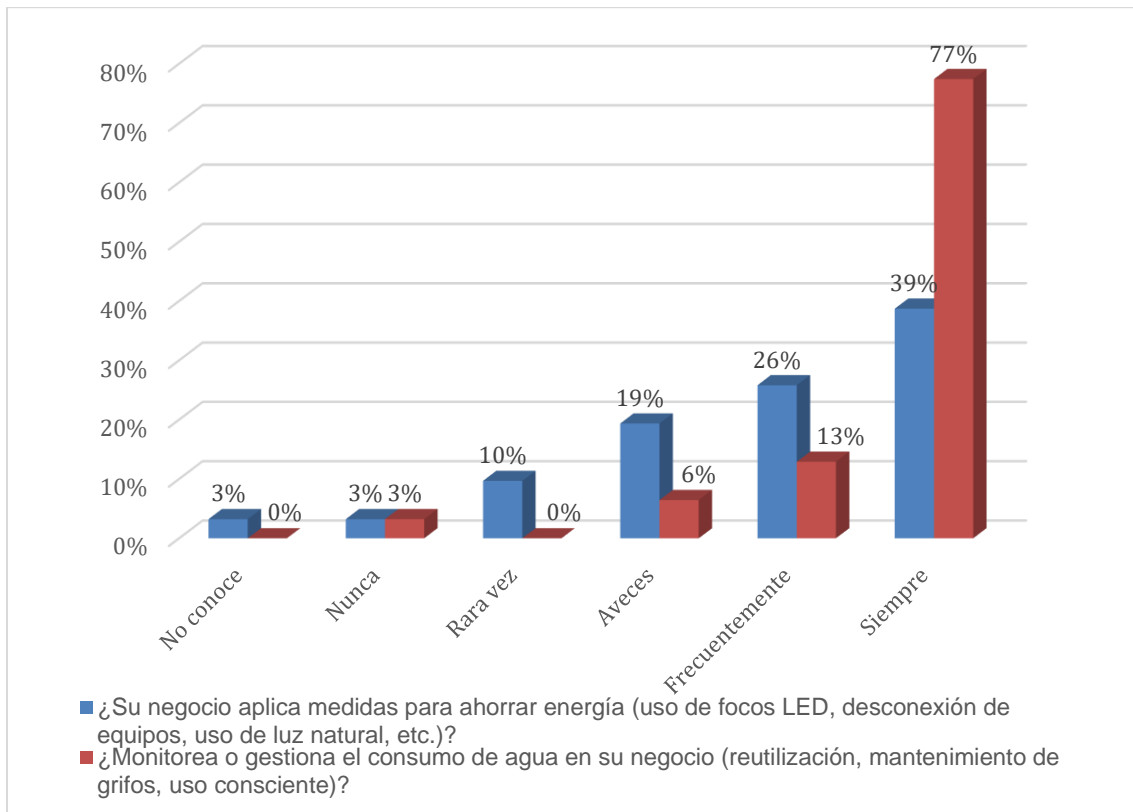
Respecto a la reducción de huella de carbono, los resultados están más dispersos: solo el 19% siempre implementa medidas de reducción, mientras que un 29% lo hace frecuentemente y un 32% a veces, mostrando oportunidades de mejora. Así mismo, en cuanto a evitar prácticas contaminantes como generar humo u olores, un 58% siempre lo hace, y un 19% lo hace frecuentemente. Esto indica una conciencia ambiental fuerte en este aspecto específico. Finalmente, el 45% de los actores siempre apoyan acciones que cuidan el medio ambiente, como evitar plásticos o comprar localmente, y un 35% lo hace frecuentemente, consolidando una actitud proambiental en acciones cotidianas.

En conjunto reflejan que sí existe esfuerzos importantes en sostenibilidad ambiental, aún hay margen para fortalecer acciones más estructuradas y constantes en cuanto a huella de carbono y educación ambiental.

3.3.3.1.3 Consumo de agua y energía

Figura 9

Consumo de agua y energía



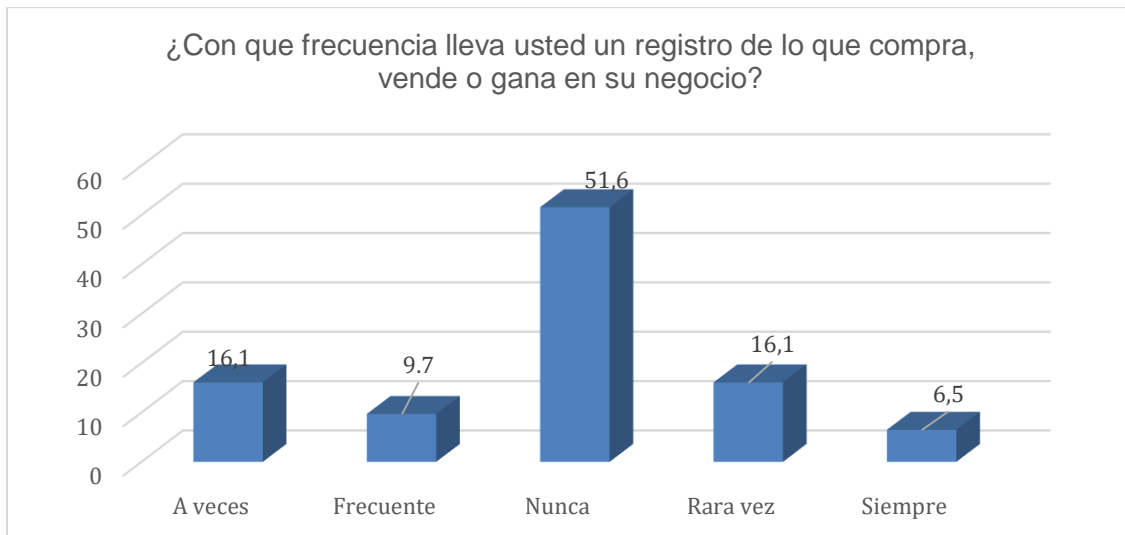
En cuanto al consumo de agua, se destaca que un contundente 77,4% de los negocios siempre monitorea o gestiona su uso, lo que refleja una alta conciencia hídrica en la muestra analizada. Esta respuesta destaca como una práctica ampliamente adoptada, lo cual es positivo para la sostenibilidad hídrica de los negocios.

En la dimensión de consumo energético, el 38,7% siempre aplica medidas de ahorro como usar focos LED o luz natural, aunque una parte considerable realiza estas prácticas solo ocasionalmente, lo que sugiere falta de sistematicidad. Un pequeño grupo indica que desconoce estas prácticas. En conjunto, se observa una mayor conciencia en la gestión del agua que en el uso eficiente de energía, lo cual puede orientar futuras capacitaciones o intervenciones técnicas en eficiencia energética.

3.3.3.1.4 Margen de beneficio

**Figura 10**

*Margen de beneficio*



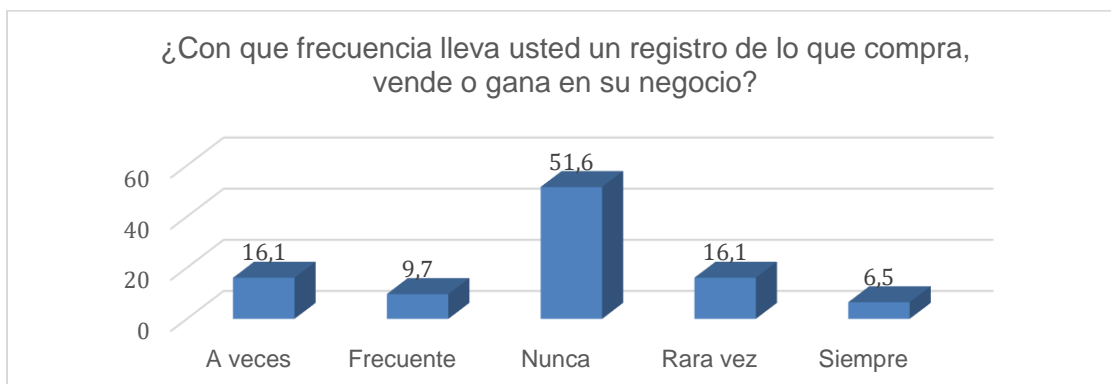
En la dimensión económica, específicamente sobre el margen de beneficio, un preocupante 51,6% nunca lleva registro de compras o ingresos, lo que podría comprometer el control financiero del negocio.

**3.3.3.1.5 Costos de producción**

El control de los costos de producción es fundamental para la sostenibilidad económica de cualquier negocio agroalimentario. Contar con información clara sobre los productos comercializadores y sus precios permite a los actores tomar decisiones informadas, establecer márgenes de ganancias y mantener la competitividad en el mercado.

**Figura 11**

*Costos de producción*



Sobre los costos de producción, el 51,6% de los encuestados no tiene claridad sobre lo que cuesta cada producto que vende, lo que refuerza las debilidades en gestión contable. Esta

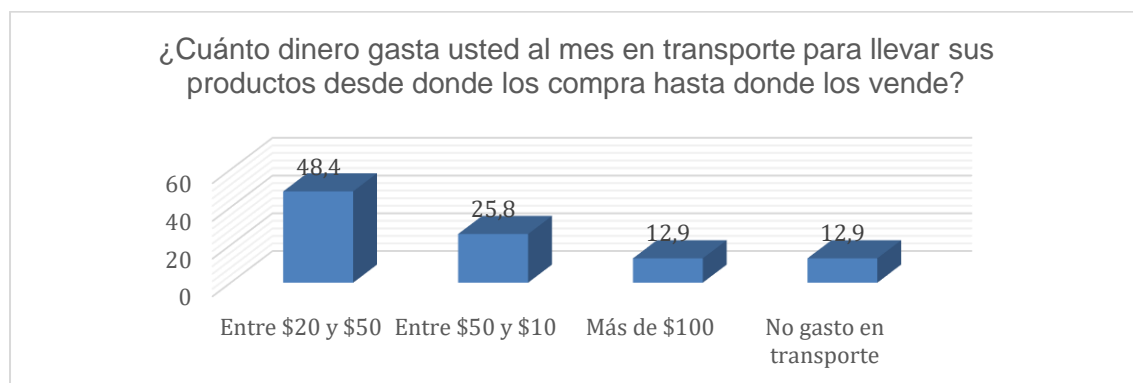
falta de adopción evidencia una debilidad crítica en la gestión de costos de producción, ya que dificulta el control de ingresos, márgenes de ganancia y toma de decisiones estratégicas. Solo un número reducido de encuestados afirma tener esta información clara de forma “Frecuente” o “Siempre”, lo cual indica que la mayoría opera de forma empírica o informal, sin herramientas básicas de gestión comercial.

Esta situación sugiere una oportunidad urgente de mejora en cuanto a la implementación de registros básicos y herramientas sencillas, que no solo ordenen la información, sino que también faciliten procesos como la planificación de compras, la fijación de precios y la evaluación de rentabilidad.

### 3.3.3.1.6 Costos de transporte

**Figura 12**

*Costos de transporte*

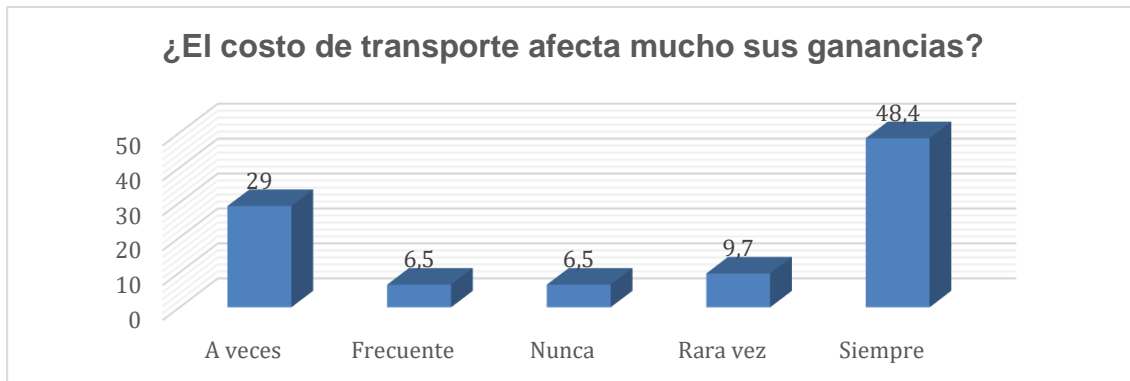


Los resultados muestran que más del 48,4% de los encuestados, destinan mensualmente entre \$20 y \$50 al transporte para llevar sus productos desde el punto de compra hasta el lugar de venta. Un 25,8% señaló gastos comprendidos entre \$50 y \$100 dólares mensuales en logística, lo que indica una inversión moderada en esta área; por otro lado, un 12,9% afirmó gastar más de \$100, lo que podría significar un mayor costo relacionado posiblemente a distancias largas o un mayor volumen de productos.

Finalmente, un 12%, aproximadamente el 12,9%, indica que no tiene gastos de transporte lo cual podría sugerir una producción local o un abastecimiento en la misma ubicación donde se realiza la venta al público.

**Figura 13**

*Efecto del costo de transporte en la calidad del producto*

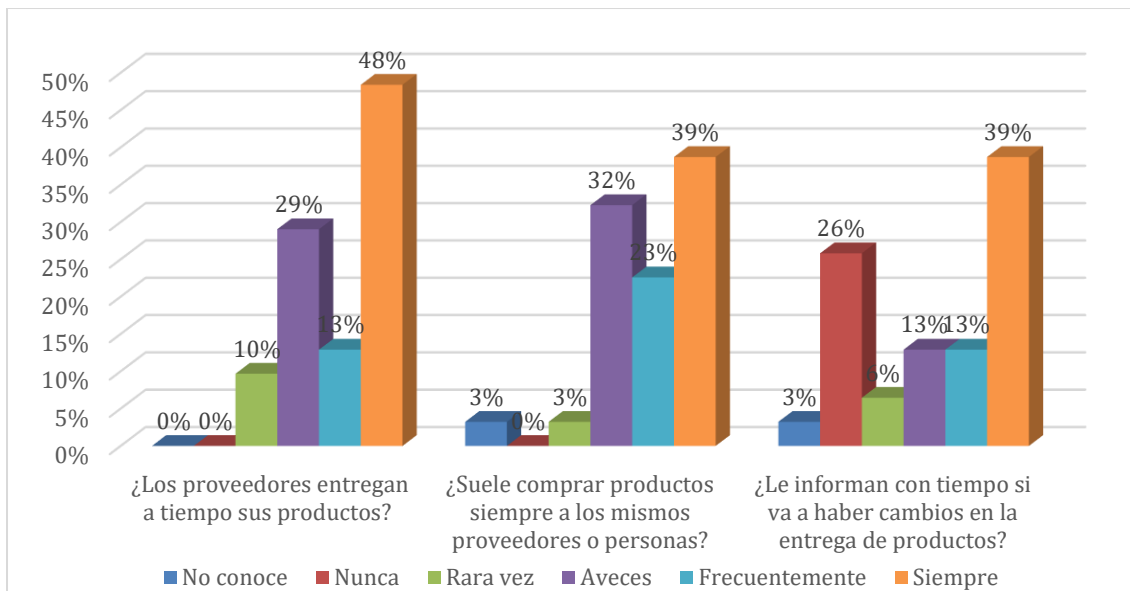


Los resultados muestran que, el 48,4% de los encuestados indican que siempre existe un impacto en el costo de transporte en las ganancias, mientras que el 29% señala que lo hace frecuentemente, evidenciando su peso en la rentabilidad.

### 3.3.3.1.7 Fiabilidad de entrega de parte de los proveedores

**Figura 14**

*Fiabilidad de parte de los proveedores*



El 48,4% afirma que sus proveedores siempre entregan a tiempo, lo cual indica una alta fiabilidad en la cadena de suministro. Sin embargo, un 29,0% reporta entregas solo a veces, lo que sugiere cierta variabilidad.

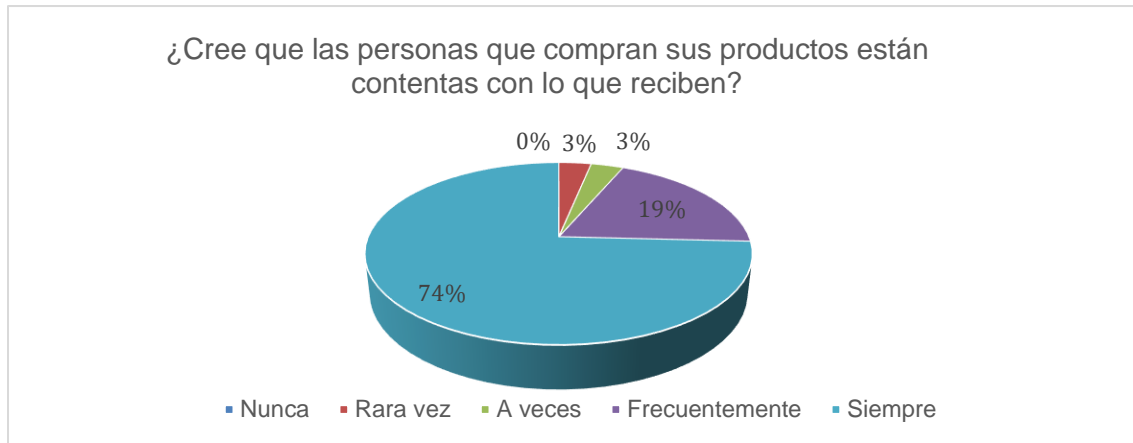
Además, el 38,7% de los encuestados declara que siempre compra a los mismos proveedores, y un 32,2% lo hace a veces lo cual refleja una tendencia a relaciones comerciales estables.

Finalmente, un 38,7% indica que siempre les informan sobre cambios en las entregas de productos, mientras que el 25,8% nunca lo hacen, mostrando que la comunicación no siempre es consistente y puede afectar la planificación.

### 3.3.3.1.8 Satisfacción al cliente

**Figura 15**

*Satisfacción al cliente*



Un 74,2% consideran que sus compradores “Siempre” están satisfechos con los productos recibidos, mientras que un 19,4% afirma que “Frecuentemente” satisfacen a sus clientes. Solo un pequeño porcentaje menciona que sus niveles de satisfacción son muy bajos. Este resultado sugiere una alta confianza en la calidad de los productos y del servicio ofrecido, lo cual es un punto fuerte dentro de la cadena de comercialización y puede ser aprovechado como ventaja competitiva.

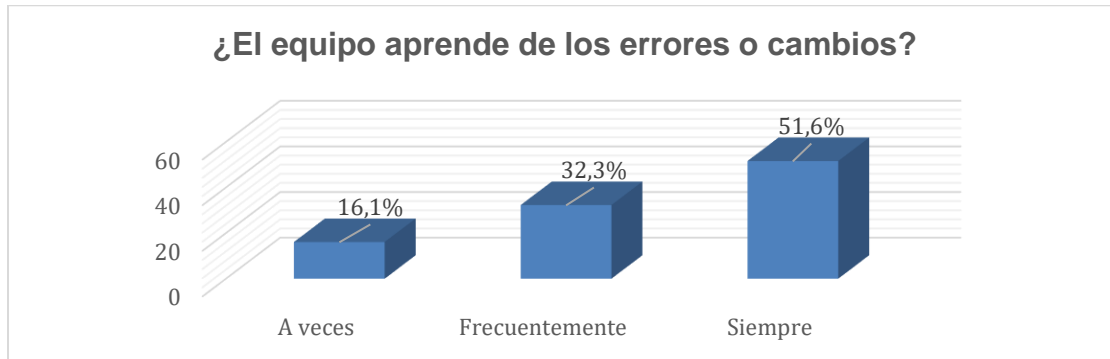
### 3.3.3.2 Resiliencia

La resiliencia es la capacidad de adaptarse a entornos difíciles, retrasos, desastres, cambios de demanda o fallas de proveedores. Esto evita interrupciones, reduce pérdidas y mejora la respuesta a emergencias.

#### 3.3.3.2.1 Capacidad de Aprendizaje

**Figura 16**

*Capacidad de aprendizaje*



El equipo de trabajo posee una alta capacidad para aprender de los errores o cambios. El 51,6% de los encuestados afirma que siempre se aprende de situaciones adversas, y un 32,3% lo hace frecuentemente, lo cual resulta un 83,9% de respuestas positivas. Esto refleja una cultura organizacional adaptativa, clave para enfrentar imprevistos y fortalecer la resiliencia en la cadena de suministro.

**3.3.3.2 Capacidad para satisfacer la demanda**

**Figura 17**

*Capacidad de satisfacer la demanda*

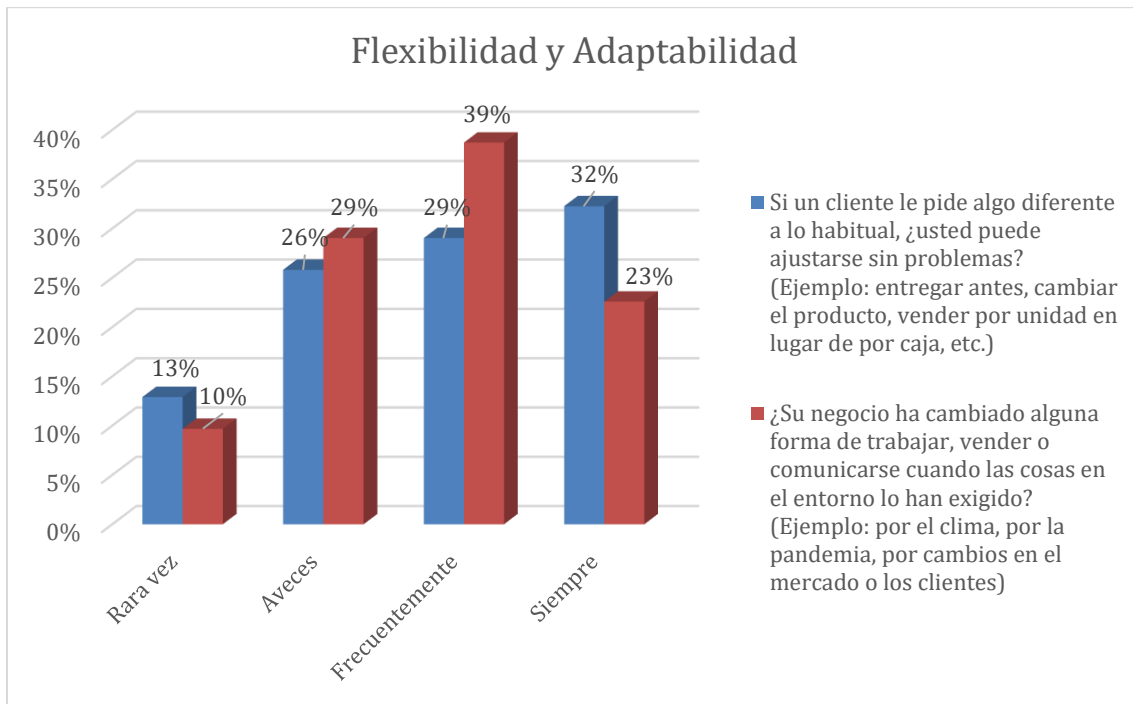


Un 35% de los comercializadores encuestados afirma que “Siempre” puede entregar los productos solicitados a tiempo y el otro 23% lo logra “Frecuentemente”. Esto indica que, en general, existe una buena capacidad de respuesta ante la demanda. Sin embargo, un 36% menciona que solo lo consigue “A veces” y un 7% “Rara vez”, lo que señala limitaciones puntuales de abastecimiento o gestión de inventarios. Esto muestra una oportunidad para mejorar la planificación y el stock.

3.3.3.2.3 Flexibilidad y Adaptabilidad

Figura 18

Flexibilidad y Adaptabilidad



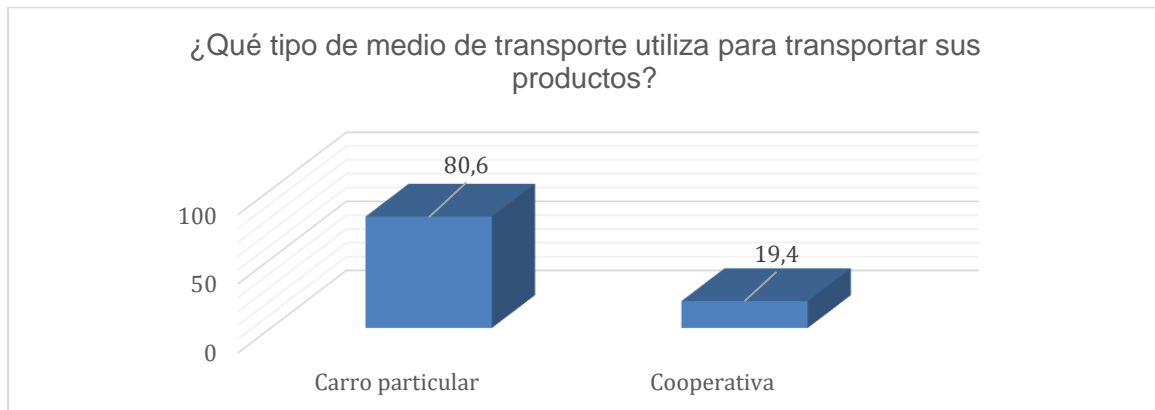
El 32,2% de los encuestados indican que siempre pueden ajustarse sin problemas a peticiones fuera de lo habitual por parte de los clientes, mientras que el 29,9% indica que frecuentemente y el 25,8% señala que a veces, lo que indica un nivel aceptable de flexibilidad comercial.

En cuanto a la adaptabilidad solo el 38,7% de los encuestados indican que frecuentemente ha realizado cambios en su forma de trabajar ante cambios del entorno, mientras que la mayoría muestra niveles variables de adaptación, indicando una oportunidad de mejora. Ambos indicadores reflejan que los actores de la cadena de suministro poseen buenas capacidades de ajuste y reacción, claves para la continuidad y estabilidad del negocio.

3.3.3.2.4 Tiempo de transporte

**Figura 19**

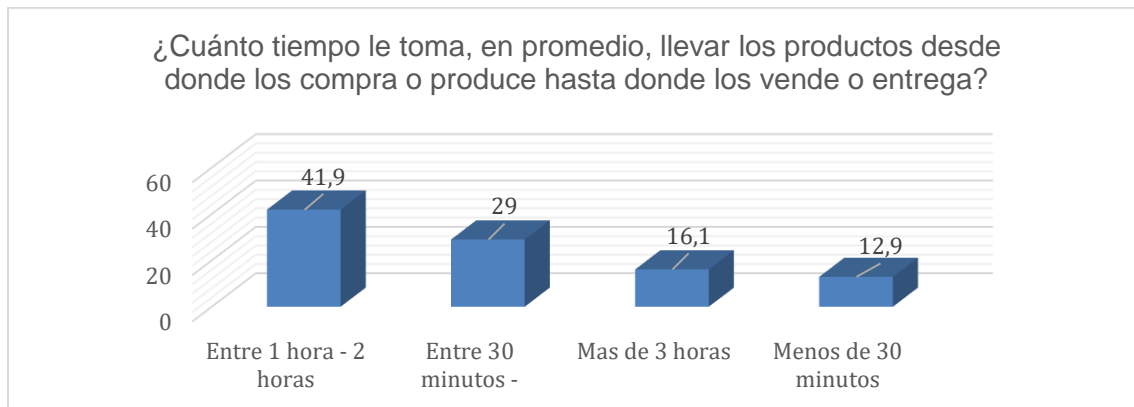
*Tipo de transporte*



Gran porcentaje de los actores específicamente el 80,6 % utilizan carro particular como medio de transporte para movilizar sus productos, mientras que solo el 19,4 % utilizan cooperativa. Esto refleja un punto fuerte en el ámbito de la movilidad de los productos en la cadena de suministro, gracias a que contar con transporte propio y no depender de horarios específicos de cooperativas de transporte mejora significativa la eficiencia y flexibilidad en cadena.

**Figura 20**

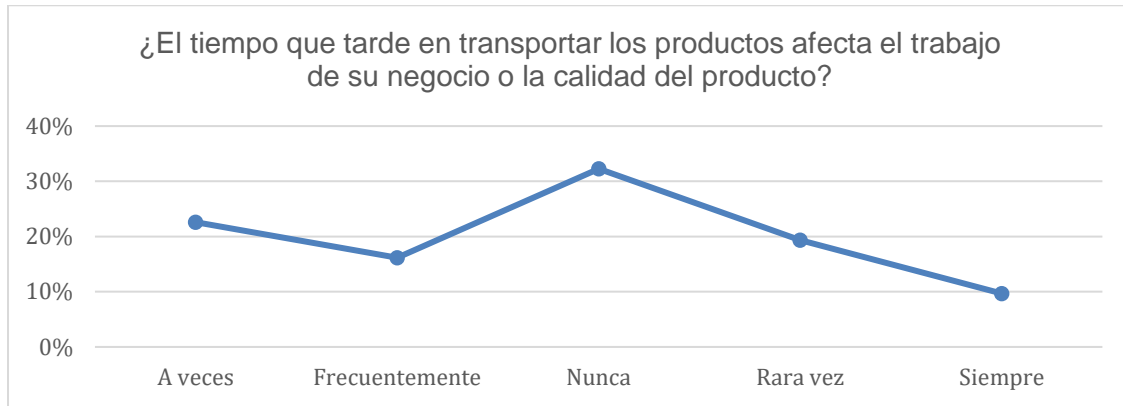
*Tiempo de transporte*



El 41,9% de los encuestados demora entre 1 y 2 horas en trasladar sus productos desde el lugar de compra o producción hasta el punto de venta o entrega, lo que representa el grupo más significativo. Le sigue un 29% que tarda entre 30 minutos y 1 hora, lo que indica una relativa cercanía o accesibilidad en su cadena de distribución. Un 16,1% reporta tiempos superiores a las 3 horas, lo que podría estar relacionado con distancias extensas o condiciones logísticas desfavorables. Finalmente, el otro 12,9% tarda menos de 30 minutos, lo que sugiere una producción o abastecimiento local.

**Figura 21**

*Efecto de la calidad del producto en el tiempo de transporte*

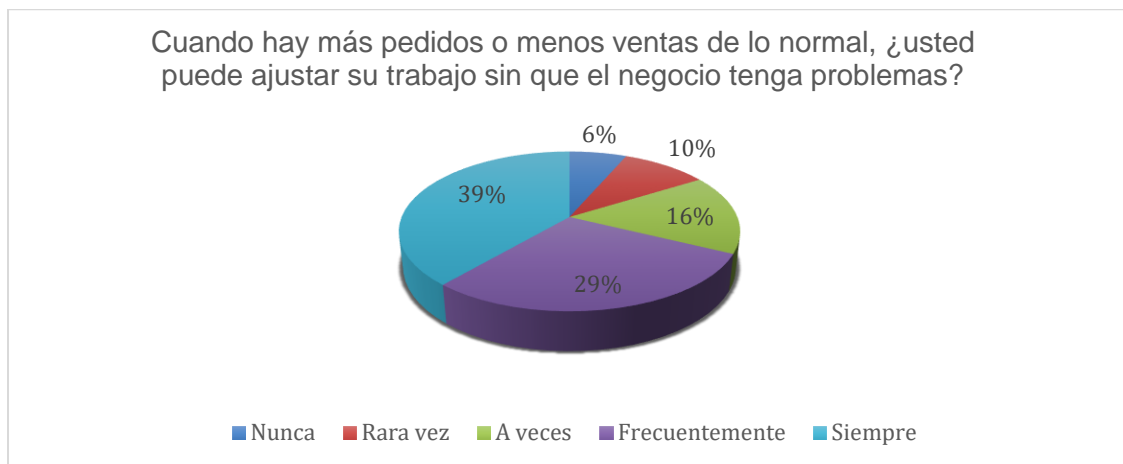


Respecto al impacto del tiempo de transporte, el 32,3% de los comercializadores consideran que el tiempo de transporte “Nunca” le afecta a la calidad del producto ni el trabajo del negocio, lo que es un indicador positivo, esto gracias a que la mayor parte de ellos cuenta con carro particular lo que facilita la comodidad a la hora de transportar sus productos. Sin embargo, el 16,1% afirmaron que a veces el tiempo de transporte si afecta a sus productos esto por cambios en las condiciones de las rutas de transporte lo que los lleva a pérdidas económicas. Por lo cual, si bien el impacto general no es crítico, existen casos donde el transporte sí compromete la frescura, puntualidad o eficiencia operativa.

**3.3.3.2.5 Manejo de fluctuaciones de la demanda**

**Figura 22**

*Manejo de fluctuaciones de la demanda*



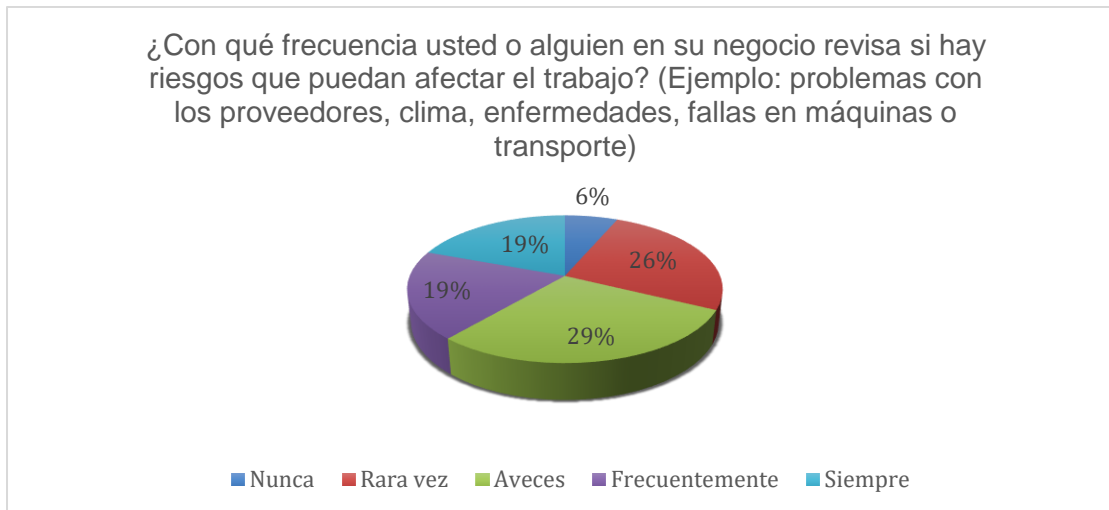
Los resultados muestran que el 38,7% de los encuestados indican que siempre, cuándo hay más pedidos o menos ventas de lo normal, pueden ajustar su trabajo sin que el negocio tenga problemas, mientras que el 29,0% reflejó que pueden ajustarse frecuentemente. Esto es

esencial para mantener la continuidad del servicio y evitar pérdidas, especialmente en mercados agroalimentarios donde la demanda puede variar con rapidez. Sin embargo, el 6,5% de los distribuidores si están limitados por la facilidad de disponer del producto a la hora que el cliente lo requiera lo que impide lograr adaptarse a estos cambios de la demanda.

### 3.3.3.2.6 Evaluación de riesgos

#### Figura 23

##### *Evaluación de riesgos*



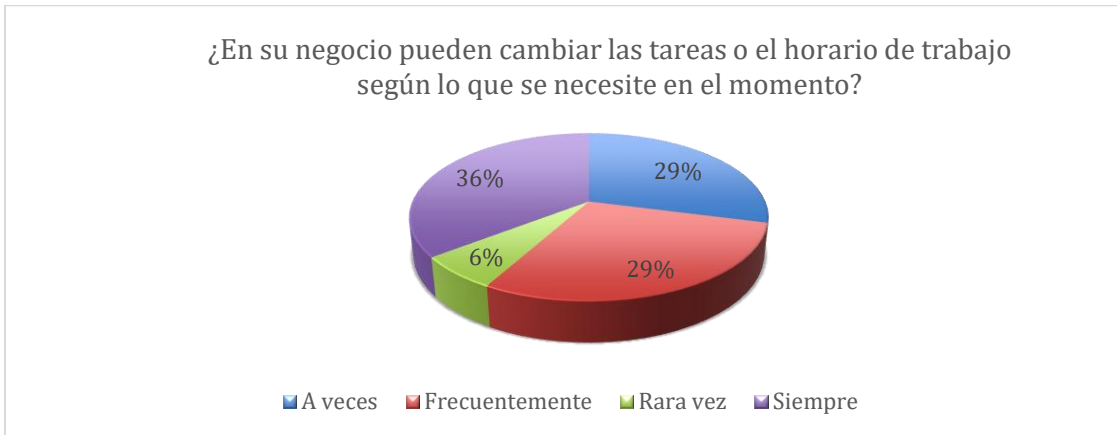
En la evaluación de riesgos el 19% de los comercializadores indicaron que “Siempre” revisan posibles riesgos en su operación y 19% lo hacen frecuentemente. Por otra parte 29% lo hacen solo a veces, el 26% y el 6% rara vez y nunca lo hacen, lo que representa una mitad de la muestra con baja o nula gestión. Eso representa, que, si bien algunos actores están atentos a factores como clima, la mayoría actúa de forma reactiva y no preventiva, lo que puede aumentar la vulnerabilidad del negocio ante imprevistos.

### 3.3.3.3 Centralidad en el ser humano

#### 3.3.3.3.1 Organización flexible del trabajo

**Figura 24**

*Organización flexible del trabajo*

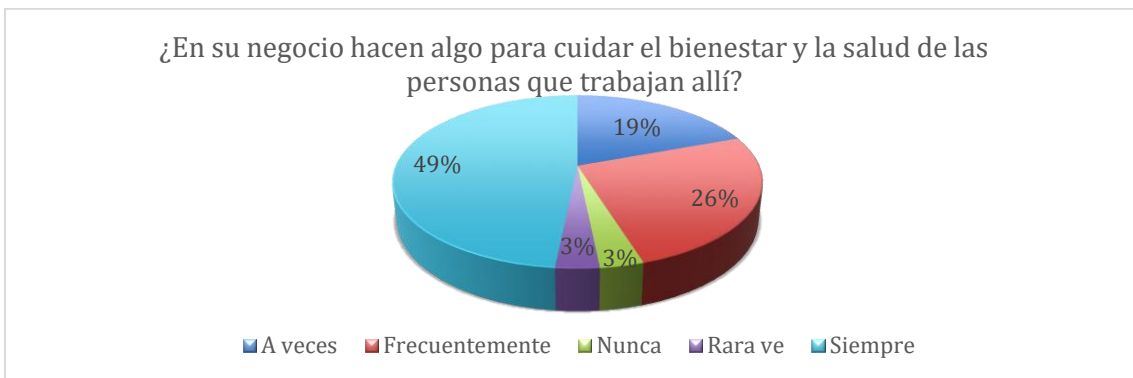


Los resultados muestran que 36% de los encuestados indican que rara vez pueden modificar tareas u horarios según las necesidades, mientras que el 29,0% indica a veces y otro 29,0% frecuentemente, lo que sugiere una estructura laboral rígida que limita la adaptabilidad interna.

**3.3.3.3.2 Acciones de bienestar corporativo**

**Figura 25**

*Acciones de bienestar corporativo*

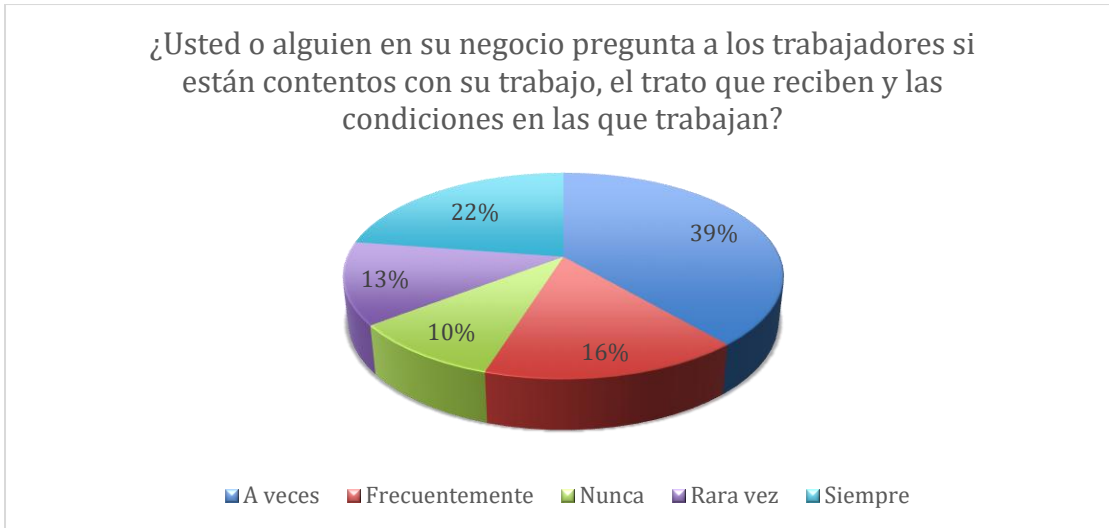


El 49% de los comercializadores afirma que “Siempre” realizan acciones para cuidar el bienestar y la salud del personal, como brindar espacios seguros, permitir descansos o atender necesidades básicas, el 26% indica que lo hacen “Frecuentemente” y el 19% lo hacen “A veces”. Estos resultados muestran que existe una buena cultura de bienestar laboral entre los comercializadores, reflejando un enfoque positivo hacia el bienestar laboral.

**3.3.3.3.3 Encuesta de Satisfacción**

**Figura 26**

*Encuesta de satisfacción*



El 39% de los encuestados afirman que solo “A veces” se consulta a los trabajadores sobre su nivel de satisfacción, condiciones laborales y trato recibido. Solo 22% personas mencionan que “Siempre” lo hacen y el 16% lo hacen “Frecuentemente”. Esto indica que los mecanismos de retroalimentación sobre bienestar laboral no son prácticas consolidadas en la mayoría de los negocios.

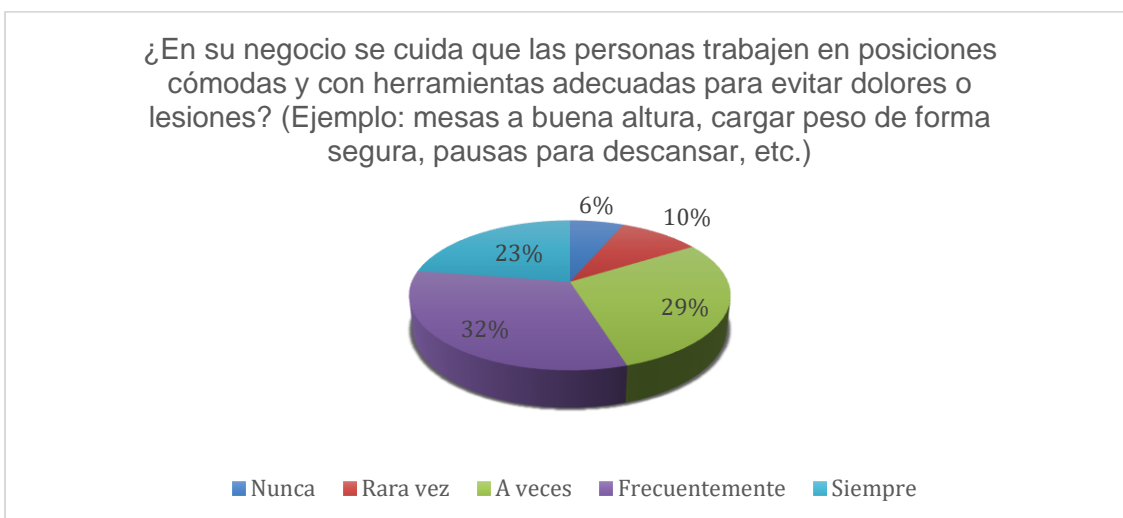
**3.3.3.3.4 Tasa de accidente**

En cuanto a la tasa de accidentes el 100% de los encuestados afirma que en el último año no han ocurrido accidentes en su lugar de trabajo.

**3.3.3.3.5 Ergonomía**

**Figura 27**

*Ergonomía*

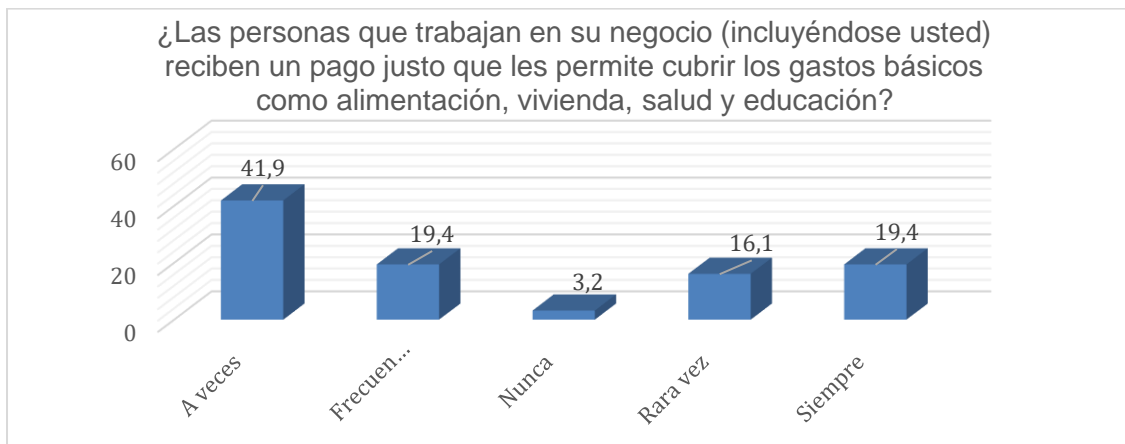


En cuanto a ergonomía, el 32,3% afirmó que frecuentemente se cuida la postura y las herramientas adecuadas, mientras que un 29,0% lo hace a veces, mostrando atención al entorno físico de trabajo. En general, existe un nivel medio de atención ergonómica, pero se requiere fortalecer estas prácticas para evitar riesgos físicos y mejorar la salud ocupacional en el entorno de trabajo.

### 3.3.3.3.6 Salario Digno

**Figura 28**

*Salario digno*

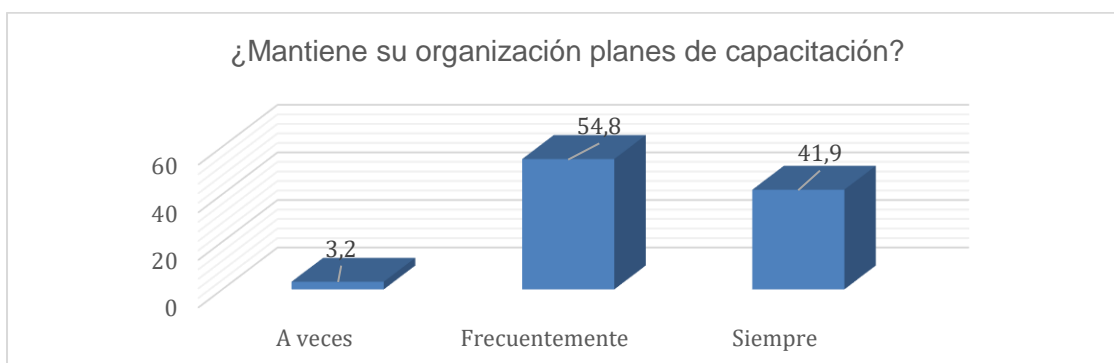


Los resultados muestran que, un 41,9% de los participantes respondió que a veces se paga un salario justo, y un 19,4% lo hace frecuentemente, y el otro 19,4% siempre, revelando desigualdades salariales. Gracias a ellos se evidencia que existe una debilidad estructural en las condiciones económicas de los trabajadores, lo que puede afectar su bienestar, motivación y permanencia en el negocio.

### 3.3.3.3.7 Promedio de horas de formación

**Figura 29**

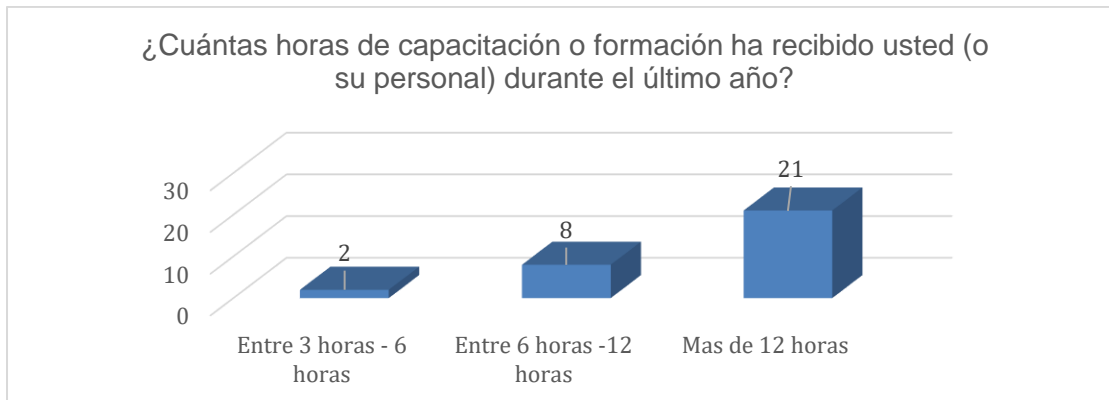
*Planes de capacitación*



Los resultados muestran que el 54,8% de los encuestados mantiene sus planes de capacitación de forma permanente, mostrando un alto compromiso con la formación del personal, lo que refleja un fuerte compromiso con el desarrollo del talento. Este aspecto se ve fortalecido por el hecho que los actores pertenecen a una organización donde la misma mantiene planes de capacitación activos lo que facilita a cada uno de los comercializadores a mantenerse capacitados.

**Figura 30**

*Horas de capacitación*

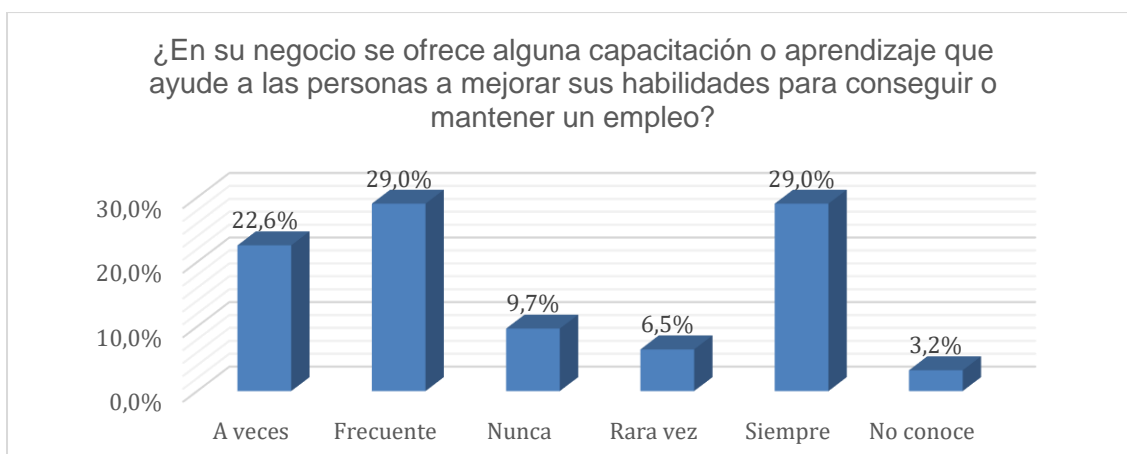


Se evidencia que 21 personas recibieron capacitaciones más de 12 horas de formación en el último año y otras 8 entre 6 y 12 horas, lo cual indica que la capacitación no solo está planificada sino ejecutada. Esta actividad resulta de suma importancia ya que mejora la cultura de aprendizaje continuo, clave para mejorar la adaptabilidad, la productividad y la empleabilidad del equipo.

### 3.3.3.3.8 Formación en competencias para la empleabilidad

**Figura 31**

*Formación en competencias para la empleabilidad*



La mayoría de los negocios encuestados ofrece algún tipo de capacitación orientada a mejorar sus habilidades laborales. En total, el 29% de personas afirmaron que estas acciones se realizan “Frecuentemente”, y de igual forma el 29% lo hacen “Siempre”, lo cual representa una tendencia positiva hacia el fortalecimiento de competencias laborales.

Además, 22,6% encuestados indicaron que “A veces” ofrecen formación, mientras que solo una minoría es decir 9,7% personas afirmaron que “Nunca” ha recibido capacitaciones de este tipo. Estos resultados reflejan un compromiso creciente con el desarrollo de habilidades blandas útiles para mantener o conseguir empleo, lo cual no solo beneficia al personal, sino que fortalece la resiliencia y profesionalización del negocio.

### 3.3.3.4 Otros indicadores para los comercializadores

#### 3.3.3.4.1 Diversidad de conexiones

**Tabla 5**

*Relación con otros actores de la cadena*

Relación comercial con actores de la cadena	Frecuencia	Porcentaje (%)
Agricultores	1	3,2
Clientes finales	6	19,4
Comercializadores	3	9,7
Con todos los actores	1	3,2
Distribuidores	4	12,9
Minoristas	1	3,2
Productores	6	19,4
Proveedores	1	3,2
Proveedores y otros actores	8	25,8

Los resultados muestran que el 25,8% de los encuestados mantiene relaciones comerciales principalmente con proveedores y otros actores, lo que evidencia una red de interacción amplia dentro de la cadena de suministro. Asimismo, un 19,4% establece vínculos directos tanto con clientes finales como con productores, lo que sugiere un equilibrio entre la obtención de insumos y la comercialización del producto. Otros actores como distribuidores (12,9%) y comercializadores (9,7%) también están presentes, aunque en menor proporción. En contraste, las relaciones con minoristas, agricultores o con todos los actores al mismo tiempo son menos comunes (3,2% cada uno), lo que indica una menor diversificación en algunos casos.

Desde una perspectiva de la centralidad en ser humano, esta diversidad relacional implica que los actores no están aislados, sino que forman parte de ecosistemas colaborativos donde se reconocen y apoyan mutuamente, lo cual es clave para un desarrollo más justo.

### 3.3.3.4.2 Tipo de relación formal/informal

**Tabla 6**

*Tipo de relación entre actores*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Esporádica	1	3,2
Formal (contratos)	4	12,9
Informal (acuerdos verbales)	26	83,9

Los resultados muestran que el 83,9% de los encuestados establece relaciones comerciales de forma informal, mediante acuerdos verbales, lo que evidencia una falta de formalización en sus transacciones. Solo un 12,9% utiliza contratos escritos, y un 3,2% señala mantener relaciones esporádicas. Desde este enfoque se releja una alta dependencia de la confianza interpersonal y de las redes sociales construidas a lo largo del tiempo.

### 3.3.3.4.3 Regularidad del contacto

**Tabla 7**

*Regularidad de comunicación*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Diario	6	19,4
Esporádico	2	6,5
Mensual	3	9,7
Semanal	20	64,5

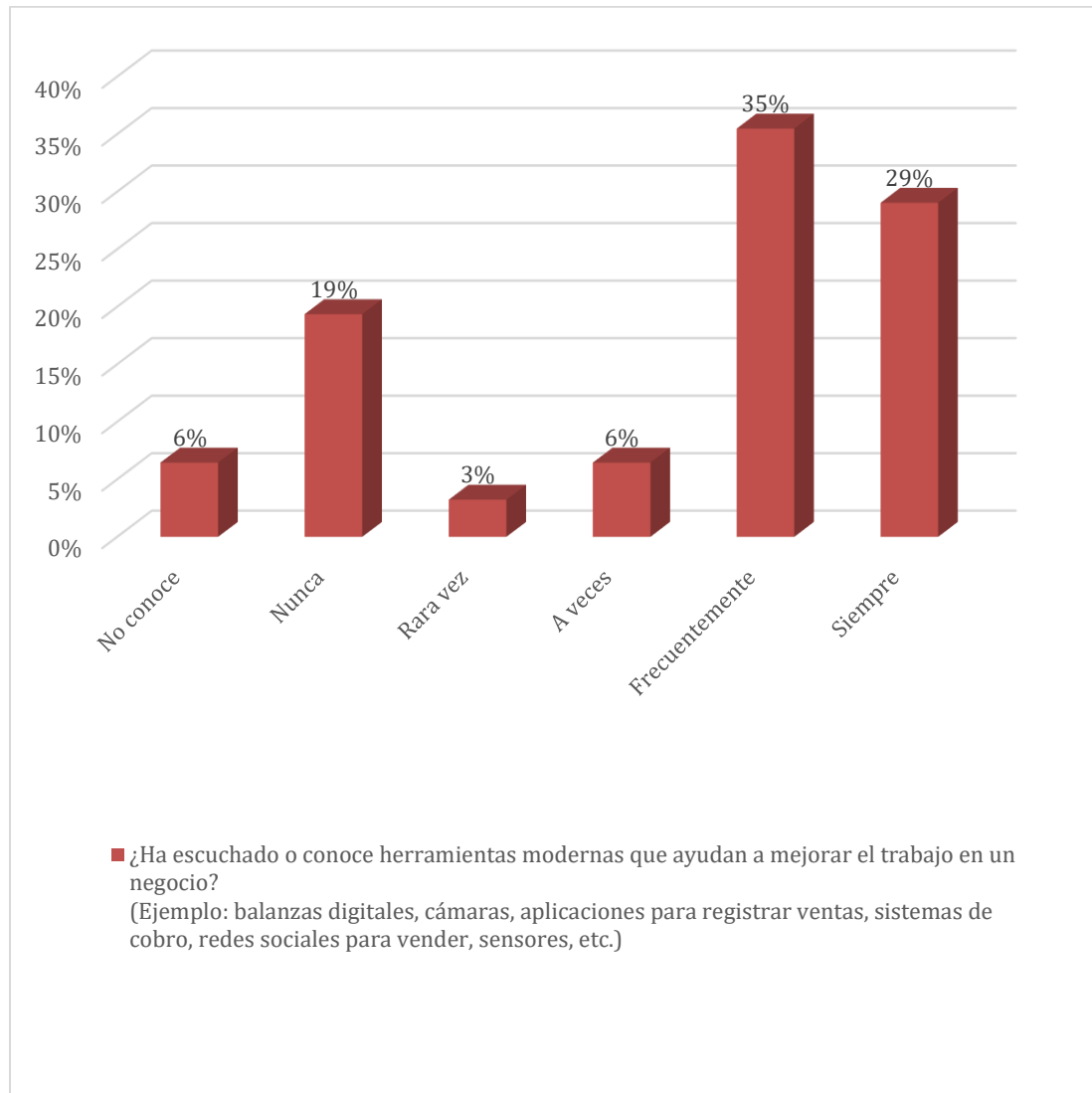
Los resultados muestran que el 64,5% de los encuestados, señala, que mantiene una comunicación semanal con las personas o negocios con los que trabaja, lo que sugiere una relación constante pero no necesariamente diaria. Un 19,4% indica tener contacto diario, reflejando una interacción más estrecha y continua. En contraste, un 9,7% se comunica mensualmente y un 6,5% de forma esporádica, lo que podría indicar relaciones más distantes o menos prioritarias. Esto indica que con frecuencia ellos refuerzan la comunicación con relaciones más humanas, fluidas y colaborativas, y permite que los acuerdos, apoyos o

ajustes se gestionen de manera directa y ágil. A su vez, favorece el aprendizaje colectivo y el fortalecimiento de los vínculos sociales dentro del sistema agroalimentario.

**3.3.3.4.4 Conocimiento de herramientas modernas**

**Figura 32**

*Grado de implementación de indicadores*

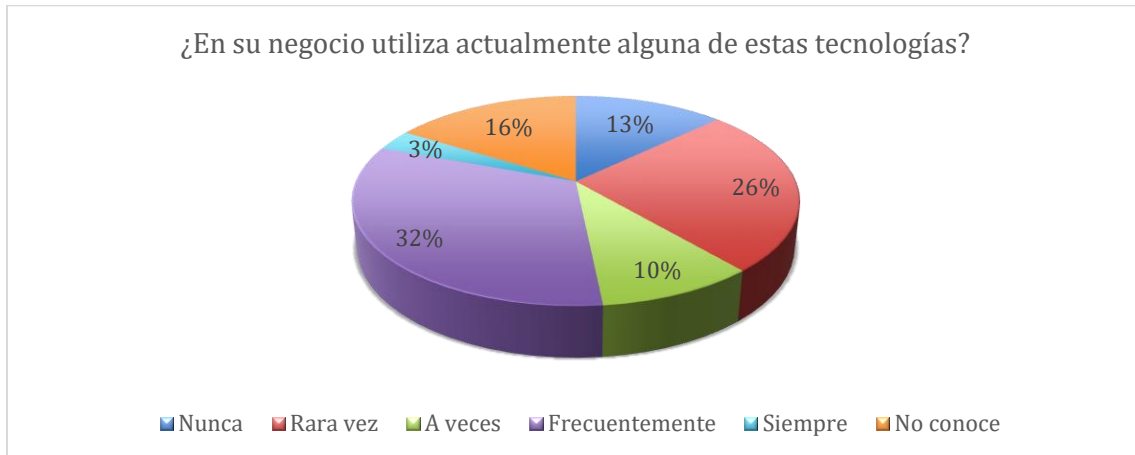


Se muestran que, el 35,5% de los encuestados manifestó que frecuentemente conoce herramientas modernas para mejorar el negocio, mientras que el 29,0% señala que, si los conoce, indicando una limitada digitalización en la mayoría de los casos.

**3.3.3.4.5 Aplicaciones tecnológicas inteligentes**

**Figura 33**

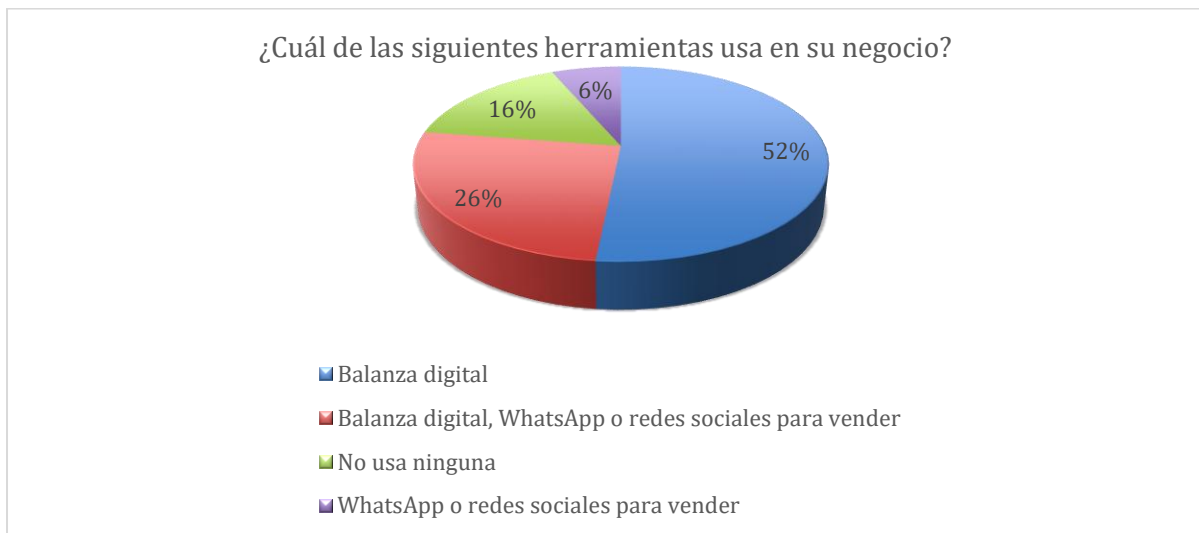
*Aplicaciones tecnológicas inteligentes*



Los resultados muestran que, el 32,3% de los encuestados afirma que nunca utiliza alguna tecnología moderna, mientras que el 25,8% señala que lo usa frecuentemente, lo que refleja una apertura significativa a la innovación tecnológica.

**Figura 34**

*Herramientas que utilizan*



Los resultados muestran que el 52% de los encuestados, no utiliza ninguna herramienta tecnológica o digital para vender o pesar sus productos, lo que refleja un alto grado de informalidad o prácticas tradicionales en su actividad comercial. Un 26% emplea WhatsApp o redes sociales como canal de venta, evidenciando una incorporación parcial de herramientas digitales. Solo un 16% utiliza una balanza digital, y un 6% combina este instrumento con redes sociales.

**Figura 35**

*Razones por las cuales no usan tecnologías*

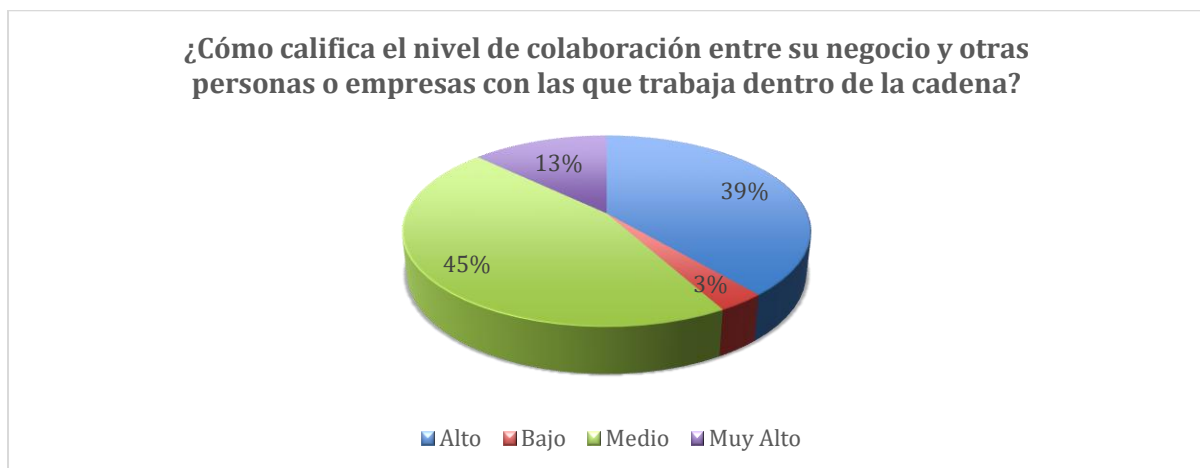


Los resultados indican que el principal motivo por el cual los encuestados no utilizan herramientas tecnológicas es el desconocimiento, con un 48% que afirma no conocer bien estas herramientas. Además, un 16% considera que no son necesarias y otro 16,1% señala que no aplica en su caso, posiblemente por la naturaleza de su actividad. Otras barreras incluyen la falta de recursos económicos (10%), desconocimiento sobre su uso (7%) y la falta de acceso a internet o dispositivos (3%). Estos datos evidencian que la brecha digital persiste principalmente por falta de conocimiento y percepción de utilidad, más que por cuestiones puramente técnicas o económicas.

**3.3.3.4.6 Índice de colaboración entre actores**

**Figura 36**

*Índice de colaboración entre actores*

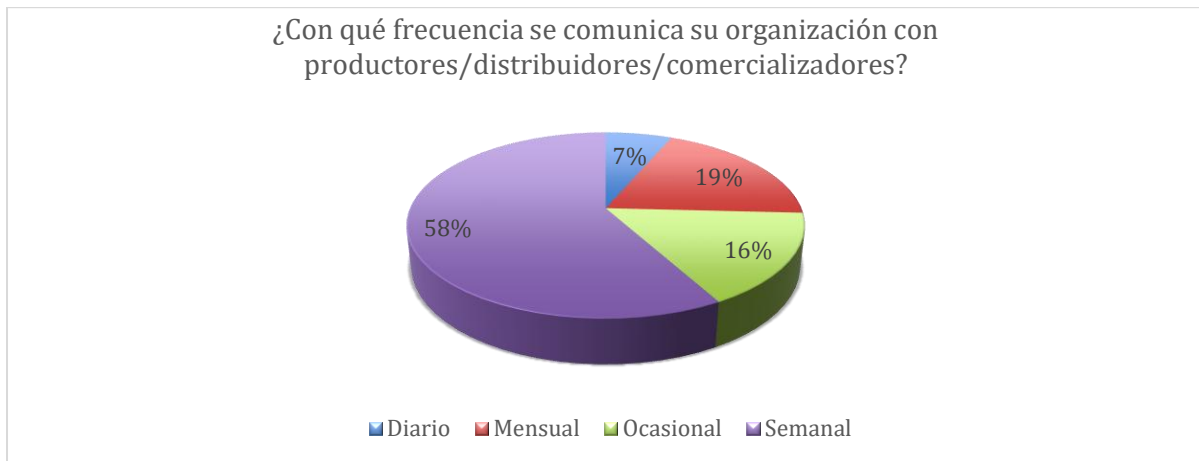


Los resultados muestran que la mayoría de los encuestados percibe su nivel de uso de herramientas tecnológicas como medio (45%) o alto (39%), lo que indica un grado moderado de familiarización y aplicación en sus actividades. Un 13% considera que su uso es muy alto, reflejando un grupo más avanzado en la integración digital. En contraste, solo un 3% reporta un uso bajo, lo que sugiere que la gran mayoría ha incorporado en alguna medida estas herramientas en su rutina laboral.

**3.3.3.4.7 Frecuencia de comunicación entre actores**

**Figura 37**

*Frecuencia de comunicación entre actores*



Los resultados muestran que el 58% de los encuestados, mantiene una comunicación semanal con productores, distribuidores o comercializadores, lo que sugiere una relación fluida y constante en la cadena de suministro. Un 19% establece contacto mensualmente, mientras que un 16% lo hace de forma ocasional, lo que podría reflejar relaciones menos estructuradas o necesidades puntuales. Solo un 7% reporta una comunicación diaria, indicando una coordinación estrecha y posiblemente mayor dependencia operativa.

**3.3.3.4.8 Canales de comunicación**

**Tabla 8**

*Medios de comunicación usados*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Teléfono	31	100,0

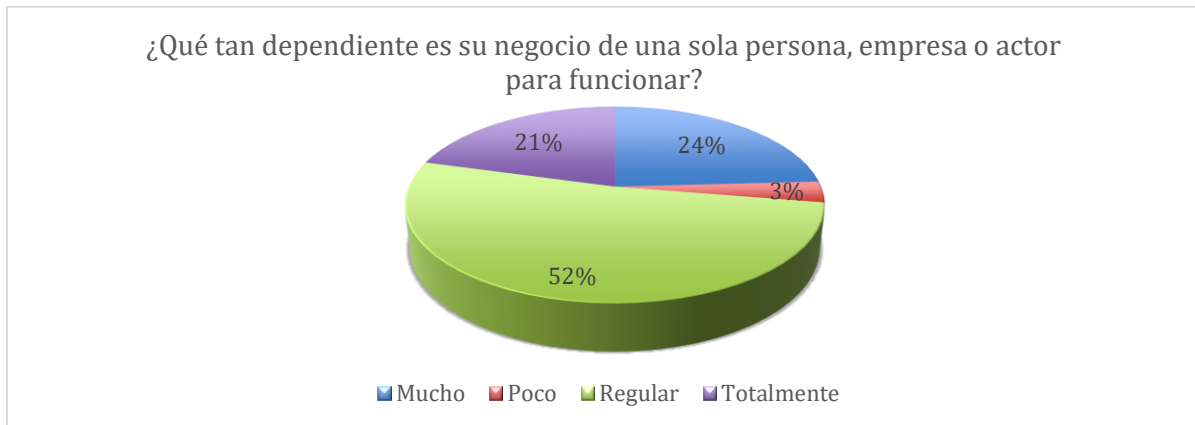
Los resultados muestran que el 100% de los encuestados utiliza el teléfono como medio principal para coordinar las entregas con otros actores de la cadena. Este resultado evidencia una preferencia total por la comunicación directa e inmediata, posiblemente por su

accesibilidad, rapidez y facilidad de uso, especialmente en contextos donde otras herramientas digitales aún no están plenamente adoptadas.

#### 3.3.3.4.9 Grado de dependencia entre eslabón

**Figura 38**

*Grado de dependencia entre eslabón*



Los resultados muestran que el 52% de los encuestados considera que su negocio tiene una dependencia regular de una sola persona, empresa o actor para funcionar, lo que sugiere una relación de interdependencia moderada. Sin embargo, un 24% afirma depender mucho y un 21% totalmente, lo que refleja un riesgo elevado en caso de que ese vínculo se vea interrumpido. Solo un 3% reporta una baja dependencia, evidenciando mayor autonomía, limitando el poder de negociación y la seguridad de los pequeños negocios, haciendo necesario promover redes más abiertas y equilibradas que reduzcan riesgos, fomenten la colaboración horizontal y valoren el papel de cada persona como agente activo dentro del sistema.

#### 3.3.3.4.10 Existencia de planificación conjunta

**Figura 39**

*Planificación conjunta*

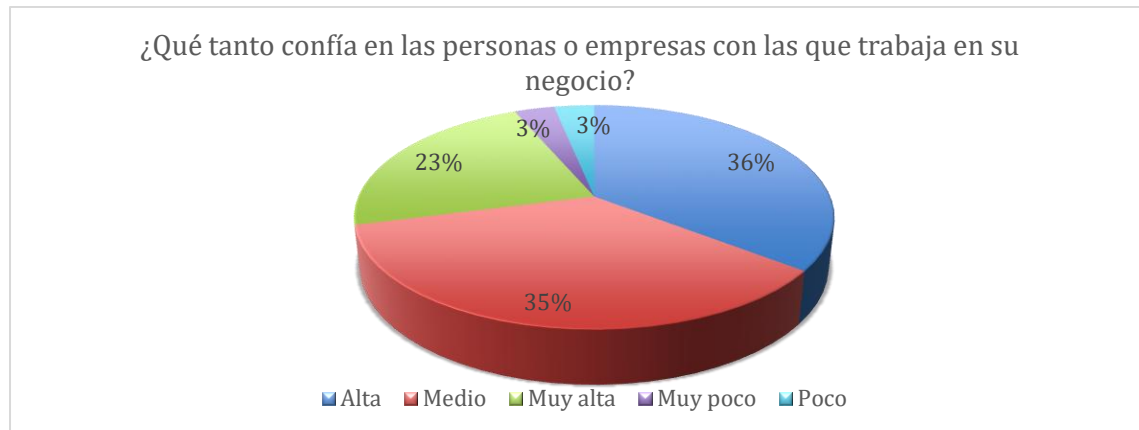


Los resultados muestran que el 81% de los encuestados, planifica actividades en conjunto con otras personas o empresas con las que trabajan, estas actividades incluyen desde coordinar entregas hasta tomar decisiones compartidas sobre productos, precios o fechas. Lo que refleja un enfoque colaborativo y coordinado en la gestión del negocio.

#### 3.3.3.4.11 Nivel de confianza percibida

**Figura 40**

*Nivel de confianza*



Los resultados muestran que la confianza en las personas o empresas con las que se trabaja está dividida principalmente entre una confianza alta (36%) y media (35%), lo que indica que la mayoría de los encuestados mantiene relaciones laborales con un grado moderado a elevado de seguridad y credibilidad. Sin embargo, un 3% manifiesta muy poca confianza, y otro 3% expresa tener poca confianza, lo que revela la existencia de relaciones frágiles o inestables en una parte significativa del grupo.

Estos resultados reflejan que la confianza interpersonal y organizacional es un valor fuerte dentro de las relaciones comerciales en la cadena de suministro agroalimentaria. Esta confianza no solo se basa en cumplir acuerdos o entregar productos, sino también en aspectos humanos como la honestidad, la comunicación o la solidaridad.

Este alto nivel de confianza es fundamental para sostener redes colaborativas, fortalecer la corresponsabilidad y construir sistemas más equitativos, donde las relaciones se basan tanto en resultados como en el respeto y la empatía mutua.

#### 3.3.3.4.12 Nivel de trazabilidad compartida

**Figura 41**

*Trazabilidad compartida*

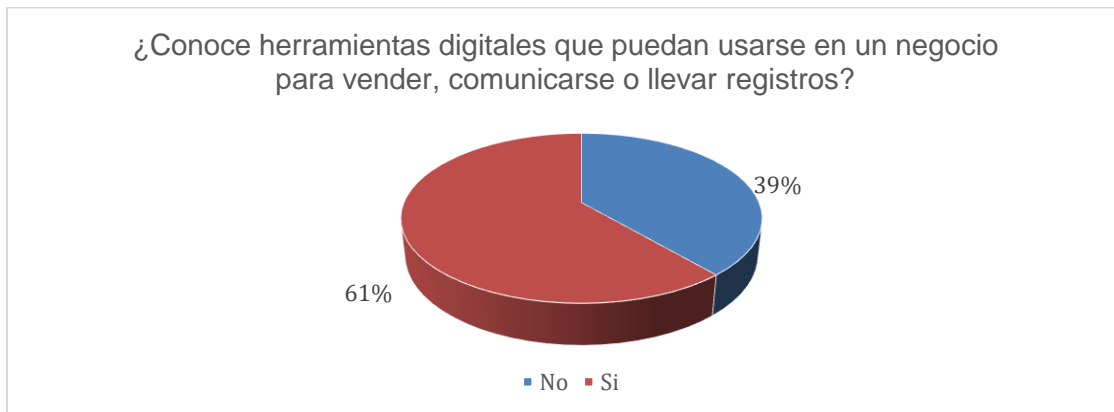


Los resultados muestran que el 90% de los encuestados sí comparte información con otros actores, ya sea en tiempo real (45%) o de forma periódica (45%), lo que indica una práctica generalizada de comunicación y coordinación en sus actividades comerciales. Solo un 10% no comparte información, lo cual podría representar una limitación en términos de colaboración y eficiencia operativa.

**3.3.3.4.13 Compatibilidad de sistemas tecnológicos**

**Figura 42**

*Conocimiento de sistemas tecnológicos*



Los resultados muestran que el 61% de los encuestados sí conoce herramientas digitales que pueden utilizarse en un negocio para vender, comunicarse o llevar registros, lo que indica un nivel relativamente positivo de familiarización con tecnologías aplicadas al ámbito comercial. Sin embargo, un 39% no las conoce, lo que evidencia una brecha significativa en el acceso o la formación digital.

**Figura 43***Compatibilidad de sistemas tecnológicos*

Los resultados muestran una diversidad en el uso compartido de plataformas digitales entre los encuestados y sus socios comerciales. Un 26% indica que a veces utilizan las mismas plataformas, mientras que un 16% lo hace frecuentemente y un 13% siempre, lo que refleja cierta coordinación digital, aunque no generalizada. En contraste, un 23% nunca las utiliza y un 7% rara vez, lo que evidencia barreras en la estandarización tecnológica. Además, un 16% respondió que no aplica, posiblemente por no usar herramientas digitales.

Esto reduce la eficiencia en la comunicación, el seguimiento de actividades y el trabajo conjunto, afectando a los pequeños negocios que dependen de acuerdos verbales o presenciales.

Se evidencia una necesidad de tecnologías accesibles y adaptadas a los niveles de conocimiento y recursos de los usuarios, que no solo digitalicen procesos, sino que faciliten la inclusión, el entendimiento mutuo y la colaboración fluida entre miembros.

### **3.3.4 Resultados de la evaluación de clientes de la CSA (Cadena de Suministro Agroalimentaria)**

En cuanto al perfil de los clientes se concreta principalmente en personas mayores de 40 años (35.5%) y jóvenes de 18 a 25 años (31.3%), lo cual ayuda a identificar una base de consumidores tanto con experiencia como con hábitos posiblemente influenciados por las nuevas tendencias.

Además, en cuanto a los ingresos el (40,8%) percibe menos de \$470 mensuales y un (28.4%) gana entre \$470 y \$1000, mostrando que gran parte de los consumidores pertenece a un segmento de ingresos bajos o medios.

Respecto al consumo de estos clientes, menciona que el 43.1% consumo estos productos frecuentemente (hortalizas, verduras, frutas, legumbres, productos de origen animal) y un 29.9% siempre, lo que refleja una buena presencia de estos productos en su dieta. Además, el lugar preferido de compra es en el mercado (63%), seguido por ferias (16.6%), lo que siguiere preferencia por circuitos tradicionales.

A la hora de adquirir un producto agroalimentario, la calidad del producto es el factor más valorado (77.7%), seguido de certificaciones (5.2%) y fecha de caducidad (4.7%). En cuanto a la evaluación de la relación calidad-precio, el 44,5% compara con productos similares, y un 27,5% lo hace con base en análisis de costos y beneficios.

Por último, las certificaciones de calidad son consideradas muy importantes por el 46% de los encuestados, y solo el 2,4% las considera irrelevantes. Esto muestra una clara conciencia sobre la importancia de la calidad y la trazabilidad en los productos que consumen.

### 3.3.4.1 Sostenibilidad

#### 3.3.4.1.1 Gestión de residuos

**Tabla 9**

*¿Con qué frecuencia utiliza su propia funda o recipiente al comprar productos agroalimentarios?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	20	9,5
Frecuente	42	19,9
A veces	49	23,2
Rara vez	67	31,8
Nunca	33	15,6

En la dimensión de Gestión de Residuos, se evidencia una actitud mayoritariamente regular hacia prácticas de reducción, reutilización o reciclaje, el 29,4% que lo hace “Siempre” y “Frecuentemente”, mientras que 47.4% lo realiza a veces, rara vez y nunca.

Lo que evidencia que la mayoría de los consumidores no realizan medidas regulares para la gestión de residuos

**Tabla 10**

*¿Qué hace usted con los residuos (envases, restos de comida, empaques) después de consumir productos agroalimentarios?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Los botos todos juntos	60	28,4
Ninguno	3	1,4
No genero residuos	2	0,9
Reutilizo algunos envases	47	22,3
Se utiliza para abono	1	0,5
Separo lo reciclable	98	46,4

El 46,4% de los encuestados respondió "separo lo reciclable", 28,4% de los encuestados respondió "los boto todos juntos", 22,3% de los encuestados respondió "reutilizo algunos envases" sobre qué hace usted con los residuos después de consumir productos agroalimentarios. Refleja una diversidad de comportamientos entre los encuestados.

### 3.3.4.1.2 Huella de carbono

**Tabla 11**

*¿Con qué frecuencia prefiere comprar productos agroalimentarios identificados "con huella de carbono reducida" o "huella verde"?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A veces	69	32,7
Frecuente	43	20,4
Nunca	17	8,1
Rara vez	63	29,9
Siempre	19	9,0

El 32,7% de los encuestados respondió a veces, 29,9% de los encuestados respondió rara vez, 20,4% de los encuestados respondió frecuente sobre con qué frecuencia prefiere comprar productos identificados con huella verde. Refleja una diversidad de comportamientos entre los encuestados.

### 3.3.4.1.3 Consumo de energía

**Tabla 12**

*¿Almacena sus productos (refrigerios, frutas, verduras) de forma que se aproveche mejor la energía?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A veces	60	28,4
Frecuente	75	35,5
Nunca	9	4,3
Rara vez	24	11,4
Siempre	43	20,4

El 35,5% de los encuestados respondió "frecuente", 28,4% de los encuestados respondió a veces, 20,4% de los encuestados respondió siempre sobre si se almacena sus productos de forma que se aproveche mejor la energía.

### 3.3.4.1.4 Consumo de agua

**Tabla 13**

*¿Lava los productos agroalimentarios (verduras, frutas, granos) usando solo el agua necesaria?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A veces	27	12,8
Frecuente	65	30,8
Nunca	1	0,5
Rara vez	10	4,7
Siempre	108	51,2

El 51,2% de los encuestados respondió siempre, 30,8% de los encuestados respondió frecuente, 12,8% de los encuestados respondió a veces sobre si lava los productos usando solo el agua necesaria.

### 3.3.4.1.5 Económico

**Tabla 14**

*¿Qué porcentaje aproximado de sus ingresos destina a productos agroalimentarios?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Entre 10% y 20%	89	42,2

Entre 20% y 35%	53	25,1
Entre 35% y 50%	28	13,3
Más del 50%	8	3,8
Menos del 10%	33	15,6

El 42,2% de los encuestados respondió entre 10% y 20%, 25,1% de los encuestados respondió entre 20% y 35%, 15,6% de los encuestados respondió menos del 10% sobre qué porcentaje de sus ingresos destina a productos agroalimentarios.

**Tabla 15**

*¿Con qué frecuencia el producto o servicio que recibe cumple con sus expectativas?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	30	14%
Frecuentemente	113	54%
A veces	55	26%
Rara vez	11	5%
Nunca	2	1%

El 53,6% de los encuestados respondió frecuente, 26,1% de los encuestados respondió a veces, 14,2% de los encuestados respondió siempre sobre con qué frecuencia el producto recibido cumple con sus expectativas.

**Tabla 16**

*¿Qué hace cuando un producto agroalimentario no cumple con su expectativa?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Comento con otras personas	11	5,2
Comento con otras personas, Hago un reclamo al negocio	10	4,7
Comento con otras personas, Solicito un cambio o devolución	1	0,5
Hago un reclamo al negocio	29	13,7
Hago un reclamo al negocio, Pido explicación sobre el problema	1	0,5
Hago un reclamo al negocio, Solicito un cambio o devolución	20	9,5
No digo nada y no vuelvo a comprar	74	35,1
Comento con otras personas, No digo nada y no vuelvo a comprar	13	6,2
Hago un reclamo al negocio, No digo nada y no vuelvo a comprar	3	1,4
No digo nada y no vuelvo a comprar, Solicito un cambio o devolución	5	2,4

Pido explicación sobre el problema	6	2,8
Solicito un cambio o devolución	35	16,6
Pido explicación sobre el problema, Solicito un cambio o devolución	3	1,4

En la Tabla se observa que la respuesta más común ante un producto agroalimentario que no cumple con las expectativas es “No digo nada y no vuelvo a comprar”, con un 35,1% de los encuestados, lo que refleja una tendencia significativa al abandono silencioso por parte del consumidor. Le siguen en frecuencia quienes solicitan un cambio o devolución (16,6%) y aquellos que hacen un reclamo al negocio (13,7%), mostrando un grupo activo que busca una solución directa. Un menor porcentaje combina acciones como comentar con otros, pedir explicaciones o reclamar, evidenciando una diversidad de estrategias frente a la insatisfacción. Estos resultados sugieren que, si bien algunos consumidores optan por acciones proactivas, una gran parte prefiere simplemente dejar de consumir sin emitir una queja formal, lo que podría dificultar la retroalimentación al proveedor.

### 3.3.4.2 Resiliencia

#### 3.3.4.2.1 Capacidad de aprendizaje

**Tabla 17**

*¿Busca aprender más sobre lo que consume (cómo se produce, de dónde viene, si es saludable)?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A veces	71	33,6
Frecuente	52	24,6
Nunca	4	1,9
Rara vez	31	14,7
Siempre	53	25,1

El 33,6% de los encuestados respondió a veces, 25,1% de los encuestados respondió siempre, 24,6% de los encuestados respondió que frecuentemente busca aprender más sobre lo que consume.

#### 3.3.4.2.2 Flexibilidad

**Tabla 18**

*¿Está dispuesto(a) a cambiar el tipo de producto que consume si hay una mejor opción agroalimentaria disponible?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A veces	75	35,5
Frecuente	50	23,7
Nunca	6	2,8
Rara vez	26	12,3
Siempre	54	25,6

El 35,5% de los encuestados respondió a veces, 25,6% indicó que siempre y el 23,7% señaló que frecuentemente busca aprender más sobre lo que consume, lo cual muestra una actitud recurrente de búsqueda de información. Esto sugiere que, si bien existe un porcentaje considerable de consumidores interesados en aprender más sobre sus productos, la mayoría aún presenta un comportamiento de búsqueda de información más esporádico que consistente.

### 3.3.4.2.3 Adaptabilidad

**Tabla 19**

*¿Ha cambiado su forma de comprar productos agroalimentarios por razones como precios, clima, o nuevas costumbres?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A veces	80	37,9
Frecuente	57	27,0
Nunca	16	7,6
Rara vez	36	17,1
Siempre	22	10,4

Un 37,9% ha cambiado su forma de comprar productos agroalimentarios por razones como el precio, el clima o nuevas costumbres de manera ocasional, seguido por un 27,0% que lo hace frecuentemente y un 17,1% rara vez. Estos datos reflejan un comportamiento dinámico, donde una parte de la población está dispuesta a ajustar sus decisiones de compra en función del contexto socioeconómico y ambiental.

**Tabla 20**

*¿Cambia de producto o comercializador si el precio sube ligeramente?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A veces	92	43,6
Frecuentemente	46	21,8
Nunca	11	5,2
Rara vez	32	15,2
Siempre	30	14,2

El 43,6% manifestó que a veces cambia de producto o comercializador si el precio sube ligeramente, el 21,8% lo hace con frecuencia y el 15,2% rara vez, evidenciando actitudes variadas frente a los ajustes de precios.

**Tabla 21**

*¿Toma precauciones al momento de comprar productos agroalimentarios?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A veces	30	14,2
Frecuentemente	67	31,8
Nunca	5	2,4
Rara vez	20	9,5
Siempre	89	42,2

Respecto a la toma de precauciones al momento de comprar productos agroalimentarios, el 42,2% respondió que siempre lo hace, el 31,8% con frecuencia y el 14,2% a veces, lo que indica una conducta fuertemente afirmativa frente al tema.

### 3.3.4.3 Centralidad en el ser humano

#### 3.3.4.3.1 Acciones de evaluación de riesgos

**Tabla 22**

*¿Prefiere comprar en negocios que cuidan a su personal y ofrecen buenas condiciones de trabajo?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A veces	47	22,3
Frecuentemente	77	36,5

Nunca	3	1,4
Rara vez	15	7,1
Siempre	69	32,7

Un 36,5% compra frecuentemente en negocios que cuidan a su personal, el 32,7% lo hace siempre y el 22,3% a veces, reflejando una práctica moderadamente establecida en la población.

### 3.3.4.3.2 Salarios dignos

**Tabla 23**

*¿Está dispuesto(a) a pagar un poco más por un producto agroalimentario si sabe que ayuda a pagar un salario justo a quien lo produjo?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A veces	57	27,0
Frecuentemente	68	32,2
Rara vez	31	14,7
Siempre	55	26,1

Al analizar la disposición a pagar más si el producto garantiza un salario justo al productor, el 32,2% respondió que lo haría frecuentemente, el 27,0% a veces y el 26,1% siempre, lo que también refleja una actitud moderadamente arraigada.

### 3.3.4.3.3 Promedio de horas de formación

**Tabla 24**

*¿Ha asistido o participado en alguna capacitación, feria, charla o taller sobre alimentación saludable, producción agroecológica o consumo responsable?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A veces	54	25,6
Frecuentemente	17	8,1
Nunca	73	34,6
Rara vez	59	28,0
Siempre	8	3,8

Un 34,6% nunca ha asistido a capacitaciones relacionadas con la alimentación saludable o el consumo responsable, un 28,0% lo ha hecho rara vez y un 25,6% a veces, lo que sugiere una baja adopción de prácticas relacionadas con la centralidad en el ser humano.

#### 3.3.4.3.4 Formación en competencias para la empleabilidad

**Tabla 25**

*¿Cree que como cliente usted puede apoyar el crecimiento de productores o comerciantes si consume de manera informada y responsable?*

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A veces	51	24,2
Frecuentemente	65	30,8
Nunca	1	0,5
Rara vez	9	4,3
Siempre	85	40,3

El 40,3% expresó que siempre cree que como cliente puede apoyar el crecimiento del productor mediante un consumo informado, el 30,8% lo cree con frecuencia y el 24,2% a veces, evidenciando una percepción afirmativa ampliamente compartida.

#### 3.3.5 Mapeo de los actores de los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria

A continuación, para dar respuesta al siguiente objetivo específico se procedió a mapear a los actores con sus características relevantes utilizando la herramienta VSM (Value Stream Mapping) por sus siglas en inglés, conocido como mapeo de la cadena de valor, el cual permite observar de manera gráfica como es el flujo y el proceso de la cadena de valor en cada uno de sus eslabones.

##### 3.3.5.1 Mapeo de la cadena agroalimentaria a través del VSM

El VSM es una herramienta que se utiliza mayormente en entornos industriales, donde se determinan tiempos de ciclo y desperdicios de los procesos productivos. Sin embargo, en el presente estudio se ha adaptado su aplicabilidad a las condiciones del sistema agroalimentario, con el fin que permita visualizar de manera gráfica como se relacionan e interactúan los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria bajo el enfoque de los principios de la industria 5.0.

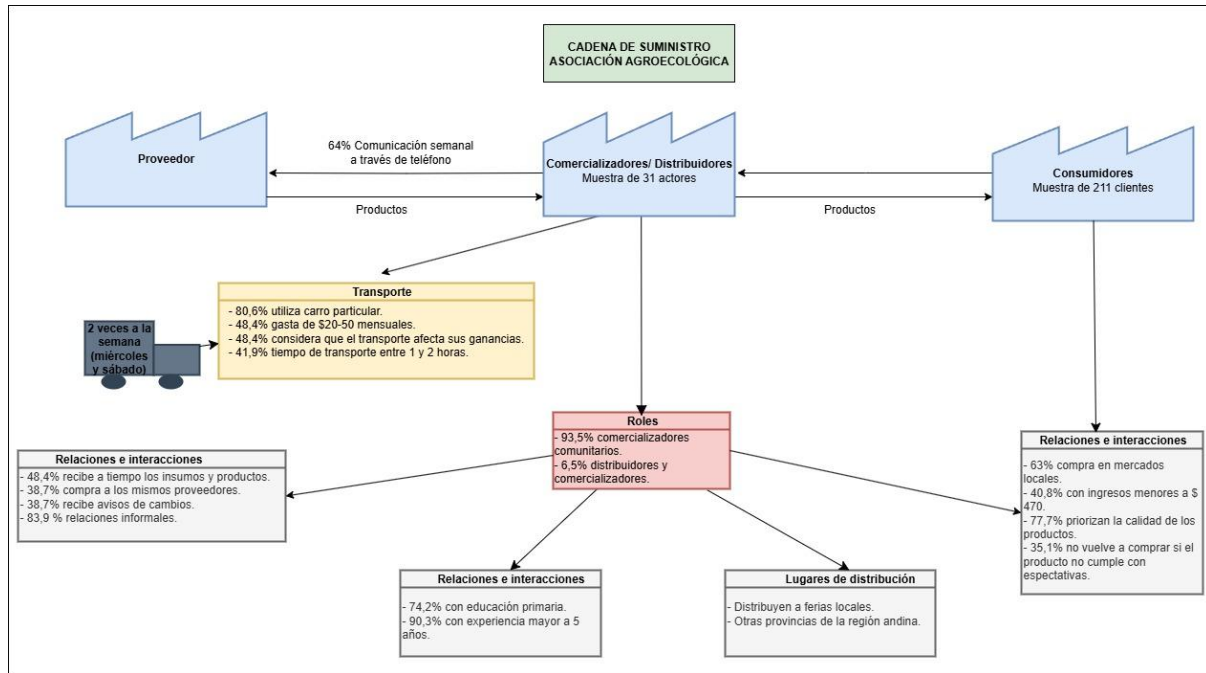
Se optó por la selección de esta herramienta como instrumento metodológico por la facilidad que cuenta para representar de manera visual el flujo de procesos, de identificar puntos críticos de ineficiencia y la forma de presentar las interacciones entre actores claves. En este estudio, no se limitó la herramienta al análisis de tiempos y materiales, si no que se la enfocó de tal manera que permita integrar dimensiones sociales, organizacionales y tecnológicas, las cuales son variables importantes en el funcionamiento de las cadenas agroalimentaria, donde generalmente sobresalen prácticas manuales, relaciones a través de acuerdos informales y estructuras comunitarias.

De esta manera, se mapeó las características, relaciones e interacciones entre los eslabones de comercialización, distribución y consumo considerando variables importantes como: el tipo de transporte utilizado, el grado de organización, el nivel educativo, las herramientas tecnológicas utilizadas y las percepciones del impacto de la economía en la cadena agroalimentaria. Cabe destacar, que esta información se obtuvo mediante las encuestas aplicadas previamente a cada uno de los actores de los eslabones.

Finalmente, no se consideraron los tiempos de ciclo, debido a que el objetivo principal del estudio no es medir eficiencia operativa, sino caracterizar interacciones humanas y condiciones estructurales. En la figura 44, se presenta el VSM adaptado a los eslabones de comercialización, distribución y consumo de la cadena agroalimentaria del caso de estudio. Con el fin de presentar de manera visual las características, interacciones y relaciones de cada uno de los eslabones.

**Figura 44**

*Mapeo de los actores claves que participan en los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria*



La gráfica presenta de manera esquemática las relaciones e interacciones entre los eslabones de comercialización, distribución y consumo dentro de la cadena agroalimentaria de la provincia del Azuay. Se evidencian flujos constantes de productos y comunicación entre proveedores, comercializadores, distribuidores y consumidores, con un nivel significativo de informalidad y baja tecnificación. Por otra parte, este análisis revela una cadena funcional, pero con limitaciones logísticas y estructurales que impactan su eficiencia.

**3.3.6 Modelamiento de la cadena con el modelo SCOR**

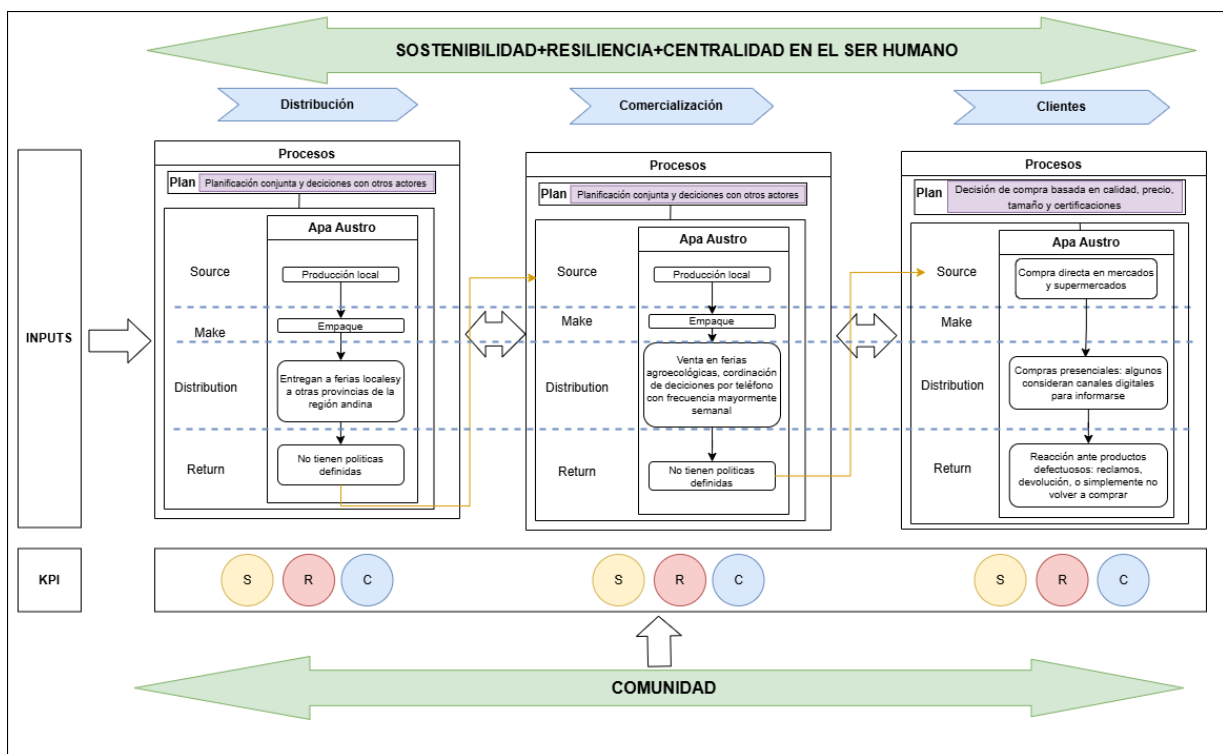
Con el objetivo de complementar la tesis desarrollada por Parada Amaya (2024) sobre el modelamiento de cadenas agroalimentarias y, a su vez, contribuir al avance del proyecto AGRO5, se procedió a modelar los eslabones de comercialización, distribución y consumo de la cadena de suministro. Para ello, se retomaron elementos metodológicos del estudio original, el cual se enmarcó en un enfoque cualitativo-descriptivo y utilizó el modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference) como herramienta estructural. Dicho estudio se centró en los eslabones de proveedores, producción y comercialización en asociaciones rurales de los andes ecuatorianos.

A partir de la información levantada mediante encuestas y observación directa en el caso de estudio, se representó el funcionamiento de la cadena de suministro agroalimentaria, ampliando así el alcance analítico del proyecto AGRO5 en el contexto de las cadenas agroalimentarias de la región andina.

De tal manera, en la figura 45, se presenta el modelamiento de los eslabones de comercialización, distribución y consumo, donde se representa de manera detallada las diferentes etapas que conforman los procesos de cada eslabón. Este modelo visual facilita la comprensión integral de sus interacciones, permitiendo identificar los puntos críticos en términos de sostenibilidad (S), resiliencia (R), y centralidad en el ser humano (C) principios de la industria 5.0.

**Figura 45**

*Modelamiento de la cadena de suministro agroalimentaria, caso de estudio*



El modelamiento permite determinar que los procesos de los eslabones de comercialización y distribución ocurren de manera similar, esto por motivo que comparten actividades es decir, los distribuidores se comportan como comercializadores con la pequeña diferencia que distribuyen sus productos a otros puntos de venta como ferias locales y a diferentes provincias de la región andina, a diferencia del resto de comercializadores que solo se enfocan en un solo punto de venta, por lo general en las ferias agroecológicas; en estos eslabones resalta

la planificación conjunta, la producción local como actividades esenciales y la falta de políticas formales para devoluciones de productos, presentando una oportunidad clara de mejora.

Por otra parte, el eslabón de consumo se comporta de tal manera que en ciertos puntos se alinea con los principios de sostenibilidad y centralidad en el ser humano: priorizan aspectos como la calidad, certificaciones y origen del producto, se abastecen principalmente de mercados locales y supermercados. Finalmente, en el caso de inconformidad con el producto recibido normalmente suelen reclamar, solicitar devoluciones o simplemente no volver a comprar en el mismo lugar.

**3.3.7 Indicadores propuestos para el modelo**

Para complementar el modelo SCOR desarrollado para la cadena de suministro agroalimentaria se propone la implementación de los siguientes indicadores identificados y validados previamente para cada uno de los eslabones de comercialización, distribución y consumo, enfocados en los principios de la industria 5.0.

**3.3.5.1 Distribuidores y comercializadores**

En la tabla 26, se presentan los indicadores identificados para los eslabones de comercialización y distribución con enfoque en los principios de la industria 5.0 con la respectiva métrica y fórmula matemática para calcularlos.

**Tabla 26**

*Indicadores propuestos para el eslabon de comercialización y distribución*

Principio	Indicador	Métrica	Fórmula Matemática
Sostenibilidad	Gestión de residuos	Porcentaje de residuos reutilizados o reciclados	$GR = (\text{Residuos reciclados o reutilizados} / \text{Residuos generados totales}) \times 100$
	Huella de carbono	Cantidad de gases efecto invernadero emitidos por unidad de producto	$HC = \text{kg CO}_2\text{e} / \text{kg producto distribuido}$
	Consumo de energía	Consumo energético asociado al transporte de productos	$CE = \text{kWh} / \text{tonelada de alimento transportado}$
	Consumo de agua	Cantidad de agua utilizada por unidad de producto vendido	$CA = \text{litros} / \text{kg de producto vendido}$
	Margen de beneficio	Relación entre la ganancia neta y las ventas totales	$MB = (\text{Ganancia neta} / \text{Ventas totales}) \times 100$

	Costos de producción	Costo total incurrido en la producción por unidad de producto	$CP = \text{Costo total producción} / \text{Unidades producidas}$
	Costo de transporte	Costo de trasladar productos por unidad o por distancia	$CT = \text{Costo total transporte} / \text{Unidades transportadas}$
	Fiabilidad de entrega de los proveedores	Proporción de entregas a tiempo respecto al total de pedidos	$FEP = (\text{Entregas a tiempo} / \text{Total entregas}) \times 100$
	Satisfacción del cliente	% de clientes satisfechos en encuestas.	$SC = (\text{Clientes satisfechos} / \text{Total de encuestas respondidas}) \times 100$
Resiliencia	Capacidad de aprendizaje	Frecuencia y calidad de instancias formativas internas o externas	$CA = (\text{N}^\circ \text{ de capacitaciones} / \text{Año}) \times \text{Nivel satisfacción}$
	Capacidad para satisfacer demandas	Proporción de pedidos atendidos sin ruptura de stock	$CSD = (\text{Pedidos cumplidos} / \text{Pedidos totales}) \times 100$
	Flexibilidad	Capacidad de adaptación del producto o servicio a condiciones cambiantes	$FLEX = (\text{N}^\circ \text{ variaciones implementadas} / \text{Cambios solicitados}) \times 100$
	Adaptabilidad	Tiempo promedio de respuesta ante eventos inesperados	$AD = \text{Tiempo total de respuesta} / \text{N}^\circ \text{ eventos imprevistos}$
	Tiempo de transporte	Duración promedio desde la salida hasta la entrega del producto	$TT = \sum (\text{Tiempo de entrega}) / \text{N}^\circ \text{ entregas}$
	Manejo de fluctuaciones de la demanda	Capacidad de mantener servicio ante cambios de volumen	$MFD = (\text{Pedidos cumplidos en picos} / \text{Total pedidos en picos}) \times 100$
	Frecuencia de evaluación de riesgos	Periodicidad con la que se analizan riesgos operacionales	$FER = \text{N}^\circ \text{ evaluaciones de riesgo} / \text{Año}$
Centralidad en el ser humano	Organización flexible del trabajo	Existencia de horarios adaptables y acuerdos laborales personalizados	$OF = (\text{Trabajadores con horarios flexibles} / \text{Total trabajadores}) \times 100$
	Acciones de bienestar corporativo	Número de actividades destinadas al bienestar de los empleados	$ABC = \text{N}^\circ \text{ programas bienestar} / \text{Año}$
	Encuestas de satisfacción	Nivel de satisfacción laboral medido mediante encuestas	$ES = \sum (\text{Puntaje satisfacción}) / \text{N}^\circ \text{ encuestas respondidas}$

	Tasa de accidentes laborales	Frecuencia de accidentes por número de empleados	$TAL = (N^{\circ} \text{ accidentes laborales} / \text{Total trabajadores}) \times 100$
	Ergonomía	Presencia de medidas ergonómicas en el entorno de trabajo	$ERG = (\text{Puestos con ergonomía} / \text{Total puestos}) \times 100$
	Salarios dignos	Relación entre salario promedio y salario mínimo vital	$SD = (\text{Salario promedio} / \text{Salario mínimo legal}) \times 100$
	Promedio de horas de formación	Horas de capacitación impartidas por trabajador en un período	$PHF = \text{Total horas formación} / \text{Total trabajadores}$
	Formación en competencias para la empleabilidad	Proporción de trabajadores capacitados en habilidades clave	$FCE = (\text{Trabajadores formados} / \text{Total trabajadores}) \times 100$

### 3.3.5.2 Consumidores

A continuación, en la tabla 27 se presentan los indicadores identificados para el eslabón de consumo alineados con la industria 5.0.

**Tabla 27**

*Indicadores propuestos para el eslabón de consumo*

Principio	Indicador	Métrica	Fórmula Matemática
Sostenibilidad	Gestión de residuos	Porcentaje de residuos reciclados o reutilizados por el consumidor	$GR = (\text{Residuos reciclados o reutilizados} / \text{Residuos totales generados}) \times 100$
	Huella de carbono	Impacto de gases de efecto invernadero según hábitos de compra y transporte	$HC = \text{kg CO}_2\text{e} / \text{kg producto consumido}$
	Consumo de energía	Consumo energético del hogar relacionado con la preparación y conservación de alimentos	$CE = \text{kWh consumo alimentario} / \text{mes}$
	Consumo de agua	Cantidad de agua utilizada en el hogar para actividades relacionadas a alimentos	$CA = \text{Litros} / \text{meses destinados a preparación y limpieza de alimentos}$
	Presupuesto mensual destinado a alimentos	Porcentaje del ingreso mensual destinado a la compra de alimentos	$PMA = (\text{Gasto mensual en alimentos} / \text{Ingreso mensual total}) \times 100$

	Satisfacción del cliente	Porcentaje de clientes satisfechos según encuestas o feedback	SC = (Clientes satisfechos / Total de encuestados) × 100
Resiliencia	Capacidad de aprendizaje	Nivel de interés o participación en aprender sobre origen o calidad de alimentos	CA = (N° personas que investigan / Total consumidores) × 100
	Flexibilidad	Disposición del consumidor a adaptar sus decisiones de compra ante cambios del entorno	FLEX = (Personas con apertura a sustituir productos / Total consumidores) × 100
	Adaptabilidad	Capacidad para cambiar hábitos alimentarios por disponibilidad, precio u origen	AD = (Consumidores que modifican su compra / Total consumidores) × 100
	Frecuencia de evaluación de riesgos	Evaluación del consumidor sobre riesgos sanitarios o ambientales de lo que consume	FER = (N° personas que verifican origen o calidad / Total encuestados) × 100
Centralidad en el ser humano	Acciones de bienestar corporativo	Preferencia del consumidor hacia empresas con buenas prácticas laborales	ABC = (N° consumidores que valoran bienestar / Total encuestados) × 100
	Salarios dignos	Percepción sobre el valor justo pagado al trabajador agrícola o comercial	SD = (N° consumidores que exigen salarios justos / Total encuestados) × 100
	Promedio de horas de formación	Promedio de tiempo invertido en informarse sobre alimentos saludables o sostenibles	PHF = Horas dedicadas a educación alimentaria / Mes
	Formación en competencias para la empleabilidad	Participación en programas de capacitación sobre consumo responsable o sostenible	FCE = (Personas capacitadas / Total encuestados) × 100

**3.4 Fase 4: Caracterizar las interacciones, relaciones y situación actual referente a la implementación de principios de la industria 5.0 en los eslabones de comercialización, distribución y consumo.**

Las interacciones y relaciones fueron identificadas a partir del análisis de los resultados de las encuestas estructuradas con preguntas de opción múltiple, interpretando las respuestas según su frecuencia y relevancia en cada eslabón de comercialización, distribución y consumo. Las respuestas de las encuestas permitieron identificar patrones de comportamiento y vínculos funcionales en torno a las dimensiones de sostenibilidad,

resiliencia y centralidad en el ser humano. En este marco, las interacciones se entienden como las acciones directas que los actores realizan frente a determinadas condiciones, por ejemplo, reducción de residuos, prácticas de bienestar laboral o adaptabilidad frente a cambios, mientras que las relaciones hacen referencia a los niveles de colaboración, compromiso o alineación con otros actores de la cadena. Esta estrategia permitió caracterizar la situación actual desde un enfoque cuantitativo, interpretando los datos en función de su frecuencia y consistencia entre los distintos actores.

**3.4.1 Eslabón de comercialización y distribución.**

En la tabla 28, se presenta un análisis de la situación actual de la organización, en cuanto a las interacciones, relaciones y adopción de indicadores clave de desempeño en el eslabón de comercialización y distribución.

**Tabla 28**

*Caracterizar las interacciones, relaciones y situación actual en el eslabón de comercialización y distribución*

<b>Dimensión</b>	<b>Interacciones</b>	<b>Relaciones</b>	<b>Situación Actual</b>
Sostenibilidad	Interacción con prácticas de reducción de residuos y consumo responsable de recursos naturales	Colaboración con proveedores y consumidores para implementar medidas ambientales	Alta aplicación de prácticas sostenibles en gestión de residuos (45%) y consumo de agua (77.4%), pero uso limitado de tecnologías inteligentes
Resiliencia	Interacción entre comerciantes y otros actores para adaptar operaciones a la demanda y cambios del entorno	Relaciones flexibles con clientes y socios para mantener continuidad operativa	Capacidad media para adaptarse a cambios (solo 35% puede satisfacer la demanda siempre); con una capacidad de aprendizaje del 51.6%
Centralidad en el ser humano	Interacción con colaboradores internos mediante capacitación, bienestar laboral y condiciones dignas	Relaciones directas con trabajadores y capacitadores que fortalecen el entorno laboral	Presencia de acciones de bienestar (49%), pero baja formalización laboral; encuestas internas no sistematizadas

En el eslabón de comercialización, se identifica una tendencia hacia la integración de prácticas sostenibles relacionadas con la gestión ambiental, especialmente en acciones cotidianas como el manejo de residuos y el consumo de agua. Sin embargo, se observa que estas prácticas no están necesariamente acompañadas por la adopción de herramientas tecnológicas, lo que limita el alcance sistemático del monitoreo y la mejora continua.

En el aspecto de resiliencia, existe disposición a la colaboración con otros actores y a planificar en conjunto, aunque esta disposición no siempre se traduce en una capacidad efectiva de respuesta ante variaciones del entorno o de la demanda.

Finalmente, en la dimensión centrada en las personas, se identifican esfuerzos importantes por mantener condiciones laborales adecuadas, pero persiste de una manera muy satisfactoria la institucionalización de procesos como la evaluación de satisfacción y la formalización de relaciones laborales. Esto sugiere una tendencia a priorizar el bienestar, pero con mecanismos aún informales y puntuales.

### 3.4.2 Eslabón de consumo

En la tabla 29 se presentan las interacciones, relaciones y la situación actual del eslabón de consumo de la cadena de suministro agroalimentaria.

**Tabla 29**

*Caracterizar las interacciones, relaciones y situación actual en el eslabón de consumo*

Dimensión	Interacciones	Relaciones	Situación Actual
Sostenibilidad	Interacción del consumidor con el producto en decisiones de empaque, residuos y uso racional del agua	Relación entre consumidor y proveedor basada en preferencia por prácticas sostenibles y etiquetado verde	Conciencia parcial: 46,4% separa residuos, pero solo 9% usa siempre su propia funda; adopción ambiental no es plena
Resiliencia	Relación con el entorno socioeconómico para ajustar hábitos frente a cambios en precios o condiciones	Relación dinámica con oferta comercial; el consumidor cambia proveedor si el precio o condiciones varían	Capacidad de cambio moderada: 33,6% dispuesto a cambiar producto y 43,6% cambia si sube el precio
Centralidad en el ser humano	Interacción con prácticas justas de comercio y conocimiento del impacto de su consumo	Relación ética con productores al preferir productos con garantía de salario justo o condiciones laborales dignas	Aproximadamente 58,3% dispuesto a pagar más por productos con valor humano agregado; asistencia a capacitaciones baja (34,6% nunca)

En el eslabón de consumo se advierte una tendencia emergente hacia comportamientos responsables, especialmente en aspectos como la separación de residuos y la valoración de productos con criterios éticos o de impacto social. Sin embargo, estas prácticas aún no alcanzan una escala generalizada ni se sostienen con una lógica sistemática de consumo consciente.

En cuanto a resiliencia, los consumidores muestran una capacidad moderada para ajustar sus decisiones de compra ante cambios económicos o del entorno, lo que revela una flexibilidad que podría potenciarse mediante campañas de información o incentivos. Finalmente, la centralidad en el ser humano se manifiesta en una percepción ética del consumo, con inclinación a respaldar condiciones justas para productores. Sin embargo, hay una baja participación en espacios educativos o formativos, lo que sugiere que la transformación hacia un consumidor plenamente informado y empoderado aún está en construcción. La tendencia general evidencia avances en conciencia, pero limitaciones en la adopción activa de prácticas sostenibles y socialmente responsables.

### **3.4.3 Triangulación de datos por dimensiones**

Con el fin de fortalecer la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos en la investigación, se emplea la matriz de triangulación, la cual permite contrastar y cruzar información relacionada con los indicadores de los eslabones de comercialización, distribución y consumo, con datos de las tres dimensiones analizadas sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano, lo que facilita una visión integral y clara del mismo, tal como se muestra en las tablas 30, 31 y 32. Este proceso, no se trata de comparar directamente cifras con opiniones, sino de relacionar los datos cualitativos y cuantitativos para complementar el análisis. De esta forma, la triangulación permite identificar si los diferentes tipos de datos convergen hacia una misma conclusión, fortaleciendo así la validez y profundidad de los resultados obtenidos. En resumen, los datos cualitativos y cuantitativos no se comparan entre sí, sino que se relacionan temáticamente, por ejemplo, mientras los datos numéricos reflejan la magnitud de ciertas prácticas, los hallazgos cualitativos aportan contexto y explicaciones sobre dichas acciones.

#### **3.4.3.1 Dimensión 1: Sostenibilidad**

##### **Tabla 30**

*Triangulación de la dimensión de sostenibilidad con respecto a los eslabones.*

Indicador Clave	Comercializadores/distribuidores	Consumidores	Observación
Gestión de residuos	45% aplica reducción /reutilización	46.4% separa residuos; 22.3% reutiliza	Oferta más consciente que la demanda. Campañas podrían fomentar hábito en consumidores.
Reducción de huella de carbono	Solo 32% implementa acciones	Solo 9% compra productos con huella verde	Compromiso ambiental débil en ambos eslabones. Requiere educación ambiental.
Consumo responsable de agua	51.2% gestiona el uso del agua	51.2% lava productos eficientemente	Conciencia hídrica sólida. Fortalecerla con campañas prácticas.
Uso eficiente de energía	39% aplica medidas como uso de LED	20.4% siempre almacena adecuadamente	Implementación parcial. Requiere capacitación en eficiencia energética.
Claridad en costos y márgenes	51,6% no lleva registro de ingresos ni costos	–	Brecha crítica que limita sostenibilidad económica y trazabilidad.
Calidad del producto	–	35.1% no reclama, pero deja de comprar si hay fallas	Se pierde oportunidad de retroalimentación útil para mejorar la distribución.

**3.4.3.2 Dimensión 2: Resiliencia**

**Tabla 31**

*Triangulación de la dimensión de sostenibilidad con respecto a los eslabones.*

Indicador Clave	Comercializadores/distribuidores	Consumidores	Observación
Capacidad de aprendizaje	83.9% aprende de errores y cambios	33.6% busca aprender sobre lo que consume	Alta capacidad en oferta. Consumidor menos involucrado en aprendizaje consciente.

Capacidad de respuesta a la demanda	58% puede cumplir pedidos frecuentemente y siempre	–	Coherencia funcional aceptable, pero aún con margen de mejora.
Flexibilidad ante demanda	61% se adapta a pedidos no previstos	25.6% está dispuesto a cambiar el tipo de producto que consume si hay una mejor oferta.	Oferta flexible pero expuesta a presiones de mercado.
Evaluación de riesgos	Solo 19% gestiona riesgos frecuentemente	–	Riesgo alto de afectación ante imprevistos. Cultura preventiva débil.
Transporte	80.6% usa vehículo propio o particular; 32.3% afirman que el tiempo de transporte no afecta la calidad de sus productos.	–	Se pierde oportunidad de retroalimentación útil para mejorar la distribución.
Reacción frente a fallas	–	Solo 13.7% reclama; la mayoría deja de comprar	Inexistencia de canales formales de reclamo limita la mejora del servicio.

### 3.4.3.3 Dimensión 3: Centralidad en el ser humano

**Tabla 32**

*Triangulación de centralidad en el ser humano con respecto a los eslabones.*

Indicador Clave	Comercializadores/Distribuidores	Consumidores	Observación
Bienestar laboral	75% afirman promover bienestar y salud	32.7% prefiere comprar en negocios que cuidan a su personal.	Alta coherencia entre oferta y demanda ética.
Salario digno	Solo 19.4% aseguran recibir un pago justo siempre por sus productos.	26.1% pagaría más por garantizarlo.	Brecha estructural. Se puede mejorar con comercio justo y trazabilidad.

Capacitación continua	54.8% mantiene planes activos; 80.7% con >6 h/año	29.4% ha asistido a ferias o charlas	Alta profesionalización en la oferta. Falta integración formativa al consumidor.
Comunicación y confianza	64.5% contacto semanal con socios; 71% confía en otros actores	40.3% cree que puede apoyar al productor con su compra	Entorno relacional fuerte en oferta. Consumidor cree en su rol social.
Formalización de relaciones	83.9% se basan en acuerdos verbales	–	Red colaborativa basada en confianza, pero vulnerable legalmente.
Medios de comunicación	100% usan teléfono como canal principal	–	Alta inmediatez, pero limitada trazabilidad y registro.
Preferencia ética	–	32.7% siempre compra en negocios que cuidan a su personal	Valores del consumidor podrían ser motor de transformación si se visibiliza la gestión humana del proveedor.
Uso de herramientas digitales	23% no usan herramientas tecnológicas como redes sociales o balanzas digitales	–	Bajo nivel de digitalización. Riesgo de rezago comercial.
Trazabilidad compartida	90% comparten información periódicamente o en tiempo real	La calidad del producto es el factor más valorado con un 77.7%, seguido de certificaciones	Alta trazabilidad técnica. Aún no suficientemente visible para el cliente final.

#### **3.4.4 Comunicación entre comercializadores, distribuidores y clientes**

A través, del análisis de resultados se logró evidenciar que el 58 % de los comercializadores mantienen una comunicación semanal con proveedores, distribuidores y clientes, lo que demuestra una relación fluida y constante entre los actores de la cadena. Un 19% establece contacto mensual, mientras que tan solo un 7% reportan una comunicación diaria. Esta práctica promueve un entorno colaborativo donde las personas están en el centro de las relaciones comerciales, potenciando no solo la eficiencia operativa sino también el bienestar colectivo y la cohesión social del sistema agroalimentario.

Por otra parte, el 81% de los comercializadores planifican de manera conjunta con el resto de los actores de la cadena, permitiéndoles coordinar aspectos importantes como entregas y precios. Esta práctica puede favorecer la eficiencia operativa, la toma de decisiones compartida y la consolidación de relaciones estratégicas. A esta práctica se suma que el 90% de los comercializadores comparten información con los diferentes actores que conforman los eslabones de distribución y consumo. Esto sugiere un entorno donde hay flujo de datos e intercambio constante de información, lo que no solo mejora la eficiencia logística, sino que también fortalece la confianza, la transparencia y la corresponsabilidad entre actores.

La trazabilidad compartida no solo refleja un seguimiento técnico, sino refleja un compromiso con el respeto al trabajo de otros, la comunicación honesta y la construcción de relaciones justas que ponen a las personas y sus aportes en el centro del sistema productivo.

#### **3.4.5 Relación entre consumidores y comercializadores / distribuidores**

Según los datos obtenidos el 63% de los consumidores compran en mercados locales, seguido con un 16,6% en ferias, lo cual confirma una relación frecuente con los comercializadores que en su totalidad venden los productos en ferias agroecológicas. Entre los productos agroalimentarios que más se consumen en este eslabón son las hortalizas, verduras, frutas, legumbres, productos de origen animal con un 29,9 % que siempre lo consume y un 43,1% de consumidores que lo hacen de manera frecuente, relacionándose de manera directa con los comercializadores, quienes ofrecen una oferta diversificada donde combinan hortalizas, frutas, tubérculos, hierbas aromáticas y productos de origen animal.

Por otra parte, cuando los productos agroalimentarios no cumplen con las expectativas de calidad de los consumidores, la respuesta más común por parte de este eslabón con un 35,1% es no decir nada al comercializador y no volver a comprar, reflejando una tendencia significativa al abandono silencioso por parte del consumidor, lo que está relacionado de manera directa con la falta de políticas de devolución por parte de los comercializadores.

### **3.4.6 Interacción entre proveedores y comercializadores comunitarios.**

Según los datos obtenidos el 100% de los comercializadores operan dentro de una organización, reflejando una fuerte estructura de base asociativa, facilitando de tal manera la toma de decisiones de manera conjunta con diferentes actores de la cadena. Por otra parte, analizando la interacción entre proveedores y comercializadores, el 48,4% de los comercializadores recibe a tiempo sus insumos y productos, mostrando fiabilidad por parte de los proveedores. Además, el 38,7% de los comercializadores compran a los mismos proveedores y el 32,2% a veces cambian de proveedores, reflejando una tendencia a relaciones comerciales estables. Sin embargo, esta característica puede llegar a limitar la flexibilidad ante problemas de entrega, llegando a ocasionarles a los comercializadores dependencia de proveedores únicos.

### **3.5 Discusión de resultados**

Tras el desarrollo integral del proyecto de investigación se logró cumplir de manera satisfactoria el objetivo general planteado, el cual se enfocó en identificar y caracterizar a los eslabones de comercialización, distribución y consumo de la cadena de suministro agroalimentaria, con enfoque en los principios de la industria 5.0, a través del mapeo de sus actores, el levantamiento de información primaria con ayuda de encuestas estructuradas y el análisis de indicadores relacionados con la nueva era industrial 5.0, permitiendo construir una visión integral del funcionamiento actual de la cadena de suministro agroalimentaria enfocada en los principios de sostenibilidad, resiliencia y centralidad del ser humano.

Donde el enfoque en la industria 5.0, más allá de la medición de indicadores implica una transformación profunda del modelo de desarrollo agroalimentario, dejando atrás que la tecnología y la digitalización sean el fin y el objetivo de una organización, y se conviertan en un medio para servir al ser humano. Cambiando el paradigma y colocando en el centro al actor social, no únicamente al consumidor informado, sino de manera paralela al comercializador comunitario y al distribuidor informal, reconociendo sus valores como agentes de cambio.

A partir de esta perspectiva, los datos obtenidos en el estudio desarrollado revelan que de alguna manera existen avances estructurales y sociales importantes. Sin embargo, la transformación real requiere una cultura de innovación centrada en el bienestar colectivo. La centralidad humana no solo se refleja en la disposición de los consumidores a pagar más por productos responsables, sino también en el rol que juegan los distribuidores comunitarios como actores clave para el desarrollo local. No obstante, la integración de herramientas

tecnológicas en estas cadenas agroalimentarias aún es limitada y la comunicación entre actores, aunque se encuentra presente en el día a día carece de sistematicidad y frecuencia estratégica.

Finalmente, en este contexto, la industria 5.0 debe ser entendida como una guía transformadora para cadenas agroalimentarias locales, donde el desarrollo tecnológico se ponga al servicio del empoderamiento de las personas, la sostenibilidad del entorno y la adaptabilidad ante escenarios inciertos. El presente estudio aporta evidencias sobre las capacidades de estas cadenas; pero de igual manera evidencia las brechas que existen para avanzar hacia cadenas agroalimentarias verdaderamente inteligentes, resilientes y humanas.

### **3.6 Validación de hipótesis**

A partir de los resultados obtenidos en la investigación, se valida la hipótesis de investigación (H1), ya que se evidenciaron múltiples deficiencias en la implementación de los principios de la industria 5.0 en los eslabones de comercialización, distribución y consumo de la cadena de suministro agroalimentaria. Aunque existen indicios de conciencia ambiental, colaboración entre actores y valoración del bienestar laboral, estos elementos aún no están sistematizados ni plenamente integrados a través de herramientas tecnológicas, indicadores formales ni estrategias de gestión estructuradas.

La informalidad en las relaciones comerciales (83,9% con acuerdos verbales), la baja adopción de tecnologías inteligentes (solo 16,1% las usa siempre), y la limitada planificación basada en datos reflejan que la eficiencia de los procesos está comprometida por la ausencia de una implementación integral de los principios de la industria 5.0. Por tanto, la evidencia empírica respalda la hipótesis alternativa (H1) y permite rechazar la hipótesis nula (H<sub>0</sub>).

esto resulta relevante para la cadena de suministros, donde la digitalización y el análisis inteligente de datos permiten optimizar la producción, distribución y trazabilidad garantizando la eficiencia, sostenibilidad y respuesta ágil ante los cambios del entorno.

## Conclusiones

- En la definición de indicadores se establece un conjunto de KPIs representativos y validados a través de un proceso metodológico. Para ello se emplea la metodología Fink para la búsqueda estructurada de indicadores esenciales, posterior a ello se aplicó la metodología Delphi con expertos en sectores agroalimentarios para validar dichos indicadores. Finalmente se filtra y prioriza con la herramienta Pick-Chart. Como resultado de este proceso, se definieron 9 indicadores claves asociados con sostenibilidad, 7 con resiliencia y 8 con centralidad en el ser humano, los cuales fueron aplicados empíricamente en los casos de estudio, demostrando su pertinencia para monitorear y promover mejoras en la cadena agroalimentaria.
- El mapeo de actores reveló que la red agroalimentaria está principalmente conformada por vendedores locales comunitarios (31 actores) y pequeños distribuidores (2 actores), quienes desempeñan un doble rol como comercializador y distribuidor dentro del sistema. Además, el modelamiento de la cadena de suministro a través de un VSM y un modelo SCOR permitió identificar y organizar los procesos clave de distribución, comercialización y consumo, integrando KPIs alineados con los principios de la industria 5.0, con el fin de fortalecer la comprensión integral de la cadena de suministro, facilitando propuestas de mejora.
- La evaluación de la situación actual muestra progresos parciales en la implementación de principios de la industria 5.0 en el eslabón de comercialización el manejo de residuos y agua, así como una mayor concientización ambiental en la distribución de productos. Sin embargo, la capacidad organizacional para adaptarse se ve limitada por depender de pocos actores y por la falta de formalidad en las relaciones existentes. En el eslabón de consumo, se observan signos incipientes de una actitud ética y responsable, aunque aún no está completamente estructurada. La importancia del factor humano es reconocida, pero necesita una consolidación más efectiva en cuanto a condiciones laborales adecuadas y formación continua en ergonomía para asegurar un rendimiento óptimo en el entorno laboral actualizado constantemente hacia la era de la industria 5.0.
- Las interacciones entre los comercializadores/distribuidores y clientes son mayormente informales y se basan en acuerdos verbales y contacto frecuente sin un seguimiento tecnológico detallado. No obstante, se observan prácticas colaborativas como la planificación conjunta (80,6%) y un nivel medio-alto de confianza entre los involucrados, lo cual establece una base sólida para avanzar hacia redes más resilientes transparentes e integradas tecnológicamente. Además, se caracterizan por mantener una comunicación constante, en tiempo real, donde se informa al cliente sobre el origen de sus productos, su

almacenamiento y momento de cosecha. Este acto se refuerza por el hecho de los comercializadores y distribuidores están dispuestos a mostrar los lugares de cultivo, en caso de que el consumidor lo solicite, lo que fortalece la confianza, fidelidad y cercanía en la relación comercial.

- La relación de los comercializadores/distribuidores con sus proveedores y clientes es relativamente estable. Si bien hay un nivel de confianza medio a alto, persisten limitaciones en la adopción de herramientas digitales y la trazabilidad de productos, lo que sugiere una necesidad de avanzar en planificación conjunta y digitalización de procesos. Su relación está centrada en la eficiencia de entregas, el cumplimiento de plazos y disponibilidad de productos. Aunque se usan medios telefónicos para coordinar entregas, el uso de esta herramienta es limitado y no siempre existe algún tipo de retroalimentación activa del cliente, lo que refleja una relación funcional pero poco repetitiva.

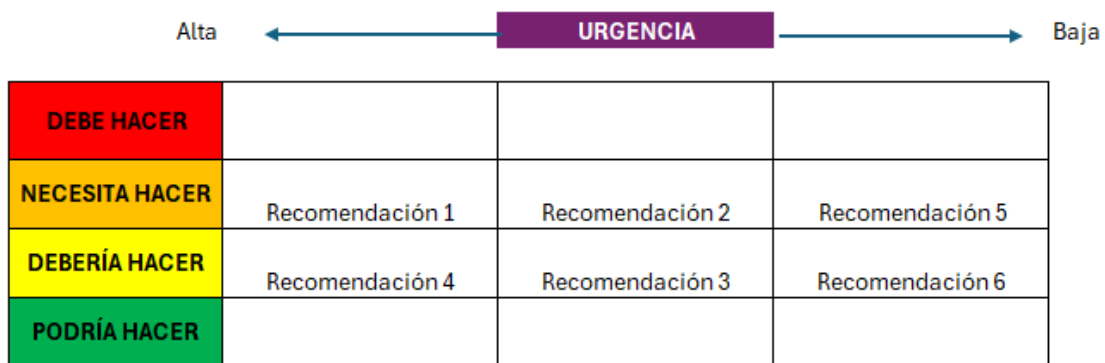
### Recomendaciones

- Recomendación 1: Desarrollar y ejecutar un programa completo para fortalecer las habilidades de los pequeños agricultores y comerciantes locales y los consumidores; que incentive la incorporación progresiva de tecnologías innovadoras y prácticas sostenibles junto a herramientas de gestión adaptadas al entorno cercano.
- Recomendación 2: Para convertir efectivamente los indicadores desarrollados en parte integral de las prácticas de gestión de las entidades agroalimentarias, se debe incorporar en las rutinas de gestión de las organizaciones agroalimentarias, además de fomentar la capacitación de actores clave en su aplicación, monitoreo y mejora continua.
- Recomendación 3: Promover la formalización de relaciones comerciales y operativas a través del impulso de acuerdos, asociaciones colaborativas y herramientas digitales de seguimiento, que aumenten la transparencia y la fiabilidad en la cadena de suministro.
- Recomendación 4: Implementar proyectos piloto de administración, enfocados en la asistencia técnica, personalizada, financiamiento inicial junto a un seguimiento participativo, para impulsar la integración de metodologías acordes a la industria 5.0 en todos los niveles de la estructura laboral.
- Recomendación 5: Se recomienda que las estrategias planteadas para fortalecer los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria sean coordinadas con políticas públicas orientadas a un desarrollo sostenible. Por ejemplo, en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), denominado “Creación de oportunidades 2021-2025”, establece que el gobierno busca promover el desarrollo económico y sostenible en el sector rural, con el fin de generar una comercialización justa y fortalecer sus capacidades. Así mismo, en la Estrategia Nacional de Economía Circular Inclusiva desarrollado por el Ministerio de Producción se recomienda una implementación de economía circular en la gestión agroalimentaria donde busque minimizar pérdidas en la cadena de suministro, reutilizar residuos orgánicos y aumentar la eficiencia en el uso de recursos. Finalmente, se requiere que refuercen en la implementación de la Hoja de Ruta Nacional desarrollada por la FAO y MAATE para la Transición Agroecológica, la cual pretende mantener un sistema agroalimentario equitativo, inclusivo, competitivo y resiliente para garantizar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental en zonas rurales.
- Recomendación 6: Incluir una fase futura de validación longitudinal del sistema de indicadores donde se incluya capacidades tecnológicas, automatización y visión futura de transformación, con el fin de evaluar su consistencia, utilidad y adaptabilidad en el tiempo. Además, se podría considerar su replicabilidad en otros territorios de la región andina, con características similares, como parte del seguimiento del proyecto AGRO-5.

Una vez identificadas las recomendaciones, se realiza una matriz de priorización que permite identificar que acciones deben ejecutarse con mayor urgencia y cuáles pueden desarrollarse a mediano o largo plazo. Esta clasificación considera factores como la viabilidad de ejecución, diferenciándose entre acciones que pueden llevarse a cabo de forma inmediata, por ejemplo, aquellas que no requieren inversión económica significativa y otras que demandan recursos financieros, logísticos, entre otros, y que por lo tanto deben ser planificados a mediano o largo plazo.

**Figura 46**

*Matriz de priorización de recomendaciones*



Una vez identificadas cada una de las recomendaciones en cada cuadrante se establece la siguiente conclusión ubicada en la tabla 33, donde se muestra el orden de las recomendaciones que se deberían hacer para trabajos futuros.

**Tabla 33**

*Tabla de priorización con respecto a las recomendaciones planteadas*

PRIORIDAD 1	Recomendación 1
PRIORIDAD 2	Recomendación 2
PRIORIDAD 3	Recomendación 5
PRIORIDAD 4	Recomendación 4
PRIORIDAD 5	Recomendación 3
PRIORIDAD 6	Recomendación 6

### Referencias

- Adel, A. (2022). Future of industry 5.0 in society: Human-centric solutions, challenges and prospective research areas. *Journal of Cloud Computing*, 11(1). Scopus. <https://doi.org/10.1186/s13677-022-00314-5>
- Amamou, A., Chabouh, S., Sidhom, L., Zouari, A., & Mami, A. (2025). Agri-Food Supply Chain Sustainability Indicators from a Multi-Capital Perspective: A Systematic Review. *Sustainability*, 17(9), Article 9. <https://doi.org/10.3390/su17094174>
- Badhotiya, G. K., Soni, G., Jain, V., Joshi, R., & Mittal, S. (2022). Assessing supply chain resilience to the outbreak of COVID-19 in Indian manufacturing firms. *Operations Management Research*, 15(3-4), 1161-1180. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s12063-021-00236-6>
- Badiru, A. B., & Thomas, M. U. (2013). Quantification of the PICK Chart for Process Improvement Decisions. *Journal of Enterprise Transformation*, 3(1), 1-15. <https://doi.org/10.1080/19488289.2013.784221>
- Bustos, A., Balbuena Cruz, J. A., Zamora Dominguez, A. R., Ascencio Laguna, J., & Perez Sanchez, J. A. (2017). CONSIDERACIONES PARA UN MARCO CONCEPTUAL SOBRE RESILIENCIA EN LA CADENA DE SUMINISTRO. *PUBLICACION TECNICA*, 496. <https://trid.trb.org/View/1479294>
- Caz, Y. F. (2024). *Estudio de las Cadenas de Suministro agro-alimentarias de Pichincha con un enfoque en sostenibilidad*. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/25312>
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). *Building the resilient supply chain*. <http://dx.doi.org/10.1108/09574090410700275>
- Dolatabad, A. H., Mahdiraji, H. A., Babgohari, A. Z., Garza-Reyes, J. A., & Ai, A. (2022). Analyzing the key performance indicators of circular supply chains by hybrid fuzzy cognitive mapping and Fuzzy DEMATEL: Evidence from healthcare sector. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02535-9>

- Espina-Romero, L., Guerrero-Alcedo, J., Goñi Avila, N., Noroño Sánchez, J. G., Gutiérrez Hurtado, H., & Quiñones Li, A. (2023). Industry 5.0: Tracking Scientific Activity on the Most Influential Industries, Associated Topics, and Future Research Agenda. *Sustainability*, 15(6), Article 6. <https://doi.org/10.3390/su15065554>
- Fajardo Lozada, O. D., & Ortega Cárdenas, M. A. (2025). *Identificación y caracterización de los proveedores en la cadena de suministro agroalimentarias en la región andina: Caso de estudio III*. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/46604>
- Gallopín, G. (1996). Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A systems approach. *Environmental Modeling and Assessment*, 1, 101-117. <https://doi.org/10.1007/BF01874899>
- González Jiménez, D. E., & Urgilés Matute, N. A. (2024). *Indicadores de Sostenibilidad en Instituciones de Educación Superior: Generación de una propuesta para la Evaluación de la Sostenibilidad en la Universidad de Cuenca*. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/45468>
- Islam, M., Mofiz Uddin, M. M., & Rahman, Md. M. (2023). Factors Affecting Retailer Social Responsibility: A PLS-SEM Approach in the Context of Bangladesh. *Social Responsibility Journal*. <https://doi.org/10.1108/SRJ-04-2023-0192>
- Jewell, C., & Wunsh, V. (2017). *Índice Mundial de Innovación 2017: La innovación alimentaria al mundo*. OMPI. [https://www.wipo.int/wipo\\_magazine/en/2017/03/article\\_0004.html](https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2017/03/article_0004.html)
- Kafi, A., Zainuddin, N. bin, Mansor, M. F., Bin Salleh, M. N., Mohd Saifudin, A. bin, Azam Arif, N., Aimi Shahron, S., Ramasamy, R., & Hassan mohamud, I. (2025). Navigating the future of agri-food supply chain: A conceptual framework using bibliometric review. *Journal of Agriculture and Food Research*, 19, 101707. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.101707>
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 55-55.
- Martín, F. A. (2011). *La encuesta: Una perspectiva general metodológica*. CIS.

- Martínez, C. A. B. (2022). Diseño de una cadena de suministro agroalimentaria integral de productos perecederos en el departamento de Cundinamarca. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/paper.2250>
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: Un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(1), 38-47.
- Mateu, E., & Casal, J. (2003). *TamañoMuestra*. <https://neuroclinica.org/wp-content/uploads/2021/09/TamanoMuestra3.pdf>
- Moctezuma, G., Espinosa-García, J. A., Cuevas-Reyes, V., Jolalpa-Barrera, J. L., Romero-Santillán, F., Vélez-Izquierdo, A., & Bustos Contreras, D. E. (2010). Innovación tecnológica de la cadena agroalimentaria de maíz para mejorar su competitividad: Estudio de caso en el estado de Hidalgo. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 1(1), 101-110.
- Monteiro, J., & Barata, J. (2021). Artificial Intelligence in Extended Agri-Food Supply Chain: A Short Review Based on Bibliometric Analysis. *Procedia Computer Science*, 192, 3020-3029. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.09.074>
- Muñuzuri, J., Grosso, R., Escudero, A., & Cortés, P. (2017). Distribución de mercancías y desarrollo urbano sostenible. *Revista Transporte y Territorio*, 17, Article 17. <https://doi.org/10.34096/rtt.i17.3866>
- Ochoa, M. E. C., Ávila, J. A. G., Espinosa, C. G. O., & Vicuña, D. F. T. (2021). Estrategias empresariales agroecológicas en la Provincia del Azuay-Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(4), 243-258.
- Oktaviani, R. D., Naruetharadhol, P., Padthar, S., & Ketkaew, C. (2024). Green Consumer Profiling and Online Shopping of Imperfect Foods: Extending UTAUT with Web-Based Label Quality for Misshapen Organic Produce. *Foods*, 13(9). Scopus. <https://doi.org/10.3390/foods13091401>

- Ordoñez Díaz, M. M., & Meneses Silva, L. C. (2015). SUSTAINABILITY CRITERIA AND INDICATORS IN THE ROAD CONSTRUCTION SUBSECTOR. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 25(2), 81-98. <https://doi.org/10.15665/re.v13i1.348>
- Orengo, K. L., & Ortíz, M. (2017). Factores que el fabricante/distribuidor toma en consideración para la comercialización de alimentos especiales en mercados foráneos. *Estudios Gerenciales*, 33(144), 281-291. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.06.003>
- Parada Amaya, L. J. (2024). *Modelamiento de la cadena de suministro agroalimentario con un enfoque en las tendencias de la industria 5.0 de la parroquia de Susudel como inductor de ventaja competitiva*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/44947>
- Payer, R. C., Quelhas, O. L. G., & Bergiante, N. C. R. (2024). Framework to supporting monitoring the circular economy in the context of industry 5.0: A proposal considering circularity indicators, digital transformation, and sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 466, 142850. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142850>
- Perçin, S. (2023). Identifying barriers to big data analytics adoption in circular agri-food supply chains: A case study in Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(18), 52304-52320. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26091-5>
- Pilati, F., & Di Stradis, F. (2024). Social procurement practices in food logistics: A case study of a South European food processing company. *Journal of Cleaner Production*, 434. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140244>
- Prado, E., Muñoz, L. M., Calle-Molina, M., Gómez, R., & Santor-Pastor, M. <sup>a</sup>. (2023). Construction and validation of an instrument for evaluating the quality of university servicelearning projects using the Delphi method. *Revista Española de Pedagogía*, 81(285). <https://doi.org/10.22550/REP81-2-2023-07>
- Rajkumar, N., Nachiappan, B., Mathew, A., Radha, V., Viji, C., & Judeson. (2024). Industry 5.0: The human-centric future of manufacturing. En *Desafíos en las tecnologías de la*

*información, la comunicación y la computación* (Primera).

<https://doi.org/10.1201/9781003559085-97>

Ramos, E., Coles, P. S., Chavez, M., & Hazen, B. (2021). Measuring agri-food supply chain performance: Insights from the Peruvian kiwicha industry. *Benchmarking: An International Journal*, 29(5), 1484-1512. <https://doi.org/10.1108/BIJ-10-2020-0544>

Ranasinghe, U., Jefferies, M., Davis, P., & Pillay, M. (2020). Resilience Engineering Indicators and Safety Management: A Systematic Review. *Safety and Health at Work*, 11(2), 127-135. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.03.009>

Rejeb, A., Rejeb, K., Zrelli, I., Kayikci, Y., & Hassoun, A. (2024). The research landscape of industry 5.0: A scientific mapping based on bibliometric and topic modeling techniques. *Flexible Services and Manufacturing Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10696-024-09584-4>

Romero, Y., Ruvalcaba, M., & Smit, N. (2021). *Cadenas de Suministro Agroalimentarias. Enfoques y perspectivas actuales en México*. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/355209124\\_Cadenas\\_de\\_Suministro\\_Agroalimentarias\\_Enfoques\\_y\\_perspectivas\\_actuales\\_en\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/355209124_Cadenas_de_Suministro_Agroalimentarias_Enfoques_y_perspectivas_actuales_en_Mexico)

Salinas, L. W. (2017). *Caracterización de cadenas productivas agroalimentarias, en zonas del distrito II de la ciudad de El Alto* [Thesis]. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/15277>

Sánchez Quintero, J. (2014). Propuesta de indicadores de calidad para la autoevaluación y acreditación de programas universitarios en administración. *Estudios Gerenciales*, 30(133), 419-429. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.06.002>

Singh, R. K., Murty, H. R., Gupta, S. K., & Dikshit, A. K. (2012). An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological Indicators*, 15(1), 281-299. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.01.007>

Suárez, M. (2023). *CARACTERIZACIÓN AGRO SOCIO ECONÓMICA DE LOS PRODUCTORES DE CHOCHO (Lupinus mutabilis) INVOLUCRADOS EN EL*

PROYECTO INIAP FIASA, SEMILLAS ANDINAS EN LAS PROVINCIAS DE CHIMBORAZO, COTOPAXI E IMBABURA. 2022—2023 [PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI].  
<https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/d510b623-5a45-41c0-bfcc-725a73e27ca1/content>

Townsend Valencia, J. (2021). De lo abstracto a lo concreto en la construcción de una matriz de operacionalización. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 586-595.

Union Europea, P. O. of the E. (2020). *Enabling Technologies for Industry 5.0: Results of a workshop with Europe's technology leaders*. [Website]. Publications Office of the EU; Publications Office of the European Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8e5de100-2a1c-11eb-9d7e-01aa75ed71a1/language-en>

Visentin, C., Trentin, A. W. da S., Braun, A. B., & Thomé, A. (2020). Life cycle sustainability assessment: A systematic literature review through the application perspective, indicators, and methodologies. *Journal of Cleaner Production*, 270, 122509. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122509>

Wang, J., Zhu, L., Feng, L., & Feng, J. (2023). A meta-analysis of sustainable supply chain management and firm performance: Some new findings on sustainable supply chain management. *Sustainable Production and Consumption*, 38, 312-330. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.04.015>

Yadav, V. S., Singh, A. R., Gunasekaran, A., Raut, R. D., & Narkhede, B. E. (2022). A systematic literature review of the agro-food supply chain: Challenges, network design, and performance measurement perspectives. *Sustainable Production and Consumption*, 29, 685-704. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.11.019>

Yaguana, J. A. M., Machuca, M. E. M., & Vinces, F. V. V. (2023). Tratamiento y representación de datos provenientes de escalas tipo Likert. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), Article 4. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i4.6905](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.6905)

Yuan, M., Hu, H., Xue, M., & Li, J. (2024). Framework for resilience strategies in agricultural supply chain: Assessment in the era of climate change. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1444910>

Zhao, G., Vazquez-Noguerol, M., Liu, S., & Prado-Prado, J. C. (2024). Agri-food supply chain resilience strategies for preparing, responding, recovering, and adapting in relation to unexpected crisis: A cross-country comparative analysis from the COVID-19 pandemic. *Journal of Business Logistics*, 45(1), e12361. <https://doi.org/10.1111/jbl.12361>

Anexos

Anexo A

Matriz de hallazgos con base en la revisión bibliografía del método Fink

Buscador	Título	Autor	Año	Variable general	Variable Intermedia	Indicadores
Scopus	Un marco integrado basado en el consumo para la gestión de la sostenibilidad ambiental absoluta a nivel subnacional	Fan Ximeng, Liao Danqi, El rey Dongfang, Geng Yuan Liu, Liang Sai, Silvio Cristiano, Li Xiaowen, Zhifeng Yang	2024	Sostenibilidad	Presión ambiental	- Emisión de GEI (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> y N <sub>2</sub> O)
Scopus	Una revisión crítica de los indicadores clave de la UE para la transición a la economía circular	Roxana Larinisa Pacurariu, Sorin Daniel Vatac, Elena Simina Lakatos, Laura Bacali y Mircea Vlad	2021	Sostenibilidad	Economía circular	- Consumo - Facturación - Productividad - Beneficio - Inflación - Desperdicios de alimentos - Tasa de reciclaje - Número de patentes relacionadas con el reciclaje y las materias primas secundarias como representación de la innovación
Scopus	Evaluación de la sostenibilidad del ciclo de vida de las cadenas de suministro de carne de cerdo orgánica y convencional en Suecia	Stanley Zira, Lotta Rydler, Emma Ivarsson, Ruben Hoffmann, Elin Röss	2021	Sostenibilidad	Ambiental Económica Social	N/A
Scopus	Una herramienta de adquisiciones para una evaluación optimizada de la sostenibilidad de los insumos y productos	Antonia Quell y Richard Scholz	2022	Sostenibilidad	Económico Ambiental Sociales	- Contribución al producto interno bruto - Creación de empleo - Emisión de gases de efecto invernadero - Desechos - Consumo de agua - Contaminación - Contaminación del aire - GEI - Uso de tierra - Salarios dignos - Capital humano - Salud y seguridad del trabajo - Protección social
Scopus	Un marco cuantitativo y holístico de evaluación de la economía circular a nivel micro	Stefanos G. Baratsas, Efstratios N. Pistikopoulos, Estlio Avraamidou	2022	Sostenibilidad	Economía circular	- Emisiones - Energía - Desperdicios - Durabilidad
Scopus	Cadenas de suministro agroalimentarias virtuales: un gemelo digital holístico para el diseño, control y transparencia de ecosistemas alimentarios sostenibles	Béatrice Guidani, Michele Ronconi y Riccardo Accorsi	2024	Sostenibilidad	Logísticos Ambientales Seguridad Nutricionales	- Emisiones de GEI - Uso de agua - Energía usada - Contenido de macronutrientes - Contenido de micronutrientes - Nivel de tratamiento de alimento
Scopus	Un modelo robusto, sostenible, resiliente y receptivo para el diseño de redes logísticas directas e inversas con un nuevo enfoque basado en la colaboración horizontal	Hamid Saffari, Morteza Abbasi y Jafar Gheidar-Kheljani	2023	Sostenibilidad		- Emisión CO <sub>2</sub> . - Consumo de agua. - Contaminación.

Ver matriz completa en:

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1tk8dG\\_hO\\_L5mkix\\_oCwGr\\_W0JkuVp\\_rLYuVUIT9jdo/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1tk8dG_hO_L5mkix_oCwGr_W0JkuVp_rLYuVUIT9jdo/edit?usp=sharing)

Anexo B

Indicadores definidos por diferentes autores

	SOSTENIBILIDAD	RESILIENCIA	CENTRALIDAD EN EL SER HUMANO
Xinmeng et al. (2024)	Emisión de GEI		
Pacurariu et al. (2021)	Consumo, Facturación, Productividad, Beneficio, Inflación, Desperdicios de alimentos, Tasa de reciclaje, Innovación		
Zira et al. (2024)	Costos de producción		
Quell & Scholz (2022)	Contribución al PIB, Creación de empleo, Emisión de gases de efecto invernadero, Desechos, Consumo de agua, Salarios dignos, Capital humano, Salud y seguridad del trabajo, Protección social, Contaminación, Contaminación del aire, GEI, Uso de tierra.		
Baratsas et al. (2022)	Emisiones, Energía, Desperdicios, Durabilidad		
Guidani et al. (2024)	Emisiones de GEI, Uso de agua, Energía usada, Nivel de tratamiento de alimento, autosuficiencia energética		
Saffari et al. (2023)	Emisión CO <sub>2</sub> , Consumo de agua, Contaminación, Consumo de		
Tatar (2023)	Seguridad alimentaria		
Muller et al. (2020)	Capacidad de adaptación.		
Dematté et al. (2023)	N/A		
Badhotiya et al. (2022)		Visibilidad de la cadena de suministro, Conciencia de la situación, Seguridad, Agilidad, Velocidad de la cadena de suministro, Posición, sensibilidad del mercado, Flexibilidad, Colaboración Integral	
Shabir et al. (2023)	Huella de carbono, Uso del agua, Productividad		
Calzolari et al. (2022)	Autosuficiencia energética, Costos operacionales, Costos de ubicación de las instalaciones, Costo de transporte, Capacidad de respuesta, Fiabilidad de entrega de los proveedores, Cambio climático, Gases de efecto invernadero, Fiabilidad del suministro, Nivel de calidad de la producción, Calidad de los retornos, Daños laborales, Número de accidentes, pérdidas, Rotación del personal, Promedio de horas de formación, Formación en competencias para la empleabilidad.		

Ver matriz completa en:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1wnMCHXf6CXUhXWVtMH87MbV7tfZnGNDFsMGWbhfCozg/edit?usp=sharing>

## Anexo C

### Resultados de la evaluación de Indicadores por expertos en el método Delphi

Resultados de la evaluación de Indicadores por expertos en el método Delphi									
INDICADORES	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6	Experto 7	Experto 8	Selección
Gestión de residuos: Porcentaje (%) de residuos reciclados o reutilizados sobre el total generado.	2	3	3	2	3	3	3	3	Alta preferencia – Seleccionado
Emisión de Gases de efecto invernadero: Toneladas de CO <sub>2</sub> emitidas por unidad de producto transportado.	3	2	2	3	3	3	3	2	Alta preferencia – Seleccionado
Huella de carbono: kg CO <sub>2</sub> por kg de alimento distribuido.	3	3	3	3	N/C			3	Alta preferencia – Seleccionado
Consumo de energía: kWh consumidos por tonelada de alimento transportado.	3	3	2	3	3	N/C		3	Alta preferencia – Seleccionado
Logística inversa: % de productos recuperados en relación con el total distribuido.  Un ejemplo de logística inversa es el retorno de envases para su recolección y reutilización en la producción de nuevos productos.	2	1	2	2	3	3	3	3	No cumple criterios - No seleccionado
Autosuficiencia energética: kWh de energía renovable/ kWh de consumo total	2	3	1	1	3	N/C		2	No cumple criterios - No seleccionado
Consumo de combustible: Litros de combustible por km recorrido.	3	1	3	1	3	3	3	3	Alta preferencia – Seleccionado
Consumo de agua: Litros de agua por kg de producto vendido.	3	3	3	3	3	N/C		3	Alta preferencia – Seleccionado
Certificación ambiental: Porcentaje (%) de instalaciones con certificación ambiental reconocida.	2	1	N/C	1	3	N/C		3	No cumple criterios - No seleccionado
Innovación y tecnología sostenible: Número de innovaciones tecnológicas implementadas en el año.	1	3	1	1	3	2	3	3	No cumple criterios - No seleccionado
Eficiencia del uso de materia prima: Porcentaje (%) de aprovechamiento de insumos en el proceso de distribución.	2	3	3	3	3	N/A		2	Alta preferencia – Seleccionado
Flexibilidad energética: Porcentaje (%) de energía proveniente de fuentes diversificadas.	2	3	N/A	3	3	N/C		3	Alta preferencia – Seleccionado

Ver matriz completa en:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1WzdirRvNIL0QasrdAiyuzdLrld3dqtFZ6lNXC0sSFw/edit?usp=sharing>

Nota: N/C NO CONOCE y N/A NO APLICA

## Anexo D

### Selección con base en el diagrama tipo Pick-Chart

Selección con base en el diagrama tipo Pick-Chart						
N°	Indicador	Métrica	Payoff (Beneficio esperado)	Dificultad (Implementación)	Justificación del Payoff	Justificación de la Dificultad
1	Gestión de residuos	% de residuos reciclados o reutilizados sobre el total generado	Alto	Fácil	Reduce el volumen de desechos y costos de disposición, mejora la reputación ambiental de la empresa y puede generar ingresos por materiales reciclables.	Se implementa con separación de residuos en origen, capacitación básica y alianzas con empresas recicladoras, requiriendo pocos recursos adicionales.
2	Emisión de Gases de efecto invernadero	Ton CO <sub>2</sub> por unidad de producto transportado	Alto	Difícil	Permite evaluar la eficiencia energética del transporte, facilita el cumplimiento de normas internacionales y mejora el posicionamiento en mercados sostenibles.	Requiere inversión en vehículos más eficientes o tecnologías limpias, así como sistemas de monitoreo y análisis avanzado de emisiones.
3	Huella de carbono	kg CO <sub>2</sub> por kg de alimento distribuido	Alto	Fácil	Identifica los puntos críticos de emisión en la cadena logística, lo que permite reducir la huella ambiental y optimizar el proceso productivo.	Fácil de aplicar con herramientas digitales, requiere datos de consumo energético y emisiones, y capacitación técnica básica.
4	Consumo de energía	kWh consumidos por tonelada transportada	Alto	Fácil	Ayuda a controlar el uso energético y a identificar oportunidades de ahorro, impactando directamente en los costos operativos.	Implementable mediante auditorías energéticas, medidores inteligentes y ajustes operativos con recursos humanos ya existentes.
5	Consumo de combustible	L/km recorrido	Alto	Difícil	Permite controlar la eficiencia de la flota y reducir costos operativos, además de disminuir el impacto ambiental por emisiones.	Difícil implementar porque requiere registros de consumo, análisis de rutas y entrenamiento en conducción eficiente sin grandes inversiones.
6	Consumo de agua	L/kg de producto vendido	Alto	Fácil	Reduce el uso excesivo de agua, lo que impacta en la sostenibilidad ambiental y puede mejorar la relación con comunidades locales.	Fácil de controlar mediante la instalación de medidores y ajustes en los procesos de limpieza y producción con recursos moderados.
7	Eficiencia del uso de materia prima	% de aprovechamiento de insumos	Medio	Fácil	Maximiza el uso de insumos, reduciendo pérdidas y aumentando el margen de ganancia, favoreciendo la sostenibilidad económica.	Se logra con ajustes en el proceso productivo y buenas prácticas operativas, sin necesidad de cambios estructurales.
8	Flexibilidad energética	% de energía de fuentes diversificadas	Medio	Difícil	Permite adaptarse a variaciones en la oferta energética y reducir la dependencia de fuentes no renovables.	Difícil de implementar, ya que requiere rediseño de sistemas energéticos, adquisición de tecnología renovable e infraestructura adecuada.
9	Índice de calidad	% de productos entregados sin defectos	Alto	Difícil	Aumenta la satisfacción del cliente, reduce devoluciones y desperdicios, mejorando la eficiencia del proceso logístico.	Difícil porque requiere controles de calidad y auditorías internas, aplicables con recursos operativos.
10	Margen de beneficio	% de ganancia neta sobre ventas	Alto	Fácil	Mide la rentabilidad general de las operaciones y permite evaluar el desempeño financiero de forma clara.	Puede calcularse fácilmente con información contable, sin necesidad de recursos adicionales.
11	Desarrollo empresarial	Número de nuevas alianzas o mercados	Alto	Difícil	Mide la expansión estratégica y la diversificación, lo cual mejora la resiliencia empresarial y la rentabilidad a largo plazo.	Involucra procesos complejos de negociación, estudios de mercado y fortalecimiento institucional, por lo que requiere recursos técnicos y financieros importantes.
12	Creación de empleo	Puestos de trabajo creados anualmente	Alto	Difícil	Contribuye al desarrollo económico local y mejora la percepción social de la empresa, generando valor compartido.	Difícil porque puede integrarse a políticas de crecimiento organizacional y expansión, requiriendo solo recursos presupuestarios básicos.
13	Costos de producción	Costo por unidad distribuida	Alto	Fácil	Permite controlar la eficiencia operativa e identificar áreas de mejora en los procesos productivos.	Se obtiene a partir de registros contables y puede gestionarse con herramientas básicas de análisis.
14	Ganancias	% de rentabilidad neta sobre inversión	Alto	Medio	Es una medida clara de retorno financiero y eficiencia general de la organización.	Fácil de calcular con los estados financieros de la empresa y no requiere recursos adicionales.

Ver matriz completa en:

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/14wtgX2wLkwUEllyGB4GuemeR7XL\\_v6s-e7SYO46PXzU/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/14wtgX2wLkwUEllyGB4GuemeR7XL_v6s-e7SYO46PXzU/edit?usp=sharing)

## Anexo E

### Matriz de operativización de variable de comercializadores y distribuidores

MATRIZ DE OPERATIVIZACIÓN COMERCIALIZADORES/DISTRIBUIDORES							
Objetivo General	Objetivo Específico	Variable General	Variable Intermedia	Variable Empírica (Indicador)	Pregunta Planteada	Opciones De Respuesta	
Identificar y caracterizar los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria de la región andina ecuatoriana, con enfoque en la industria 5.0. caso de estudio	Definir indicadores claves de desempeño para medir la sostenibilidad, resiliencia y centralidad en el ser humano, de las actividades de comercialización, distribución y consumo.	Datos sociodemográficos: Estudio de características sociales y demográficas de una población (Pérez-Contreras et al., 2018).	Nombre completo:	Nombres y Apellidos	¿Cuál es su nombre completo?	Respuesta Abierta	
			Definición: Palabra que designa o identifica a un ser vivo (ASALE & RAE, s. 1).				
			Edad:	Edad en años	¿Cuál es su edad?	Respuesta Abierta	
			Definición: Tiempo que ha vivido una persona (ASALE & RAE, s. 1).				
			Nivel de Educación:	Máximo nivel alcanzado	¿Cuál es su nivel académico?	Educación Primaria Educación Secundaria Educación Superior Educación postgrado Ninguno	
			Definición: Diferentes etapas del sistema educativo (Pérez-Contreras et al., 2018)				
			Estado civil:	Estado civil	¿Cuál es su estado civil?	Casado Soltero Divorciado Unión libre Viudo	
			Definición: (Pérez-Contreras et al., 2018).				
			Productos	Productos que comercializa	¿Qué producto usted comercializa o distribuye?	Hortalizas y verduras Frutas y hierbas aromáticas Tubérculos y raíces Productos de origen animal	
			Tamaño de la Empresa:	Cantidad de empleados contratados	¿Cuántos trabajadores dispone en su empresa?	De 1 a 3 De 3 a 5 Más de 5	
Definición: Variables claves utilizadas para clasificar y caracterizar a las organizaciones (Fuentes et al., 2006)							
Tiempo en el sector:	Años en el sector	¿Cuántos años lleva su empresa operando en el proceso de distribución?	Más nos de 1 año Entre 1 año y 3 años Entre 3 años y 5 años Más de 5 años				
Definición: Tiempo que una empresa ha estado operando en un mercado específico (Orengo & Ortiz, 2017)							
Ubicación geográfica:	Zona donde opera la empresa	¿En qué zona geográfica opera su empresa?	Zona Rural Zona Urbana Zona Semiurbana Otro				
Definición: Características de la región donde se encuentra ubicada la empresa (Rivillas & Gutiérrez, 2016)							

Ver matriz completa en:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1QUfTOT922CJPLtZMp76zTYGYO0P7J-DWC2VwYSGZnA0/edit?usp=sharing>

## Anexo F

### Matriz de operativización de variables de clientes

MATRIZ DE OPERATIVIZACIÓN CLIENTES							
OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE GENERAL	VARIABLE INTERMEDIA	VARIABLE EMPÍRICA (INDICADOR)	PREGUNTA PLANTEADA	OPCIONES DE RESPUESTA	
Identificar y caracterizar los eslabones de comercialización, distribución y consumo en la cadena de suministro agroalimentaria de la región andina ecuatoriana, con enfoque en la industria 5.0. caso de estudio.	Caracterizar las interacciones, relaciones y situación actual referente a la adopción de indicadores claves de desempeño alineados con la industria 5.0 de los eslabones de comercialización, distribución y consumo.	Datos sociodemográficos: Estudio de características sociales y demográficas de una población (Pérez-Contreras et al., 2018).	Edad:	Edad en años	¿Cuál es su rango de edad?	- Entre 18 y 25 años - Entre 25 y 30 años - Entre 30 y 35 años - Entre 35 y 40 años - Más de 40 años	
			Definición: Tiempo que a vivido una persona (ASALE & RAE, s. 1).				
			Nivel de Educación:	Máximo nivel alcanzado	¿Cuál es su nivel académico?	Educación Primaria Educación Secundaria Educación Superior Educación postgrado - Ninguno	
			Definición: Diferentes etapas del sistema educativo (Pérez-Contreras et al., 2018).				
			Estado civil:	Estado civil	¿Cuál es su estado civil?	Casado Soltero Divorciado Unión libre Viudo	
			Definición: (Pérez-Contreras et al., 2018).				
			Ingresos:	Ingresos mensuales	¿Cuál es el rango de ingresos mensuales que posee?	- Menos de \$ 470 - Entre \$ 470 y \$ 700 - Entre \$ 700 y \$ 1000 - Entre \$ 1000 y \$ 2500 - Más de \$ 2500	
			Definición: Remuneración asignada por el desempeño de un cargo o servicio profesional (ASALE & RAE, s. 1).				
			Especificaciones al seleccionar los productos	Especificaciones del producto	¿Qué aspectos considera al momento de adquirir un producto?	- Tamaño- dimensiones - Funcionalidades específicas - Certificaciones de calidad - Fecha de caducidad - Otras (especificar)	
				Frecuencia de consumo	¿Con qué frecuencia consume productos agroalimentarios?	- Nunca - Rara vez - A veces - Frecuentemente - Siempre	
	Canal de compra	¿Dónde suele comprar productos agroalimentarios? (mercado, supermercado, feria, en línea, directo al productor)	- Mercado - Supermercados - Feria - En línea - Directo al productor - Otro				

Ver matriz completa en:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1fQOOcixz8XYtI7984du1CBWVhqbGMilq5cHpTIW7FyM/edit?usp=sharing>