

Visión Holística de la Agrocadena: Estrategias para la Optimización Agrologística del Oriente Antioqueño

*Holistic Vision of the Agro-chain: Strategies for the
Agrologistics Optimization of Eastern Antioquia*

Resumen

Karol Mendoza Martínez

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Semillero de Investigación Gestión y Desarrollo Empresarial (GESTORING) y Grupo de Investigación en Innovación y Agroindustria (GIIA), Tecnología en Coordinación de Procesos Logísticos, kmendozam@sena.edu.co

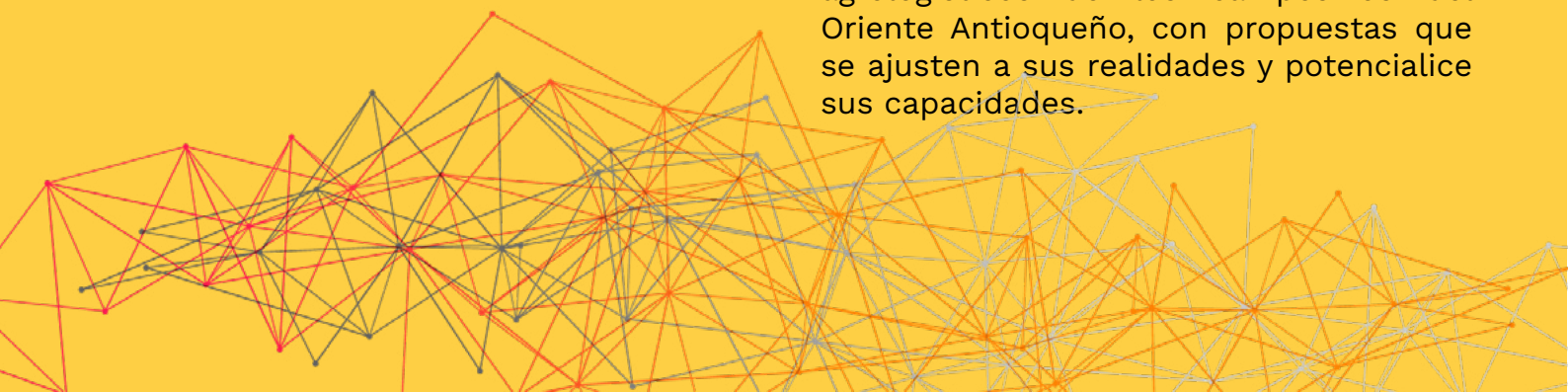
Elizabeth Bran Serna

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Semillero de Investigación Gestión y Desarrollo Empresarial (GESTORING), Tecnología en Coordinación de Procesos Logísticos, ebrans@sena.edu.co

Como citarse

Mendoza-Martínez, K. y Bran-Serna, E. (2024). Visión Holística de la Agrocadena: Estrategias para la Optimización Agrologística del Oriente Antioqueño. *Revista Encuentro SENNOVA del Oriente Antioqueño*, 10(1), 19-32.

La generación de sinergias interdisciplinarias en la construcción de una ruta hacia la competitividad del campo colombiano es de gran valor, ya que permiten integrar conocimientos técnicos, innovaciones y posibles políticas públicas para optimizar procesos y mejorar la productividad agrícola. Razón por la cual, se realiza un ejercicio investigativo de enfoque cualitativo con los instructores del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), del Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación (CIAA), para la gestación de estrategias que aporten a la optimización de la cadena de suministros agroindustriales; que dan como resultado diversas estrategias para las etapas clave de la agrocadena que van desde el abastecimiento, la producción, la transformación, el almacenamiento, el manejo postcosecha, la distribución, la comercialización y la sostenibilidad; que contribuyen a la mejora de los procesos agrologísticos de los campesinos del Oriente Antioqueño, con propuestas que se ajusten a sus realidades y potencialice sus capacidades.



Abstract

The generation of interdisciplinary synergies in the construction of a route towards the competitiveness of the Colombian countryside is of great value, since it allows the integration of technical knowledge, innovations and possible public policies to optimize processes and improve agricultural productivity. For this reason, a qualitative research exercise is carried out with the Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) instructors of the Centro de la Innovación, la Agroindustria y la Aviación (CIAA), for the development of strategies that contribute to the optimization of the agroindustrial supply chain; which result in various strategies for the key stages of the agrochain ranging from supply, production, transformation, storage, post-harvest handling, distribution, marketing and sustainability; which contribute to the improvement of the agrologistic processes of the farmers of Eastern Antioquia, with proposals that adjust to their realities and enhance their capabilities.

Palabras clave

Agroindustria, suministro de alimentos, estrategias de desarrollo, desarrollo agrícola, clase campesina.

Keywords

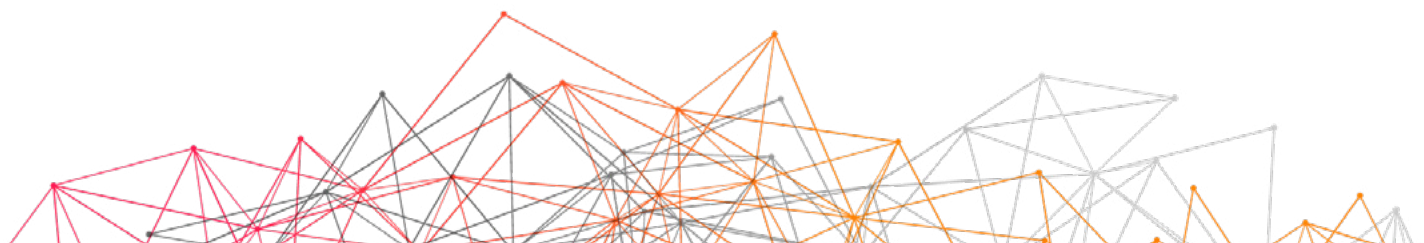
Agroindustry, food supply, development strategies, agricultural development, peasantry.

Introducción

El Oriente Antioqueño, es un territorio con abundancia en recursos naturales, lo que le otorga una ventaja comparativa en relación con el sector primario y, por consiguiente, productos agrícolas con características especiales de calidad. Sin embargo, esta ventaja no se traduce en competitividad debido a la falta de desarrollo del sector, que presenta procesos productivos y logísticos ineficientes, lo que convierte la labor del campo en una actividad de escasa retribución económica y alto esfuerzo físico. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [MinAgricultura], 2020).

El artículo expone los resultados de una investigación cualitativa, que explora estrategias aplicables al sector agroindustrial desde las diferentes actividades logísticas de la cadena. Lo anterior con el fin de identificar oportunidades de mejora, desde una visión holística e interdisciplinaria, que se ajusten a las realidades del sector y potencien sus capacidades y crecimiento, reconociendo el alto impacto que estas ideas pueden tener en la competitividad del sector agrícola de la región. Tal como lo expresan Ramírez-Molina et al. (2024):

La búsqueda de ventajas competitivas y encadenamiento de los sistemas productivos ayudaría a evolucionar de inestables y precarios sistemas de producción de subsistencia, a ser unidades productoras de bienes y servicios con valor e insertados a cadenas de valor, suministros locales y globales. (p.333)



Metodología

El diseño de la investigación es de tipo cualitativo, utilizando la técnica de grupos focales, ya que se centra en las percepciones y experiencias de los participantes respecto a las propuestas de mejora para la cadena de suministro. Esta aproximación permite una exploración profunda de los temas de interés y facilita la identificación de patrones.

Los participantes fueron instructores SENA del CIAA, seleccionados mediante un muestreo a conveniencia, contando con representatividad de instructores de las áreas agropecuaria, empresarial, industrial, turística y gastronómica. De esta manera, integraron los grupos focales de manera interdisciplinaria, contando con instructores de diferentes áreas del conocimiento. Esta diversidad en la selección de participantes permitió obtener una perspectiva holística de los desafíos y oportunidades en los procesos logísticos del sector.

En total, se organizaron 8 grupos focales con 12 participantes cada uno, para un total de 123 ideas o estrategias que surgieron a partir de la pregunta: ¿Qué estrategias podrían ayudar a mejorar los procesos agrologísticos de los campesinos colombianos?, con el fin de determinar estrategias clave para los diferentes eslabones de la cadena de suministro del sector agrícola.

Se realizó un análisis descriptivo de la información, clasificando cada una de las ideas de los participantes en correspondencia a los eslabones de la agrocadena y posteriormente, se describen los aportes de acuerdo a la pertinencia y la viabilidad con relación a la misión institucional y el quehacer del SENA.

Cadena de Suministro

La cadena de suministro es el sistema completo de actores, actividades, información y recursos involucrados en la creación y distribución de un producto, desde la gestión de la materia prima e insumos, pasando por la producción, hasta llegar al consumidor final. Cada componente de la cadena de suministro interactúa con los demás, para asegurar que los productos se produzcan, almacenen, transporten y entreguen de manera eficiente. La gestión de esta afecta directamente la eficiencia operativa, los costos, la calidad del producto y la satisfacción del cliente. (Ballou, 2004).

De esta manera, se habla de la gestión de la cadena de suministro situando como eje transversal de la integración logística entre proveedores, productores, intermediarios y consumidores finales, teniendo como origen y final, el cliente. Por consiguiente, se hace apremiante el desarrollo de una red de actividades logísticas como la planeación de la demanda, el abastecimiento, la logística de entrada, la operación, la logística de salida, la distribución y la logística inversa. (Mora, 2023).

La cooperación y coordinación entre todos los actores de la cadena es por tanto de vital importancia, lográndose un trabajo conjunto que permita un efecto sinérgico entre las partes, estando siempre atentos a las cambiantes necesidades y preferencias de los consumidores. (Chiavenato y Sapiro, 2017).

Por tanto, una cadena de suministro bien gestionada puede ofrecer ventajas competitivas significativas al garantizar que los productos se produzcan y entreguen de manera efectiva y satisfactoria.

Agrocadena

Así mismo, se hace relevante abordar el concepto de agrocadena y otros términos asociados (ver **Figura 1**). La agrocadena se entiende como:

El proceso de transformación que lleva a producir mercancías destinadas al consumo directo o para ser procesadas industrialmente con la finalidad de dar origen a bienes alimentarios o no alimentarios. Así, el sector agrícola y el sector industrial se constituyeron en dos sectores productivos especializados, independientes pero relacionados a través del mercado. El concepto de agrocadena productiva hace referencia al conjunto de actores que participan en el proceso de producción, transformación, comercialización, mercadeo y distribución de un bien común. (Cardona et al., 2010, p.63).

Figura 1

Alcance de la Agrocadena.

Cadena de suministros Agrícola

Sistema que comprende todas las actividades, organizaciones, actores, tecnología, información, recursos y servicios involucrados en la generación de productos del sector primario para los mercados de consumo



Agrocadena Alimentaria

Las relacionadas únicamente con productos frescos.

Agrocadena industrial

Las relacionadas con productos que reciben algún grado de transformación y productos no alimentarios tales como fibras, textiles, cueros, biocombustibles

Nota. Elaboración propia, tomando como base la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2017) y Cardona et al. (2010).

Se presenta el concepto de agrologística, como elemento de confluencia para la generación de estrategias acordes a la realidad de la producción agrícola, estando directamente conectada con la distribución de productos agrícolas y, en un sentido más amplio, con la creación del sistema óptimo de movimiento de todo tipo de productos agrícolas en la cadena de distribución, no solo de manera rentable sino también con el logro de altos estándares de servicio, dirigidos al ámbito del consumo. (Kiladze, 2017).

Estrategias para la Mejora de la Cadena de Suministro

El trabajo de Fontalvo y Morelos (2013), presenta varias estrategias para mejorar la cadena de suministro basadas en el modelo SCOR. A continuación, se destacan algunas de estas estrategias clave:

- **Planificación de la Demanda:** Utilizar modelos de previsión de la demanda para alinear la producción y la distribución con las necesidades del mercado, evitando tanto el exceso como la falta de inventario.

- **Gestión Dinámica del Inventario:** Establecer sistemas flexibles de inventario que permitan ajustar rápidamente las existencias según las fluctuaciones en la demanda, esto ayuda a reducir el desabastecimiento y los costos asociados al almacenamiento excesivo.

- **Automatización de Procesos:** Mejorar la eficiencia en la producción y en la gestión de la cadena de suministro. Esto incluye la automatización de la recepción de materiales y la distribución de productos finales.

- **Optimización de la Transparencia de Datos:** Mejorar la visibilidad y el intercambio de información a lo largo de la cadena de suministro para minimizar errores y facilitar una toma de decisiones más informada.

- **Evaluación y Selección de Proveedores:** Desarrollar criterios claros y procesos de evaluación para seleccionar proveedores que se alineen con los objetivos de la cadena de suministro y puedan ofrecer una calidad consistente y costos competitivos.

- **Implementación de Tecnología Avanzada:** Adoptar tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, la realidad aumentada y el análisis de datos para mejorar la eficiencia y la adaptabilidad de la cadena de suministro.

Así mismo, Sablón-Cossío et al. (2017), propone diversas estrategias para mejorar la integración en las cadenas de suministro. Algunas de estas estrategias incluyen:

- **Planificación Colaborativa:** Fomentar la colaboración entre los distintos actores de la cadena de suministro para mejorar la eficiencia y la sincronización.

- **Tecnologías de Información y Comunicación (TIC):** Implementar herramientas tecnológicas para mejorar la comunicación y el flujo de información.

- **Estandarización de Procesos:** Crear estándares comunes para facilitar la integración y la interoperabilidad entre las diferentes partes de la cadena.

- **Gestión de Relaciones con Proveedores (SRM):** Desarrollar relaciones estratégicas con proveedores para asegurar la calidad y la continuidad del suministro.

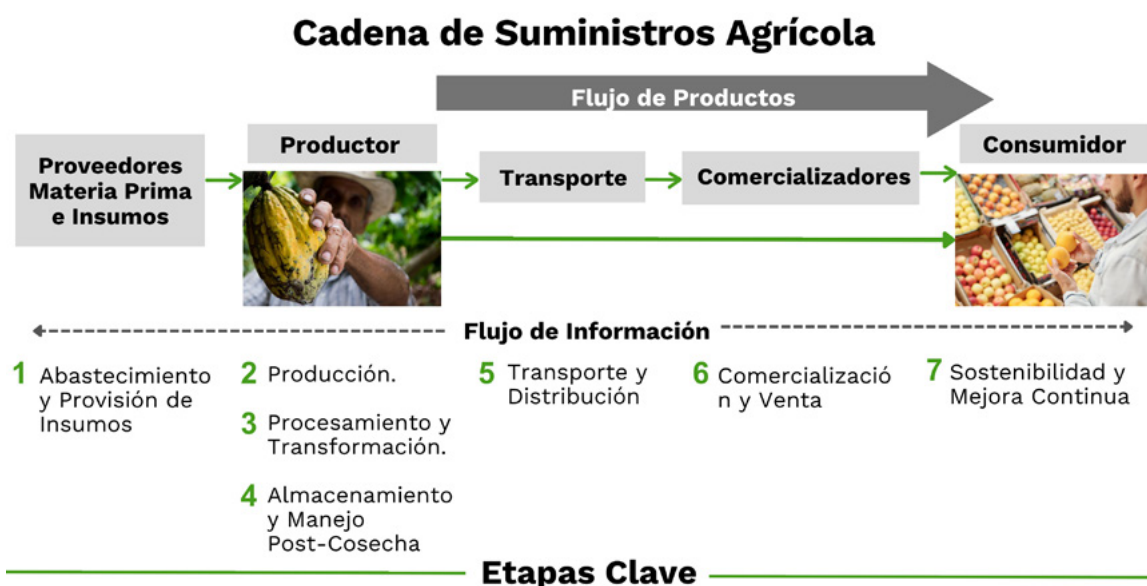
- **Optimización Logística:** Mejorar la logística y el transporte para reducir costos y tiempos de entrega.

Resultados y Discusión

Para efectos de clasificación de las estrategias dadas por los instructores participantes en la investigación, se determinan siete etapas clave para la gestión de la agrocadena, tal como lo expone la siguiente **Figura 2:**

Figura 2

Etapas Clave de la Cadena de Suministros del Sector Agrícola.



Nota. Elaboración propia. (2024).

1. Abastecimiento y Provisión de Insumos. Enfocado en la adquisición de semillas, fertilizantes, pesticidas, maquinaria y otros insumos necesarios para la producción.

2. Producción. En este se incluyen actividades relacionadas con la siembra, cultivo, manejo de cultivos y cosecha.

3. Procesamiento y Transformación. Se refiere a la transformación de materias primas en productos terminados o semiterminados, y puede incluir actividades como el embalaje, conservación y liofilización.

4. Almacenamiento y Manejo Post-Cosecha. Comprende el almacenamiento adecuado de productos agrícolas, el manejo de atmósferas controladas, y la logística de almacenaje para preservar la calidad de los productos.

5. Transporte y Distribución. Tiene en cuenta el transporte de productos desde el lugar de producción o almacenamiento hasta los mercados o consumidores finales.

6. Comercialización y Venta. Incluyen actividades de mercadeo, promoción, creación de canales de distribución y ventas, tanto en mercados locales como internacionales.

7. Sostenibilidad y Mejora Continua. Se enfoca en la gestión de residuos, la sostenibilidad ambiental, y la mejora continua de procesos.

Clasificación de las Estrategias para cada Etapa Clave de la Agrocadena

1. Propuestas para Mejorar el Abastecimiento y la Provisión de Insumos para el Sector Agrícola

En este sentido, las propuestas están enfocadas a la gestión de proveedores, estructuras de costos, consolidación de centros de acopio de insumos y asociatividad.

Control de la Gestión de Proveedores de Insumos Agrícolas

Permite reducir costos para los campesinos, asegurando precios más competitivos en el mercado y evitando prácticas de precios abusivos; esto es fundamental para mantener la rentabilidad

y sostenibilidad agrícola. Esta estrategia es viable si se implementan mecanismos de regulación y monitoreo adecuados, así como, capacitación y asesoría de los productores en negociación con los proveedores, gestión de costos y selección de insumos adecuados. Promover la creación de redes de cooperación entre agricultores para que puedan agrupar sus compras y obtener precios más competitivos y mayor poder de negociación con los proveedores.

Mejorar el Costeo de los Productos Agrícolas

Esto puede proporcionar una visión más clara de los costos totales y ayudar a optimizar el proceso de producción que conlleva a una gestión más eficiente y a una mejor planificación financiera. La implementación efectiva depende de la disponibilidad de herramientas de análisis de costos que permitan a los agricultores, de manera fácil y funcional, calcular y analizar los costos asociados con la producción agrícola, desde la adquisición de insumos hasta la comercialización de sus productos, a través de prácticas de costeo eficientes para gestionar sus recursos de manera efectiva.

Centrales de Acopio Locales

Ofrecen múltiples beneficios tanto para los productores como para la cadena de suministro agrícola en general. Facilitan el acceso a insumos agrícolas al concentrar recursos en un solo punto, lo que simplifica el proceso de compra para los productores locales.

Al centralizar las compras y el almacenamiento de insumos, se pueden reducir costos logísticos asociados, lo que puede resultar en precios más competitivos para los productores. Disminuye la necesidad de intermediarios, lo que puede traducirse en una mayor transparencia y menores costos para los agricultores.

Asociatividad para la Compra Conjunta de Insumos

Estas asociaciones permiten a los agricultores unir fuerzas para adquirir insumos a precios más competitivos y optimizar el proceso de compra. Al agrupar las compras, los agricultores pueden aprovechar economías de escala, obteniendo precios más bajos debido al mayor volumen de compra.

La compra conjunta puede asegurar una mayor disponibilidad de insumos, especialmente para pequeños productores (que podrían enfrentar dificultades para acceder a ciertos insumos), lo que permite a los agricultores acceder a insumos de mayor calidad y variedad, mejorando la producción agrícola, aumentando el poder de compra y una mayor influencia en las negociaciones con proveedores y fabricantes.

2. Propuestas para Mejorar la Producción del Sector Agrícola

Se centran en varios aspectos clave del desarrollo agrícola, tales como la capacitación, la tecnificación, la mejora de la logística y el fortalecimiento de la asociatividad.

Asesorías Técnicas y Capacitación a los Campesinos

La capacitación es fundamental para mejorar la calidad y productividad de los cultivos. Los conocimientos técnicos son necesarios para adoptar mejores prácticas agrícolas y tecnologías emergentes. No obstante, las capacitaciones deben ser continuas y adaptadas a las necesidades locales. La capacitación en logística es importante, ya que ayuda a mejorar la eficiencia, reducir los costos y las pérdidas postcosecha. De igual forma, la capacitación en temas de mercadeo y ventas se evidencia como de alto impacto para el sector, en tanto lo habitual es que existan múltiples intermediarios entre el productor y el consumidor final.

Asociatividad y Fortalecimiento de Pequeños Productores

Permite a los campesinos mejorar el poder de negociación y acceso a recursos, y les facilita la adopción de tecnologías y prácticas sostenibles. Aunque la estrategia es viable, requiere un esfuerzo significativo en términos de gestión, teniendo clara una estructura organizativa para la asociación, con roles y responsabilidades definidos para ejecutar cada una de las actividades para el logro de los objetivos, acordando términos y condiciones comunes que vayan en la vía de beneficiar a todos los miembros.

Tecnificación del Campo y Transformación Digital

Este es un proceso fundamental para aumentar la productividad y eficiencia del sector, al optimizar el uso de recursos y mejorar la calidad de los productos. Se habla entonces de la agricultura 4.0, concepto adoptado por la FAO, como la agricultura que:

Integra una serie de innovaciones para producir productos agrícolas. Estas innovaciones engloban agricultura de precisión, IoT y big data para lograr una mayor eficiencia de producción. En una definición más amplia, ciertos autores afirman que, la Agricultura 4.0 contempla toda la cadena de valor, desde el agricultor a la distribución, conectado a través de Internet para coordinar y compartir información, sin dejar de lado, la experiencia del consumidor. (Ojeda-Beltrán, 2022, p.11)

Es necesario un enfoque gradual que permita a los productores familiarizarse con las nuevas tecnologías, siendo un desafío, especialmente en áreas rurales con poca infraestructura tecnológica, por lo tanto, es indispensable adaptarlas al nivel de acceso y comprensión tecnológica de los campesinos.

Apoyo en la Creación de Abonos Orgánicos

Mejora la fertilidad del suelo y por ende la productividad agrícola, permitiendo a los agricultores cultivar productos con mayor calidad nutricional y sostenibles, reduciendo la dependencia de fertilizantes químicos costosos y perjudiciales para el medio ambiente.

Retomar Prácticas Ancestrales Combinadas con Nuevas Tecnologías

Pertinente en términos de sostenibilidad, conservación de la biodiversidad y el valor por lo ancestral, al poder ser una ventaja competitiva en mercados nicho con demanda de productos orgánicos y sostenibles, ofreciendo soluciones innovadoras y culturalmente apropiadas que respetan el medio ambiente. Es viable, en la medida en que se tenga la capacidad de combinar efectivamente estas prácticas con tecnologías modernas, lo que requiere un enfoque respetuoso y colaborativo con los agricultores.

3. Propuestas para Mejorar Procesamiento y Transformación Productos

Son actividades decisivas para añadir valor a los productos agrícolas, mejorar la calidad y facilitar el proceso de comercialización, tales como los procesos de liofilización, tecnificación en empaque y embalaje y sinergización agroalimentaria.

Proceso de Liofilización

Es una técnica avanzada de conservación que retiene la calidad nutricional y el sabor de las frutas y verduras, aumentando su valor agregado, extiende la vida útil de los productos, haciéndolos más adecuados para la exportación y reduciendo pérdidas por perecederos. Este tipo de transformación cuenta con un mercado creciente internacional, especialmente en regiones con consumidores preocupados por la salud y la nutrición. Es un proceso que requiere inversión en equipos especializados y tecnología, lo que puede ser costoso para pequeños productores, no obstante, se pueden hacer alianzas con entidades que faciliten el acceso a los laboratorios o los centros de procesamiento equipados con tecnología de liofilización.

Elaboración de Productos Funcionales y Fortificados

Se refiere a alimentos que han sido mejorados con ingredientes adicionales o modificados para proporcionar beneficios para la salud. Más allá de su valor nutricional básico, estos productos pueden incluir alimentos enriquecidos con vitaminas, minerales, probióticos, antioxidantes, o ingredientes bioactivos que ayuden en la prevención de enfermedades del corazón, la digestión o el sistema inmunológico, y que aborden deficiencias de nutrientes comunes en ciertas poblaciones, como la vitamina D, hierro, calcio, ácido fólico, entre otros. Actualmente existe una creciente demanda por parte de los consumidores de este tipo de alimentos que contribuyan a una dieta más saludable y al bienestar general. (Organización Mundial de la Salud y Organización [OMS], 2017).

Sinergización Agroalimentaria

Es el proceso de combinar diferentes productos agrícolas en un solo producto o proceso para crear un resultado que sea mayor que la suma de sus partes individuales, donde la interacción de los elementos combinados produce un efecto adicional o mejorado (FAO, 2024), lo que concede a los productores diversificar su oferta, creando nuevos productos que pueden atraer a diferentes segmentos de mercado, facilitando el uso completo de los productos agrícolas, incluyendo aquellos que podrían no tener un valor comercial significativo por sí solos y reduciendo el desperdicio.

Además, puede llevar a la creación de productos innovadores, más complejos y novedosos, con nuevos sabores, texturas y propiedades nutricionales, aumentando el valor percibido por los consumidores, justificando precios más altos, y diferenciando a los productores en el mercado.

Para el desarrollo de esta estrategia se requiere una base sólida de investigación para identificar combinaciones efectivas al entender cómo interactúan los ingredientes a nivel químico y sensorial, además de emplear tecnologías adecuadas para procesar y estabilizar los productos combinados sin comprometer su calidad. Es fundamental educar a los consumidores sobre los beneficios, además de las características de los nuevos productos, asimismo, saber diferenciar de las opciones tradicionales.

4. Propuestas para Mejorar Almacenamiento y Manejo Post-Cosecha

Este aspecto ayuda a garantizar la calidad y seguridad de los productos agrícolas desde el momento de la cosecha hasta su llegada al consumidor final. El almacenamiento con atmósfera adecuada y la orientación y capacitación a los campesinos, son esenciales para fortalecer este eslabón.

Almacenamiento con Atmósfera Controlada/Modificada

Los productos agrícolas son altamente perecederos y requieren condiciones específicas para mantener su frescura, sabor y valor nutricional. El uso de atmósferas controladas o modificadas puede retardar

el deterioro y prolongar la vida útil de los productos agrícolas. Una adecuada atmósfera de almacenamiento puede minimizar las pérdidas por descomposición, reduciendo el desperdicio y aumentando la disponibilidad de productos frescos. Los productos que se mantienen en mejores condiciones durante más tiempo tienen una ventaja competitiva en el mercado, especialmente para la exportación. La implementación de tecnologías para atmósferas controladas, como refrigeración y control de gases, puede ser costosa, sin embargo, las inversiones iniciales pueden recuperarse rápidamente gracias a la reducción de pérdidas y el aumento de la calidad del producto.

Monitoreo y Control de Calidad en el Almacenamiento y Manejo Post-Cosecha

Implementar sistemas para monitorear constantemente la temperatura, humedad, y calidad del aire en las instalaciones de almacenamiento, garantiza la disminución de las pérdidas, aspecto muy importante para las pequeñas empresas productoras que a menudo operan con márgenes más estrechos que las grandes empresas, por lo que la prevención de pérdidas por deterioro es determinante para mantener la rentabilidad; además que permite cumplir con las regulaciones de seguridad alimentaria, aspecto esencial para acceder a mercados más amplios, incluyendo los internacionales.

La viabilidad de implementar estos sistemas depende de factores como el costo inicial, la capacidad de formación y asistencia técnica, y la adaptación de las soluciones tecnológicas a las necesidades y recursos de la empresa.

Tecnificación en el Proceso de Embalaje del Producto

Un embalaje adecuado puede prevenir daños durante el transporte, asegurando que los productos lleguen en buen estado al mercado, mejorando la percepción de calidad del producto por parte de los compradores y facilitando una mejor gestión y manejo de los productos a lo largo de la cadena de suministro.

Capacitar a los productores y trabajadores agrícolas en técnicas de embalaje, permite que sean eficientes y preserven la calidad del producto, y que los materiales y métodos de embalaje cumplan con las regulaciones locales e internacionales.

Uno de los nuevos conceptos es el embalaje activo, que hace referencia a materiales de embalaje que interactúan con el contenido, como absorbentes, controladores de humedad o emisores de antioxidantes, para extender la vida útil del producto. Por su parte, el embalaje inteligente incluye sensores integrados que monitorean la condición del producto, como la frescura, temperatura o niveles de gases. Estos sistemas pueden alertar a los productores o distribuidores cuando se detectan problemas potenciales (Rojas-Lema, 2022).

Tecnología de Plasma Frío

Es un método de desinfección sin químicos para eliminar bacterias, hongos y otros patógenos de la superficie de los productos agrícolas, que ayuda a prolongar la vida útil y a mantener la seguridad alimentaria sin afectar la calidad del producto.

Esta tecnología puede ser aplicada a una variedad de productos agrícolas y es adaptable a diferentes escalas de producción, desde pequeños hasta grandes cultivos y es de bajo impacto ambiental. La implementación requiere una inversión inicial en equipos especializados, lo que representa una barrera para los pequeños productores con recursos financieros limitados (Puente-Díaz, 2024).

5. Propuestas para mejorar Transporte y Distribución

La distribución hace referencia a la selección del modo y medio de transporte, “proceso se enfoca en la forma cómo los productos serán enviados y trasladados para estar disponibles, desde los almacenes de distribución de proveedor al cliente final. el que juega un papel fundamental dentro de la cadena de suministros” (Bran, et al. 2023, p. 66).

Por tanto, la eficiencia y la organización son clave para reducir costos logísticos, mantener la calidad de los productos y garantizar un acceso al mercado, en ese sentido, las propuestas planteadas por los instructores se enfocan en:

Asociación entre Productores para el Uso de Transporte Conjunto

Compra de motocarros que les permita a los pequeños productores sacar directamente sus productos al mercado local. Esta estrategia puede empoderar a los productores locales, permitiéndoles un mayor control sobre la distribución de sus productos, reduciendo la dependencia de intermediarios, lo que se traduce en disminución de costos de distribución y mejores precios para sus productos en el mercado, aumentando así sus ingresos totales.

El reto se enfoca en requerir una inversión inicial considerable y lograr la eficiencia en la planeación de las rutas, sin embargo, la asociatividad y la buena comunicación puede facilitar la adquisición de recursos y el buen uso de los mismos.

Aplicaciones Móviles para Coordinación de Transporte

Permite a los productores coordinar el transporte de sus productos de manera eficiente, compartiendo rutas y optimizando el uso de vehículos. Genera mayor eficiencia en el uso de recursos, reduce costos operativos de transporte y mejora la planificación logística. El desafío lo genera el acceso a tecnología por parte de los campesinos, las habilidades digitales, la infraestructura de comunicación y la conectividad.

Almacenamiento Temporal en Centros de Distribución

Establecer sistemas de almacenamiento temporal con refrigeración en centros de distribución para mantener los productos frescos hasta su recolección o venta. Esto permite flexibilizar la gestión de inventarios y ayuda a mejorar la eficiencia y la calidad en el transporte de productos perecederos.

6. Propuestas para Mejorar la Comercialización y Venta

Las estrategias propuestas abarcan desde enfoques tradicionales, como la asociatividad y la creación de centros de acopio, hasta enfoques más innovadores, como la implementación de tecnologías digitales y la creación de nuevas formas de distribución. La pertinencia de cada estrategia depende de las

características locales, las necesidades de los productores y las oportunidades de mercado.

La viabilidad, por otro lado, está condicionada por factores como el acceso a financiamiento, la infraestructura disponible y la capacidad organizativa de los productores.

Fortalecimiento de Asociaciones y Cooperativas

Permite a los pequeños productores unir fuerzas, negociar mejores precios, compartir recursos y acceder a mercados más grandes. Esta estructura facilita la comercialización directa, eliminando intermediarios y mejorando los márgenes de beneficio. Es de alta viabilidad, especialmente con el apoyo de instituciones gubernamentales o educativas como el SENA, que pueden ofrecer capacitación y asesoría técnica. Los desafíos incluyen la necesidad de una gobernanza efectiva y la construcción de confianza entre los miembros.

Desarrollo de Centros de Acopio

Ofrecen la posibilidad a los productores de almacenar los productos en condiciones adecuadas, consolidar volúmenes de producción y mejorar la logística de distribución. Esto facilita la comercialización al determinar un punto centralizado para la venta y reduce los costos de transporte.

Fortalecimiento de Mercados Campesinos Locales

Ayuda a crear un vínculo directo entre productores y consumidores, lo que puede aumentar la lealtad y la preferencia por productos locales. Además, reduce los costos asociados con intermediarios y transporte a mercados distantes. Requiere menos infraestructura que otras estrategias y puede ser apoyada por campañas de sensibilización y educación de los consumidores, fortaleciendo el valor y el sentido de pertenencia hacia los productos locales. Se busca fortalecer las preferencias de los consumidores hacia los productos del territorio, fomentando el consumo de productos de los municipios y territorios vecinos, avocando a reconocer la labor esencial del campesino.

Implementación de Tecnologías y Canales de Venta Digital

Se proponen páginas web y marketplaces que amplíen el alcance de los productores, permitiéndoles llegar a consumidores urbanos y a los mercados internacionales. Estas herramientas pueden mejorar la visibilidad de los productos y facilitar las transacciones electrónicas. Es una estrategia viable, con un costo inicial relativamente bajo para la creación de plataformas digitales y con el potencial de que retornen los recursos invertidos, si se implementan de manera efectiva. “El éxito de estas estrategias depende no solo de la oferta, sino también de la adopción e implementación de estas tecnologías por parte del consumidor”. (Mazon-Olivo et al., 2018 como se citó en Romero-Sánchez y Barrios, 2023, p. 3)

Puerto Seco en el Oriente Antioqueño

Brinda la posibilidad de una conexión con mercados nacionales e internacionales. La región cuenta con importantes vías de comunicación terrestre que la conectan con otras partes del país, así como con puertos marítimos en la costa Atlántica y Pacífica, lo que es esencial para el movimiento de mercancías. Aunque el establecimiento de un puerto seco requiere una inversión significativa en infraestructura, la viabilidad económica puede ser alta si se logra una integración efectiva con las cadenas de suministro existentes y se atraen suficientes volúmenes de carga.

Incentivar a los Restaurantes a Comprar Insumos Locales

Al motivar a los restaurantes a utilizar productos locales, se incrementa la demanda de estos, beneficiando a los productores locales y de esta manera se minimizan los intermediarios, logrando el abastecimiento de los alimentos de manera directa, asegurando tiempos, calidad y frescura de los mismos. Para esto se requiere de acuerdos y posiblemente incentivos para que los restaurantes replanteen sus proveedores, viendo los grandes beneficios de esta alianza estratégica.

Implementar Vitrinas, Virtuales o Físicas, en las Instalaciones del SENA

Promocionar productos agrícolas de los aprendices y egresados SENA, que sirva como plataforma de comercialización, al mismo tiempo que de aprendizaje práctico para los aprendices, ya que es una estrategia que permite el desarrollo de habilidades empresariales en gestión empresarial, marketing, ventas, atención al cliente, logística, entre otras; además brinda la posibilidad de mejorar la visibilidad de los productos y fomentar la interacción con nuevos mercados.

7. Propuestas para la Sostenibilidad y Mejora Continua

Si bien la sostenibilidad y mejora continua, no se considera un eslabón en la cadena de suministro, sino más bien un enfoque o principio transversal que puede aplicarse a lo largo de todos los eslabones de la agrocadena, se plantearon conceptos que se integran en diversas etapas para mejorar la eficiencia, reducir impactos ambientales y promover prácticas responsables, como:

Gestión y Optimización de Residuos Agrícolas

Es un aspecto relevante de la sostenibilidad en la cadena de suministro agrícola y se refiere al manejo adecuado de los desechos generados durante la producción agrícola, como restos de cultivos, residuos de cosecha, insumos utilizados en la agricultura, y otros materiales orgánicos e inorgánicos. La transformación de residuos agrícolas en compost o biogás es una forma de reciclar nutrientes y generar energía, lo cual reduce la dependencia de fertilizantes químicos y combustibles fósiles, generando nuevas fuentes de ingresos para los agricultores y reducir el costo de insumos. (Chávez y Rodríguez, 2016)

Implementación de Políticas de Sostenibilidad y Uso Eficiente de Recursos

Es un componente fundamental para la gestión responsable y sostenible de las operaciones agrícolas y de la cadena de suministro. Estas políticas no solo ayudan a mitigar el impacto ambiental, sino que también promueven la eficiencia económica y la responsabilidad social.

En este sentido los planteamientos se orientan especialmente a promover prácticas agrícolas sostenibles como la rotación de cultivos, la agroecología, la conservación del suelo y el agua, e incentivan la agricultura orgánica y la producción local para reducir el uso de productos químicos y la huella de carbono asociada con el transporte. En este punto, se habla de la sigla en inglés GSCM, que traduce Gestión de la Cadena de Suministros Verde, donde el factor ambiental es el más importante dentro de toda la cadena. (Silva, 2017)

Uso de Tecnología de Precisión

Las tecnologías de precisión utilizadas en la agricultura “ayuda a resolver los problemas del uso adecuado de los recursos, los altos costos y el impacto medioambiental”. (Ríos-Hernández, 2021, p.67)

Entre los beneficios, el riego es más eficiente y dirigido, lo que reduce el consumo de agua y minimiza el riesgo de sobre irrigación, protegiendo así los recursos hídricos y reduciendo los costos de producción. También apoya la aplicación de fertilizantes de manera más precisa, ajustando las cantidades exactas necesarias en cada área del cultivo, reduciendo no solo los costos, sino que también disminuye el riesgo de contaminación del suelo y del agua por el uso excesivo de fertilizantes químicos. Algunas de las tecnologías modernas que se emplean en la agricultura de precisión son: imágenes de satélite, maquinaria de conducción autónoma, drones, sensorización en parcelas y Sistemas de Información Geográfico (SIG). (Ríos-Hernández, 2021)

Conclusiones

El análisis de las estrategias propuestas para cada etapa clave de la cadena de suministro del sector agrícola revela un enfoque integral y multidimensional que aborda las principales áreas de mejora necesarias para optimizar la eficiencia y sostenibilidad en la agrocadena. Las estrategias destacadas abarcan desde la mejora en la gestión del abastecimiento y la provisión de insumos, hasta la optimización del procesamiento, almacenamiento, y distribución de productos agrícolas.

La implementación exitosa de estas estrategias requiere un enfoque coordinado que incluya la capacitación continua, el acceso a recursos y tecnologías, y una sólida estructura organizativa. El apoyo estatal es un aspecto crítico para el éxito a largo plazo de cualquier iniciativa agrícola, debido a que facilita el acceso a financiamiento, tecnologías, mercados, que de otra forma no sería viable para los productores campesinos; no obstante, depende de la voluntad política y del compromiso de las autoridades gubernamentales con el crecimiento y desarrollo del sector.

El aporte de este trabajo de investigación al campo de conocimiento se centra en un ejercicio que tiene como enfoque generar un dialogo alrededor de nuestras potencialidades y limitaciones como territorio, así como la forma en la que se puede aportar desde la concepción de iniciativas propias, producto de la experticia y experiencia de cada actor social. Es un ejercicio inicial que tiene la intención de continuar con el análisis practico de la aplicación de las estrategias en la realidad del campo colombiano.

Referencias

- Ballou, R. H. (Ed.).(2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Prentice Hall. Pearson Educación.
- Cardona, M., Álvarez, C. y Sáenz, S. (2010). Sistema, cadena, empresa y negocio: desafíos en conceptualización y articulación para la competitividad del agro. *Suma de negocios*, 1(1), 59-71. <http://www.scielo.org.co/pdf/sdn/v1n1/2027-5692-sdn-1-01-59.pdf>
- Bran, E. S., Mendoza, K. M., Ramirez, J.H. V., Montoya, E. B. y Castro, P. A. L. (2023). *Planeación estratégica logística con enfoque de sostenibilidad para empresas con procesos de e-commerce*. Revista Encuentro Sennova del Oriente Antioqueño Servicio. <https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/8340>

- Chávez-Porras, A. y Rodríguez González, A. (2016). Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica. *Academia y Virtualidad*, 9(2), 90-107. <https://doi.org/10.18359/ravi.2004>
- Chiavenato, I., y Sapiro, A. (Ed.).(2017). *Planeación Estratégica Fundamentos y aplicaciones*. McGraw-Hill Education.
- Fontalvo, T. J. y Morelos, J. (2013). Estrategias para el mejoramiento de la cadena de suministro para el modelo SCOR. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 8(1), 1-1464. https://www.researchgate.net/profile/Mohammed-Tarabay/publication/320624741_THE_BETA-INDEX_AND_BETA-MOBILITY_IDEA_AND_EMPIRICS/links/59f2325f0f7e9beabfcc5df4/THE-BETA-INDEX-AND-BETA-MOBILITY-IDEA-AND-EMPIRICS.pdf#page=1294
- Kiladze, A. B. (2017). Agrologistics in the agriculture system: from history to the prospects. *Revista Espacios*, 38(32),7. <https://www.revistaespacios.com/a17v38n32/17383207.html>
- Mora, G. L. A. (Ed.).(2023). *Gestión logística integral*. Ecoe Ediciones. <https://www-ebooks7-24-com.bdigital.sena.edu.co/?il=28771>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2020). *Plan Nacional de Agrologística. Colombia*. <https://sioc.minagricultura.gov.co/DocumentosContexto/S3877-Plan%20Nacional%20de%20Agrolog%C3%ADstica.pdf>
- Ojeda-Beltrán, A. (2022). Plataformas tecnológicas en la Agricultura 4.0: Una mirada al Desarrollo en Colombia. *Journal of Computer and Electronic Sciences: Theory and Applications*, 3(1), 9–18. <https://doi.org/10.17981/cesta.03.01.2022.02>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2024). *Sinergias: crear sinergias potencia las principales funciones de los sistemas alimentarios, lo que favorece la producción y múltiples servicios ecosistémicos*. <https://www.fao.org/agroecology/knowledge/10-elements/synergies/es/>
- Organización Mundial de la Salud [OMS] y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2017). *Guías para la fortificación de alimentos con micronutrientes*. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/255541/9789243594019-spa.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2017). *Guía OCDE-FAO para las cadenas de suministro responsable en el sector Agrícola*. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264261358-es>
- Puente-Díaz, L. (2024). Principios, aplicaciones y efectos de la aplicación de plasma frío en alimentos: una revisión actualizada. *Revista chilena de nutrición*, 51(2), 155-164. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182024000200155>
- Ramírez-Molina, R.I., Ríos-Pérez, J.D., Severino-González, P. y Lay, N.D. (2024). Ventajas Competitivas Sostenibles en Empresas Agropecuarias en Colombia. *Interciencia*, 49(6), 332-339. https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2024/06/01_7086_A_Ramirez_Molina_v49n6_8.pdf
- Ríos-Hernández, R. (2021). La agricultura de precisión. Una necesidad actual. *Ingeniería Agrícola*, 11(1), 67-74. <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/1347>
- Rojas-Lema, S.P. (2022). *Desarrollo y optimización de nuevas formulaciones de biopolímeros con principios activos para aplicaciones en el sector envase-embalaje* [Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València]. Repositorio Institucional UPV. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/191458>
- Romero-Sánchez, D. y Barrios, D. (2023). Modelo de aceptación tecnológica en los canales digitales para la adquisición de productos agrícolas frescos. *Revista CEA*, 9(21), 1-21. <https://doi.org/10.22430/24223182.2553>

Sablón-Cossío, N., Hernández-Nariño, A., Urquiaga-Rodríguez, A. J., Acevedo-Suárez, J. A., Bautista-Santos, y Acevedo-Urquiaga, A. (2017). Matriz de selección de estrategias de integración en las cadenas de suministro. *Ingeniería Industrial*, 38(3), 333-344. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362017000300011&lng=es&tlng=es

Sarmiento, P. E. (2020). Teorías del crecimiento y la distribución para una nueva era. *Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería*, (117), 7-23. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/2505>

Silva, J. D. (2017). Gestión de la cadena de suministro: una revisión desde la logística y el medio ambiente. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 11(22), 51-59. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-83672017000200051&lng=en&tlng=es

