



Capítulo 15

Análisis del sector hortofrutícola en Colombia: sostenibilidad y avances Tecnológicos

*Analysis of the fruit and vegetable sector in Colombia:
Sustainability and Technological Advances*

Héctor Alfonso Martínez Avella¹

Karen Dayan Jurado Fonseca²

Iván Enrique Sanabria Pérez³

¹ Magíster en Economía
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0002-5029-6861>
hector.martinez@unad.edu.co

² Magíster en Nivel Académico
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
karen.jurado@unad.edu.co
<https://orcid.org/0000-0003-4202-9613>

³ iban.sanabria@unad.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-4034-2705>



Resumen

Este documento presenta un análisis del sector hortofrutícola en Colombia en términos de sostenibilidad y tecnología, centrándose en tres variables: sostenibilidad, innovación tecnológica e impacto ambiental. Se realiza una revisión de las fuentes existentes sobre el tema, evaluando su importancia y la relevancia de los desafíos, que incluyen la degradación ambiental, la falta de acceso a la tecnología y la competencia internacional.

Esta investigación, de carácter descriptivo y con una metodología cualitativa y deductiva, se enfoca en explorar y analizar los obstáculos que dificultan el avance de este sector económico colombiano hacia prácticas más sostenibles y la adopción de innovaciones tecnológicas. El objetivo principal es reconocer y esclarecer las barreras que impiden su desarrollo en estos aspectos cruciales. El objetivo es entender de qué manera estos problemas influyen en la habilidad del sector para preservar los recursos naturales, reducir el impacto ambiental y asegurar su sostenibilidad económica a largo plazo. Para abordar este análisis, se plantean objetivos claros: identificar los principales problemas, ver el estado actual de la adopción de nuevas tecnologías y proponer recomendaciones para superarlos. Este escrito examina múltiples facetas mediante interrogantes fundamentales que incluyen la naturaleza, el modo, el tiempo, el lugar, los atributos y los propósitos de los fenómenos estudiados. Estas cuestiones guían un examen detallado de los elementos, patrones, estructuras y secuencias de eventos relacionados con la implementación de tecnologías innovadoras y prácticas sostenibles en la industria de frutas y hortalizas. El estudio busca desentrañar las particularidades y dinámicas de este proceso de transformación en el sector.

En la discusión se presentan las opiniones de los autores y se ofrecen recomendaciones basadas en los hallazgos y resultados obtenidos. Además, se extraen conclusiones que proporcionan una visión integral de la situación del sector hortofrutícola en Colombia y se sugieren posibles acciones para el futuro.

Palabras clave

Economía; Tecnología; Sector; Agricultura; Políticas gubernamentales

Abstract

The purpose of this document is to analyze the fruit and vegetable sector in Colombia in terms of sustainability and technology, focusing on three variables: sustainability,

technological innovation and environmental impact. A review of existing sources on the topic is carried out, evaluating their importance and the relevance of the challenges, which include environmental degradation, lack of access to technology and international competition.

The problem to be solved in this descriptive study, with a qualitative and deductive approach, focuses on identifying and understanding the limitations faced by this line of the economy in Colombia in its process towards sustainability and the incorporation of new technologies. The aim is to understand how these issues influence the sector's ability to preserve natural resources, reduce environmental impact, and ensure its long-term economic sustainability. To address this analysis, clear objectives are proposed: to identify the main issues, see the current state of the adoption of new technologies and propose recommendations to overcome them. This paper examines multiple facets through fundamental questions that include the nature, mode, time, place, attributes, and purposes of the phenomena studied. These questions guide a detailed examination of the elements, patterns, structures, and sequences of events related to the implementation of innovative technologies and sustainable practices in the fruit and vegetable industry. The study seeks to unravel the particularities and dynamics of this transformation process in the sector. In the discussion, the authors' opinions are presented, and recommendations are offered based on the findings and results obtained. In addition, conclusions are drawn that provide a comprehensive vision of the fruit and vegetable sector in Colombia, and possible actions for the future are suggested.

Keywords

Economy; Technology; Sector; Agriculture; Government Policies

Introducción

A pesar de cumplir un papel vital en el desarrollo económico del país, el sector hortofrutícola colombiano encara una serie de desafíos en su camino hacia la sostenibilidad y la adopción de nuevas tecnologías. Este sector, además de estar dentro de los renglones más representativos de la seguridad alimentaria del territorio, se ha convertido en un mecanismo importante para las economías rurales. En consecuencia, y ante situaciones apremiantes como los retos de sostenibilidad ambiental, económica y tecnológica, se requiere una atención perentoria debido a las dificultades en las que se halla el sector hortofrutícola colombiano.

La importancia del escrito radica en la identificación de los desafíos clave que confronta dicho sector en su trayectoria hacia la sostenibilidad y la innovación tecnológica, lugar en el cual existen vacíos en este campo del conocimiento. Esto se convierte en el motivo principal que lleva a los autores a indagar la temática propuesta.

Para identificar cuáles son esos retos a los que se enfrenta dicho sector, se plantean tres objetivos: identificar los principales desafíos, establecer el estado actual de la adopción de nuevas tecnologías y proponer recomendaciones para abordarlos. En tal sentido, se presentan los fundamentos teóricos y los resultados como punto de partida para generar la discusión y la posterior propuesta.

Para ello, se ha trazado como pregunta problema ¿qué desafíos enfrenta el sector hortofrutícola colombiano en términos de sostenibilidad e innovación tecnológica?

Fundamentación teórica

El sector agroindustrial en Colombia, además de su contribución al PIB, cumple un papel primordial en la reducción de la pobreza rural, el desarrollo de las comunidades agrícolas y la seguridad alimentaria del país. El sector agroindustrial continúa siendo un motor importante para la economía colombiana, y su crecimiento y desarrollo tienen implicaciones significativas tanto a nivel económico como social en el país.

En el cierre de 2023, la economía colombiana mostró signos positivos, con un crecimiento del PIB del 0,3 % en el último trimestre comparado con 2022. Este avance fue liderado principalmente por tres sectores: el agrícola (incluyendo ganadería, caza, silvicultura y pesca), con un aumento del 6,0 % y una contribución de 0,6 puntos porcentuales; el sector público (abarcando administración, defensa, seguridad social, educación y salud), con un incremento del 3,8 % y un aporte de 0,5 puntos, y el financiero, que creció un 5,5 %, sumando 0,2 puntos al crecimiento anual. Estos datos del DANE resaltan la relevancia del sector agrícola y sus actividades relacionadas en el impulso económico del país durante este periodo (DANE, 2019).

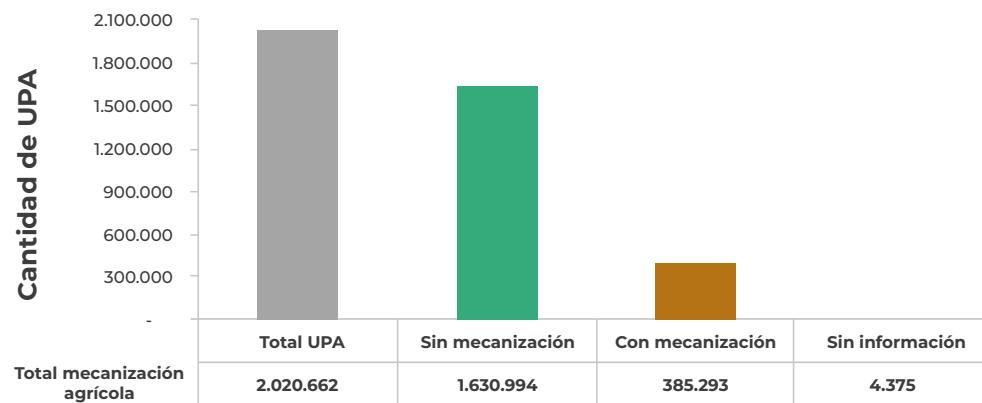
La economía colombiana tiene una fuerte base en el sector primario, lo que subraya la importancia de los recientes resultados económicos para el país. Esta relevancia se ve reflejada en el notable desempeño del sector agropecuario hacia finales de 2024. Según datos del Dane, durante el último trimestre de ese año, este sector experimentó un crecimiento sobresaliente, contribuyendo a que el Producto Interno Bruto (PIB) registrara un incremento del 5,5 % en comparación con el mismo periodo del año anterior. Estas cifras resaltan el rol crucial que juega el sector agropecuario en el desarrollo económico de Colombia (Dane, 2024).

En segundo lugar, y en el ámbito del subrenglón hortofrutícola, y según los datos de ASOHOFRUCOL, durante el periodo entre 2015 y 2022 se ha observado un crecimiento constante en el área destinada a cultivos hortofrutícolas, aumentando de 862 000 hectáreas en 2015 a un millón 35 000 hectáreas en 2022. Además, en lo relacionado con el cultivo de frutas y hortalizas, hubo un aumento del 5,2 %, pasando de 12,43 millones de toneladas en 2021 a 13,07 millones en 2022 (Célis y Puello, 2023).

Desafíos tecnológicos del sector agropecuario

El informe técnico del Dane de 2019 sobre el uso de recursos en el sector agrícola revela un panorama del empleo de maquinaria en el campo colombiano durante el primer semestre. De un total de 2 020 662 Unidades de Producción Agropecuaria registradas, solo una quinta parte aproximadamente (19,1 % o 385 293 unidades) incorporó maquinaria en sus procesos de cultivo. En cambio, la gran mayoría, que representa cuatro quintas partes (80,7 % o 1 630 994 unidades), operó sin utilizar ningún tipo de equipo mecanizado, sea de gran envergadura o de menor tamaño. Una fracción mínima, el 0,2 % de las unidades, no reportó datos sobre su uso de maquinaria agrícola.

Figura 15.1. Número de unidades de producción agropecuaria según el uso de maquinaria agrícola en las diversas etapas de los cultivos a nivel nacional en Colombia



Nota: Esta gráfica describe el grado de tecnificación en los agrícolas.

Fuente: Dane (2019)

Etapas del proceso productivo agrícola

El proceso agrícola está estructurado en etapas que, a menudo, el cultivador suele desconocer en cuanto a su denominación desde el punto de vista administrativo; sin embargo, siempre tiene presente el enfoque y la manera en que las desarrollará. En ese proceso lleva a cabo lo siguiente: planificación de la plantación, preparación del suelo, establecimiento de viveros, siembra, cuidado de los cultivos y recolección y poscosecha.

Contexto actual del sector hortofrutícola y agroindustrial en Colombia

El campo agroindustrial se ha afianzado como un pilar primordial en la economía de Colombia y de América Latina en general. De acuerdo con un análisis del Consejo Colombiano de Seguridad realizado en julio y agosto de 2023, esta industria jugó un papel vital en el restablecimiento de la economía de Latinoamérica y el Caribe después de la pandemia. El Banco Mundial informa que, en 2022, el sector agroindustrial representó el 6,5 % del PIB regional y proporcionó empleo a alrededor del 14 % de la fuerza laboral (Consejo Colombiano de Seguridad, 2023).

Según el Banco Mundial, la agroindustria aportó un 8,3 % al Producto Interno Bruto (PIB) de Colombia el año pasado. En la década de los sesenta, el sector agroindustrial representaba más del 25 % del PIB colombiano, siendo un pilar fundamental de la economía nacional en ese momento. Aunque su participación relativa ha disminuido debido al aumento de los ingresos por hidrocarburos y al desarrollo del sector industrial, el sector agroindustrial sigue experimentando un crecimiento notable en los últimos años (Consejo Colombiano de Seguridad, 2023).

Según la información más reciente proporcionada por el Dane en su Encuesta Nacional Agropecuaria de 2019, la producción alcanzó las 63 247 863 toneladas. Dentro de esta cifra, la agroindustria representó aproximadamente el 66,7 %, con un volumen de 42 208 363 toneladas. Otros sectores de producción incluyeron, en toneladas: 6 712 167 de frutas (equivalente al 10,6 %), 6 404 514 de tubérculos y plátanos (10,1 %), 4 423 183 de cereales (7,0 %), 3 051 481 de hortalizas, verduras y legumbres (4,8 %) y 448 154 de árboles frutales dispersos (0,7 %).

Retos del subrenglón hortofrutícola

En el contexto mundial se aprecia un sinnúmero de posibilidades para el sector, lo cual se constituye en diversos desafíos de cara al escenario de la globalización de la economía. En Colombia, la producción, comercialización y consumo de este subrenglón han ido transformándose a raíz de los procesos de innovación, tecnología y consumo, entre otros, en derroteros que a la poste se traducen en: i) competencia internacional, ii) estándares de calidad y seguridad alimentaria, iii) sostenibilidad ambiental, iv) tecnología y digitalización, v) infraestructura y logística, vi) diversificación y valor agregado, vii) gestión de riesgos.

Impacto ambiental y sostenibilidad

En temas de sostenibilidad y medioambiente, es necesario mencionar lo dicho por Wolfgang Sachs:

.El desarrollo sostenible es tanto un marco normativo como una ciencia en sí, un campo intelectual; como marco normativo supone el diseño de un conjunto de metas u objetivos que tengan como horizonte una sociedad deseable. En este caso, Sachs (2014) no es ajeno a los dilemas subjetivos que se derivan de dicho marco; no obstante, expresa que existen unas apuestas planetarias que hacen bien al ser humano indistintamente de su cultura o religión (estas apuestas deseables serán planteadas en cada dimensión más adelante); en cuanto al campo intelectual, afirma que el desarrollo sostenible requiere de científicos en desarrollo sostenible, teniendo en cuenta la multidisciplinariedad y la convergencia, la capacidad de estos científicos de conectar los elementos emergentes (inesperados) del constante cambio de los sistemas económico, social, ambiental y de gobernanza. (Sachs, 2014; citado por Manzano et al., 2021).

En este artículo se exponen dos dimensiones: la ambiental y la de gobernanza. La ambiental nace del reconocimiento de los límites del contexto mundial y de la influencia significativa de las acciones humanas en los cambios físicos de la geografía terrestre. En la era del Antropoceno, el desarrollo sostenible implica abandonar el modelo de consumo material irrestricto y buscar la equidad, no solo dentro de la generación presente, sino también entre generaciones futuras.

El concepto de desarrollo sostenible se concibe como un esfuerzo evolutivo y persistente que aspira a lograr objetivos y superar retos en diversos ámbitos sociales. Esta noción aboga por un progreso económico sostenido, la integración social, la conservación ambiental y una administración eficiente. Sin embargo, ciertas interpretaciones, particularmente aquellas de carácter institucional respaldadas por diversos especialistas, tienden a asignar la responsabilidad principal de este desarrollo a las entidades gubernamentales. En este enfoque, se suele minimizar la importancia del rol que desempeñan tanto el sector empresarial, incluyendo grandes corporaciones y empresas multinacionales, como la participación de la ciudadanía en la configuración de modelos de crecimiento. No obstante, es importante reconocer el impacto global de numerosas empresas cuyas operaciones afectan a múltiples países. Por consiguiente, para lograr una gobernanza eficiente, es esencial involucrar a la ciudadanía, al Estado y al mercado en un enfoque multidimensional que aproveche la sinergia entre estos actores (Sachs, 2014; citado por Manzano et al., 2021).

Por lo anterior, se deriva la importancia que deben considerar las unidades productivas en el reconocimiento de estos dos aspectos en la integración de los procesos en las actividades hortofrutícolas y agroindustriales. Considerando aspectos como el uso de agroquímicos, la gestión del agua, la preservación de la tierra y la diversidad biológica, son temas cruciales. En Colombia se implementan políticas que buscan gestionar el suelo de manera sostenible, asegurando que la estructura de los cultivos no se vea perjudicada. En cambio, se enfatiza que la conservación y el uso responsable del suelo son esenciales para el bienestar de la población y están estrechamente vinculados al éxito o fracaso de diversas políticas públicas. Estas políticas abarcan sectores como la

agricultura, la minería, la vivienda, el desarrollo urbano, el suministro de agua potable, la salud, el transporte, el comercio y la industria, entre otros.

Aunque Colombia dispone de una de las mayores extensiones de tierras para expandir las actividades de transformación de productos agrícolas, pese a su abundancia natural y su ubicación geográfica estratégica, que ofrece diversos climas, el país aún no ha logrado aprovechar plenamente su potencial. Además de la capacidad de generar cosechas anuales permanentes y una población que está incrementando sus habilidades, el país está bien posicionado como uno de los grandes proveedores globales de alimentos. Lograr este objetivo ayudaría a alcanzar la meta de “Hambre Cero” definida por los ODS de la ONU, al atender las necesidades alimentarias de la población mundial (Consejo Colombiano de Seguridad, 2023).

Tecnologías emergentes y su aplicación

El artículo “El sector Agroindustrial en Colombia: avances y desafíos en 2023”, elaborado por “Solución somos impulso”, resalta el papel crucial que desempeña el sector agroindustrial en la economía colombiana. Se destaca que la expansión de la producción agrícola en Colombia se beneficia de las diversas condiciones climáticas y geográficas del país. Aunque productos tradicionales como el café, el plátano y las flores siguen teniendo gran relevancia, se ha fomentado la diversificación con cultivos no convencionales como el aguacate, la piña y el cacao. Esta estrategia ha permitido expandir las exportaciones agrícolas y reducir la dependencia de un solo producto (Solunion, 2023).

Innovación y desarrollo tecnológico

El plan estratégico para la ciencia, tecnología e innovación en el ámbito agropecuario de Colombia adopta un enfoque global para potenciar la sostenibilidad y la competitividad del sector. Este programa pone énfasis en la ejecución de medidas específicas para mejorar la utilización de recursos, como el suelo y el agua, además de añadir valor en las diferentes etapas y sistemas de producción (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria et al., 2016).

Entre los principales propósitos de este plan están la integración de tecnologías adecuadas para optimizar la eficiencia en la producción agropecuaria y la creación de valor adicional en cada fase de la cadena productiva. Además, se busca abordar conflictos y desafíos específicos que enfrentan las unidades productivas, tales como:

- Localización en áreas de exclusión o sujetas a restricciones legales, colocación en zonas no adecuadas para la agricultura y presencia en regiones con usos predominantes no agrícolas.
- Exposición a niveles de uso del suelo que superan la resiliencia del sistema.
- Subutilización de los recursos disponibles.

- Desafíos en la gestión integrada, abarcando aspectos como riego, clima, suelo, drenaje y sanidad.
- Adaptación insuficiente a la variabilidad climática.
- Falta de alineación con las demandas del mercado.
- Necesidad de actualizarse y ajustar los niveles de tecnología y adecuación tecnológica (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria et al., 2016).

Limitaciones tecnológicas

En la actualidad, en temas de agricultura se emplean instrumentos satelitales con miras a optimizar el sector. A modo de ejemplo, se citan los transmisores aéreos, algunos de ellos tripulados y otros no, cuyo fin es obtener datos relacionados con los cultivos. En su implementación y uso se tienen dos limitaciones: por un lado, las imágenes obtenidas de satélites comerciales tienen una baja resolución, lo cual no permite obtener información precisa de extensiones de poca escala; por otro lado, las más sofisticadas tienen altos costos, lo que dificulta el acceso a este tipo de tecnología (Parody Zuleta y Zapata Sanjuán, 2018).

La innovación tecnológica en la agricultura con sistema satelital depende de la manera en que se hace el trabajo repetitivo en las fincas, de las actividades que se desarrollan en ellas y de cómo las que ya están adoptadas en una propiedad son combinables con estas tecnologías de AP. En consecuencia, mientras más haya coincidencia o relación con otras que ya están en el terreno, más fácil será que un agricultor llegue a adquirir nuevas tecnologías de AP. Por consiguiente, se convierte en una limitación en primera instancia, ya que la adaptación de ellas depende de si el productor tiene al menos un poco de conocimiento de estas (Abrit et al., 2018; citado por Pérez-Ortega et al., 2021).

Metodología

Para la realización del trabajo titulado *Perspectivas sector hortofrutícola en Colombia: sostenibilidad y avances tecnológicos*, su proceso investigativo se basa en un enfoque descriptivo, cuantitativo y documental. En primer lugar, adopta una perspectiva descriptiva al revisar y exponer las dinámicas del sector hortofrutícola en Colombia, con el objetivo de comprender su situación actual y sus posibles proyecciones futuras, así como el examen de factores como la producción, distribución y consumo de productos hortofrutícolas en el país a partir de las fuentes de consulta ya referenciadas. Es cuantitativo en la medida en que interpreta, de forma deductiva, los datos numéricos que se muestran acerca del comportamiento reciente del sector; y documental, ya que recurre plenamente a las fuentes ya mencionadas.

A fin de desarrollar el proceso descriptivo del escrito, se acudió a la siguiente definición, según lo señalado por Guevara, Verdesoto y Castro (2020):

La investigación descriptiva tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes.

En última instancia, el estudio busca contribuir al desarrollo sostenible del sector hortofrutícola, proponiendo acciones concretas orientadas a mejorar su competitividad y eficiencia. Esto implica la identificación de las técnicas más avanzadas que puedan promover la capacidad productiva y la sostenibilidad ambiental del sector, con miras a garantizar su viabilidad a largo plazo en un contexto cada vez más exigente y dinámico.

Resultados

En este sentido, se evidencian retos o desafíos que enfrenta el sector hortofrutícola, además del replanteamiento de políticas socioeconómicas creadas a partir de economías populares capaces de llevar a un crecimiento integral de la sociedad, partiendo del hecho de que este debe ser sostenible desde las perspectivas económica, ambiental y tecnológica. Dentro de estas perspectivas se encuentran: i) competencia internacional, ii) estándares de calidad y seguridad alimentaria, iii) sostenibilidad ambiental, iv) tecnología y digitalización, v) infraestructura y logística, vi) diversificación y valor agregado, vii) gestión de riesgos.

Desde la década de los 70, en paralelo con los países desarrollados, el sector agrícola colombiano ha atravesado un proceso de desindustrialización relativamente rápido. Este fenómeno se ha distinguido por la ausencia de avances importantes en tecnología, modernización y transformación (Clavijo, Vera y Fandiño, 2012; citado por Causado Rodríguez et al., 2019).

Esta situación ha tenido un efecto adverso en el campo agroindustrial hortofrutícola, que ha mostrado poco avance, como lo evidencian las precarias condiciones de las plantas procesadoras de productos hortofrutícolas a lo largo del tiempo. Por ejemplo, entre 1993 y 2001, el número de estas organizaciones creció de 127 a 195. En 2006, la cifra se incrementó a 233 establecimientos, y para el año 2017 el número de estas unidades había aumentado modestamente (Causado Rodríguez et al., 2019).

Tal y como afirmaron Meisel y Pérez (2006), tras su análisis (como se cita en Causado Rodríguez et al., 2019), el diseño productivo en plantas procesadoras de alimentos provenientes de hortalizas y frutas está ubicado en condiciones favorables para la hortofruticultura. Uno de estos estudios se enfocó en la optimización productiva de la organización Bananitas S.A.S., ubicada en Santa Marta, alcanzando progresos significativos en el modelo de la planta y un incremento del 14,7 % en la capacidad productiva, lo que destaca la relevancia de un direccionamiento eficiente de las operaciones. Además, la investigación mencionada por Causado y Reártiga también detalla el avance productivo a través de la modernización de maquinaria en las dependencias operativas de las unidades productivas.

De otro lado, en cuanto a la relevancia de la tecnología en el sector hortofrutícola, desde la revisión bibliográfica se resalta la importancia de adoptar procesos no solo agrícolas y comerciales, sino también industrializados como medios para generar valor. Estos procesos permiten una mayor facilidad para producir más y con mejores técnicas, lo que lleva a la obtención de bienes con el fin de incrementar los ingresos y establecer estrategias que promuevan la sostenibilidad del sector hortofrutícola.

Finalmente, se resalta la importancia de diversificar en tecnologías alternativas para optimizar los cultivos hortofrutícolas, entre ellas el uso y aplicación de la robótica y la inteligencia artificial. Algunas de estas incluyen sistemas de riego inteligente: estos sistemas utilizan sensores y dispositivos conectados para monitorear el nivel de humedad del suelo y las condiciones climáticas, permitiendo una irrigación más precisa y eficiente; el uso de drones para realizar inspecciones aéreas de los cultivos, lo que permite detectar problemas de salud de las plantas, identificar áreas de estrés hídrico o nutrientes deficientes, y realizar mapeos detallados del terreno (Cárdenas, 2023).

Discusión o propuesta

La agroindustria en Colombia constituye un renglón importante para el PIB nacional, sector en el que se encuentra el hortofrutícola. Así, en el año 2022, esta línea aportó el 8,3 % del PIB de Colombia, según datos del Banco Mundial. Además, se caracteriza por brindar ventajas y beneficios para la sociedad rural, como la generación de ingresos, empleo y satisfacción de necesidades. Sin embargo, no se le da un trato justo por parte del gobierno, que debería partir por dar una resignificación a las políticas socioeconómicas que apoyen un crecimiento más participativo en la distribución de recursos. Se requiere un desarrollo diferente al acostumbrado, en el que las comunidades se vean cobijadas por mejores estados de bienestar.

Cabe destacar que, en los años sesenta, el renglón de la agroindustria representaba más del 25 % del PIB colombiano, siendo un pilar fundamental de la economía nacional en ese momento. Sin embargo, esta contribución ha venido disminuyendo, no por falta de dinamismo del cultivador, sino debido a políticas mal direccionadas y al surgimiento de nuevas alternativas de desarrollo económico, visionadas en los ingresos provenientes de los hidrocarburos, cuyo impacto ambiental es muy alto, al punto de llegar al calentamiento global y a cambios climáticos drásticos, como el fenómeno del Niño que actualmente se está viviendo.

A pesar de la disminución experimentada por el sector ante la orientación de la economía hacia el sector del petróleo y el desarrollo de la industria, el sector agroindustrial sigue experimentando un crecimiento notable en los últimos años. Entonces, ¿por qué razón no se le da la importancia que se merece y se redireccionan las políticas gubernamentales hacia verdaderas políticas socioeconómicas que procuren otros tipos de desarrollo más eficaz, más eficiente, integral e integrador, en el cual surjan nuevas alternativas económicas para el sector hortofrutícola, cuyo impacto no solo se vea

reflejado en la contribución al PIB, sino en otras alternativas económicas de ingresos para la sociedad y el país, propiciando un ambiente más próspero hacia las nuevas tendencias de la globalización?

Figura 15.2. Nuevas alternativas socioeconómicas



Fuente: Elaboración propia con datos de Coraggio (2004).

El artículo “El sector agroindustrial en Colombia: avances y desafíos en 2023”, elaborado por Solución como Impulso, resalta el papel crucial que desempeña el sector agroindustrial en la economía colombiana. Se destaca la expansión de la agricultura debido a la variedad climática y geográfica del país. Entonces, ¿por qué no ver en otros productos diferentes a los tradicionales, como las flores, el plátano y el café (máxime cuando en 2022 la producción del grano fue la más golpeada por aspectos y condiciones climáticas), como los generados por el sector hortofrutícola, otras alternativas económicas de producción, comercialización y exportación? Y de paso, brindar solución a necesidades económicas para el sector rural, cuyo impacto traiga grandes ventajas para el cuidado del medioambiente con el apoyo y uso de la innovación tecnológica en pro de la sostenibilidad económica de la región (Corficolombiana, 2023).

Además, se destaca la actualización de procesos y procedimientos mediante la incorporación de tecnologías en el sector, como los sistemas automatizados, dispositivos para monitorear la calidad del suelo y aeronaves no tripuladas para supervisar los cultivos. A su vez, se han incluido respuestas basadas en inteligencia artificial a fin de aumentar la eficiencia en la cosecha y minimizar los costos, lo que mejora la eficacia en la agricultura y facilita una utilización más racional de los bienes, promoviendo así una producción más sostenible. Sin embargo, hace falta prestarle, desde las políticas gubernamentales, mayor atención destinando recursos que conlleven la investigación para el desarrollo sostenible (I+D).

En torno a las discusiones anteriores, se propone, en primera instancia, velar por políticas socioeconómicas que fomenten un tipo de desarrollo más inclusivo, integral y participativo, en donde las comunidades campesinas sean beneficiadas no solo económico, sino también en la distribución equitativa de recursos, en pro de llevar una vida digna y ambientalmente sostenible. Esto debe lograrse a través de la innovación tecnológica, variables con las que, hasta el momento, se vislumbra un panorama crítico, pero con la esperanza de un futuro próspero si se orienta desde el Estado con políticas socioeconómicas de economía popular, en las que se eliminen los obstáculos que atraviesa el sector en segundo lugar, se recomienda que se efectúen acciones concretas, como capacitación y apoyos gubernamentales de financiación, para los actores involucrados en el sector hortofrutícola en Colombia. Esto incluye a agricultores, empresas, instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y la comunidad científica, a través de un enfoque en acciones específicas que promuevan la sostenibilidad y la adopción de nuevas tecnologías en la agricultura hortofrutícola.

En el tercer aspecto, se propone romper con el paradigma de economías pensadas en el sector de hidrocarburos y en la monopolización de productos agrícolas de exportación, donde, además, el cultivador, en especial el hortofrutícola, tenga la facilidad de acceder a créditos blandos de financiación. Esto es fundamental para quienes no cuentan con dinero para adoptar nuevas tecnologías y renovar sus métodos de cultivo. Adicionalmente, se destaca la atención que los gobiernos locales deben prestar a la infraestructura vial de los sectores rurales, a fin de permitir el transporte de insumos, la comercialización y el traslado de las cosechas, de manera que el potencial de crecimiento del sector tome nuevos impulsos de desarrollo (Solunion, 2023).

Conclusiones

El sector hortofrutícola en Colombia enfrenta una serie de desafíos cruciales en su camino hacia la sostenibilidad y la adopción de nuevas tecnologías. La sostenibilidad se ha vuelto una preocupación clave debido a la necesidad de conservar los recursos naturales, reducir el impacto ambiental y asegurar la viabilidad económica a largo plazo. Aspectos como la gestión del agua, la conservación del suelo, la reducción de residuos y el uso responsable de agroquímicos son temas clave en este sentido.

Por el contrario, la introducción y aplicación efectiva de nuevas tecnologías en el sector hortofrutícola se presenta como un desafío complejo. Aunque existen innovaciones prometedoras, como la agricultura de precisión, la biotecnología y la automatización, su adopción plena es limitada debido a diversos factores, como el poco acceso a tecnología y conocimientos, la reticencia de los agricultores a adoptar nuevas prácticas, la infraestructura deficiente y la falta de políticas de apoyo.

Para abordar estos desafíos, es fundamental identificar permanentemente los problemas específicos que enfrenta el sector hortofrutícola en Colombia. Esto implica analizar los factores ambientales, socioeconómicos y tecnológicos que influyen en su sostenibilidad

y desarrollo, ello con miras a desarrollar tácticas y políticas que incentiven la implementación de técnicas sostenibles y la puesta en práctica de tecnologías innovadoras.

En resumen, el sector hortofrutícola en Colombia se encuentra en un punto crítico en su búsqueda de sostenibilidad y modernización. Para superar los desafíos presentes, es necesario un enfoque integral que combine investigación, desarrollo tecnológico, políticas gubernamentales efectivas y la participación comprometida de todos los factores vinculados con el proceso productivo hortofrutícola. De esta manera, se puede trabajar hacia un futuro más próspero y sostenible para este importante sector agrícola en Colombia.

En el ámbito gubernamental y de las políticas de Estado, es necesario redimensionar la importancia que tiene la economía proveniente del sector hortofrutícola. Por lo tanto, se deben considerar nuevos desarrollos inspirados en tendencias hacia un crecimiento integral e integrador, de manera que las economías populares se conviertan en una solución para las necesidades del sector rural frente a los requerimientos de la globalización.

En síntesis, se cumplió con los objetivos planteados, que correspondían a: identificar los principales retos que afectan al sector hortofrutícola, establecer el estado actual de la adopción de nuevas tecnologías para dicho renglón y proponer recomendaciones para abordar estos retos.

Referencias

- BBVA Research. (2023). *Economía colombiana crecería 1,2 % en 2023 según BBVA Portafolio.co.* <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/bbva-pronostica-que-la-economia-colombiana-crecerá-1-2-en-2023-584890>
- Cárdenes, R. (2023). *La IA y la robótica: Cómo estas tecnologías transformarán la agricultura y la industria alimentaria*. <https://es.linkedin.com/pulse/la-ia-y-rob%C3%B3tica-c%C3%B3mo-estas-tecnolog%C3%ADas-transformar%C3%A1n-ricardo>
- Castro, F., Londoño, D., Cruz, Á. J. P. y Gómez, C. P. (2020). *¿Qué factores inciden en la demanda de crédito de la microempresa en Colombia?* [https://www.bancadela-soportunidades.gov.co/sites/default/files/2020-11/522%20\(1\).pdf](https://www.bancadela-soportunidades.gov.co/sites/default/files/2020-11/522%20(1).pdf)
- Causado Rodríguez, E., Ospino Ayala, O. J. y Racedo Gutiérrez, J. P. (2019). Diseño de producción para la agroindustria hortofrutícola de pulpas congeladas, deshidratados, y/o moliendas en la región Caribe. *Revista EIA*, 16(32), 113-127. <https://doi.org/10.24050/reia.v16i32.1284>
- Célis, I. D. y Puello, Á. E. Q. (2023). *ASOHOFRUCOL - FONDO NACIONAL DE FOMENTO HORTIFRUTÍCOLA*. 88, 52.

Cerinza Martin, D. y Montoya Arévalo, N. L. (2023). Caracterización y análisis de los micronegocios en Colombia. *Revista Habitus: Semilleros de investigación*, 3(5). <https://doi.org/10.19053/22158391.15437>

Consejo Colombiano de Seguridad. (2023). Protección y Seguridad. *Revista del Consejo Colombiano de Seguridad*, 410. <https://ccs.org.co/wp-content/uploads/2024/01/Proteccion-Seguridad-No.-410.pdf>

Coraggio, J. (2004). *De la emergencia a la estrategia más allá del alivio a la pobreza*. s. d.

Corficolombiana. (2023). *Informe Trimestral de Dinámica Sectorial Agroindustria*. <https://investigaciones.corficolombiana.com/documents/38211/0/informe-dinamica-sectorial-agroindustria-diciembre-2023.pdf/7291445a-bfd2-9b45-5bfd-47c5e75a7998>

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, M. (Colombia), Departamento Administrativo de Ciencia, T. e I. y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, B. (Colombia). (2016). *PECTIA: Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del sector Agropecuario colombiano (2017-2027)*. Corporación colombiana de investigación agropecuaria - AGROSAVIA. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/12759>

DANE. (2021). *Mercado laboral. Actualización de la serie de poblaciones e indicadores de mercado laboral 2007-2021 de la GEIH marco 2005 con factores de expansión con base en las retroproyecciones del CNPV 2018*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo/geih-historicos>

DANE. (2023a). *Encuesta de micronegocios (Emicron) - Históricos*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/micronegocios/micronegocios-historicos#2023>

DANE. (2023b). *Gran Encuesta Integrada de Hogares -GEIH- Históricos*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo/geih-historicos>

DANE. (2023c). *Indicadores del mercado laboral junio de 2023*. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/GEIH/cp-GEIH-jun2023.pdf>

DANE. (2024). *Boletín técnico, Producto Interno Bruto (PIB). I trimestre 2024 preliminar*. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PIB/bol-PIB-Itrim2024-v2.pdf>

Garcés Figueroa, D. M. (2019). *Formalidad e informalidad en micro y pequeñas empresas en la ciudad de Cali: Un caso de estudio para empresas participantes de programas de fortalecimiento empresarial*. [Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/entities/publication/389c87bc-8213-4aca-80ae-3f412d4bc3b9>

- Guevara Alba, G. P., Verdesoto Arguello, A. E. y Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Quinta). McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. <https://www.smujerescoahuila.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>
- Iribarren Murillo, L. (2003). Díaz de Rada, V. (2001), Organización y gestión de los trabajos de campo con encuestas personales y telefónicas. *Papers. Revista de Sociología*, 70, 155-157. <https://doi.org/10.5565/rev/papers/v70n0.1276>
- Jurado Paz, I. M. (2023). Fortalecimiento de micronegocios como motor de reactivación económica y estrategia de formación profesional. *Multidisciplinary Business Review*, 16(2), 89-105. <https://doi.org/10.35692/07183992.16.2.7>
- Manzano, D., Botello, E. y Zambrano, M. (2021). Desarrollo sostenible y cultivo agroindustrial de la palma de aceite en Norte de. *Protección y seguridad*, 410. <https://ccs.org.co/wp-content/uploads/2024/01/Proteccion-Seguridad-No.-410.pdf>
- Márquez, I. D., Blanco, M. L. R., Castañeda, N. P. G., Barrera, A. C., Nieto, G. B., Restrepo, J. P. U., Londoño, M. F. S., González, M. V. A., González, J. M., Gómez, Á. M. O., Trujillo, C. H., Restrepo, G. M. B., Pinzón, A. V., Olmos, A. V. A., Abondano, J. M. R., Picón, R. J. L., Rengifo, S. C. C., Camacho, C. I. V., Másmela, G. A. A., ... Hernández, D. R. D. (2019). *Documento CONPES 3956. Política de formalización empresarial*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/conpes/económicos/3956.pdf>
- Mesa Gómez, E. (2023). *Factores que se asocian al desempeño de las ventas de los micronegocios en Colombia entre los años 2019 a 2021* [Universidad de los Andes]. <https://hdl.handle.net/1992/67977>
- Mosquera Garcés, R. M. (2021). *Impacto de los procesos de intervención en fortalecimiento empresarial de la Fundación Carvajal en los microempresarios de los territorios La Dera (Comuna 18) y el Retiro (Comuna 15) de la ciudad de Santiago de Cali, Colombia* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/65da8fcb-e4a9-484f-afed-48d6062d5642/content>
- Pacheco, M. J. y Téllez, C. F. (2019). *Estimadores de regresión beta para la media poblacional en muestreo probabilístico: Teoría y aplicaciones*. <https://doi.org/10.15332/dt.inv.2020.01349>
- Parody Zuleta, A. M. y Zapata Sanjuán, E. D. J. (2018). Agricultura de Precisión en Colombia utilizando Teledetección de alta resolución. *Suelos Ecuatoriales*, 48(1 y 2), 41-49.

Pérez-Ortega, D. J., Bolaños-Alomía, F. A. y Marco Da Silva, A. (2021). Variables que influyen en la aplicación de la agricultura de precisión en Colombia: Revisión de estudios. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 23(1). https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num1_art:2298

Pinzón, L. M., Aguiar, R., López, M. I. y Ceballos, L. G. (2017). Estrategias de desarrollo para micronegocios de las mujeres rurales de Yucatán. En *Diversidad y Complejidad Organizacional en América Latina* (Primera, Vol. 177, pp. 177-207). HESS, S.A DE C.V. https://www.researchgate.net/profile/Hugo-Armando-Brito-Rivera/publication/345342258_Implicaciones_metodologicas_del_shadowing_en_la_investigacion_organizacional/links/5fa438c9458515157bec9100/Implicaciones-metodologicas-del-shadowing-en-la-investigacion-organizacional.pdf#page=177

Portillo, R. A. (2016). *Estrategias para el desarrollo de la microempresa en América Latina*. Faedpyme. https://www.researchgate.net/profile/Lissette-Elena-Hernandez-Fernandez/publication/310795725_ESTRATEGIAS_PARA_EL_DESARROLLO_DE_LA_MICROEMPRESA_EN_AMERICA_LATINA/links/5837160008aed5c614863986/ESTRATEGIAS-PARA-EL-DESARROLLO-DE-LA-MICROEMPRESA-EN-AMERICA-LATINA.pdf

Pulecio Oviedo, Y. (2022). *Elementos teóricos para fortalecimiento empresarial en empresas de servicios de vigilancia para el mercado del Tolima y Cundinamarca*. [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/45394>

Solucion. (2023). El sector Agroindustrial en Colombia: Avances y desafíos en 2023. *Solucion Colombia*. <https://www.solunion.co/blog/el-sector-agroindustrial-en-colombia-avances-y-desafios-en-2023/>

Uniminuto. (2021). *Uniminuto le apuesta a la estrategia MD Micronegocios para creer, crear y reactivar la economía de la ciudad*. Uniminuto. <https://www.uniminuto.edu/noticias/uniminuto-le-apuesta-la-estrategia-md-micronegocios-para-creer-crear-y-reactivar-la>