



Adopción de tecnologías en el sector agrícola colombiano: barreras, heterogeneidad del sistema productivo y estrategias desde la gerencia de proyectos para su implementación efectiva.

Angela Patricia Sandoval Charry

Jhon Deivi Rolón Sanguino

Modalidad de Opción de Grado: Monografía

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Mayo de 2026



Adopción de tecnologías en el sector agrícola colombiano: barreras, heterogeneidad del sistema productivo y estrategias desde la gerencia de proyectos para su implementación efectiva.

Angela Patricia Sandoval Charry  
Jhon Deivi Rolón Sanguino

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Mg. Ivonne Tatiana Muñoz Martínez

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Mayo de 2026

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	8
INTRODUCCIÓN	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 Descripción del problema	12
1.2 La pregunta de investigación	13
1.3 Los objetivos de investigación	13
1.3.1 Objetivo general	13
1.3.2 Objetivos específicos	14
1.4 Justificación de la investigación	14
2. MARCO DE REFERENCIA	16
2.1. Marco de Antecedentes	16
2.1.1 Antecedentes internacionales	16
2.1.2 Antecedentes nacionales	17
2.1.3 Antecedentes locales	18
2.2. Marco Teórico	19
2.2.1 Inteligencia artificial	19
2.2.2 Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)	22
2.2.3 Teoría de la Innovación	22
2.3. Marco normativo	23
3. METODOLOGÍA	25
3.1. Enfoque y alcance de la investigación	25
3.2. Población y muestra	25
3.2.1. Definición de la población	25
3.2.2. Cálculo y selección de la muestra	26
3.3. Instrumento(s)	26
3.3.1. Encuesta	26
3.3.2. Entrevista semi-estructurada	26
3.4. Descripción de procedimientos	27
3.4.1. Procedimiento estadístico	27
3.4.2. Procedimiento descriptivo	27

# **TECNOAGROCOL**

3.5. Análisis de información	27
3.5.1. Análisis estadístico	27
3.5.2. Análisis descriptivo	27
3.6. Consideraciones éticas	28
3.6.1. Análisis de consideraciones éticas	28
4. RESULTADOS	29
4.1 Principales barreras económicas, tecnológicas, culturales y de capacitación que enfrentan los agricultores colombianos en la adopción de nuevas tecnologías en el sector agrícola	29
4.1.1 Encuesta	29
4.1.2 Entrevista semi-estructurada	31
4.2 Diversidad del sector agrícola colombiano en la aplicación de tecnologías de manera efectiva y sostenible	33
4.3 Recomendaciones basadas en metodología de gerencia de proyectos en la adopción de tecnologías innovadoras en el agro colombiano	35
5. DISCUSIÓN	38
6. CONCLUSIONES	41
7. RECOMENDACIONES	42
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS	48

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Edad	53
Tabla 2. ¿En qué región de Colombia se encuentra ubicada su finca?	54
Tabla 3. ¿Considera que el costo de las tecnologías disponibles es un obstáculo para su adopción?	55
Tabla 4. ¿Ha tenido acceso a algún tipo de subsidio o crédito para la compra de tecnología agrícola?	56
Tabla 5. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿considera que estos subsidios o créditos fueron suficientes para cubrir los costos de la tecnología?	57
Tabla 6. ¿Utiliza alguna tecnología en su actividad agrícola?	58
Tabla 7. ¿Qué tipo de tecnologías utiliza actualmente en su finca? (Puede marcar más de una opción)	59
Tabla 8. ¿Está interesado en incorporar más tecnologías en su actividad agrícola?	60
Tabla 9. ¿Cree que los métodos agrícolas tradicionales son más efectivos que las nuevas tecnologías?	61
Tabla 10. ¿Ha tenido algún inconveniente con la adopción de tecnología debido a la falta de confianza en su efectividad?	62
Tabla 11. ¿Cuáles son los principales factores que lo motivan a utilizar nuevas tecnologías?	63
Tabla 12. ¿Tiene acceso a internet en su finca?	64
Tabla 13. ¿Cree que la falta de acceso a internet en su región limita el uso de tecnologías agrícolas avanzadas?	65
Tabla 14. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre el uso de tecnologías agrícolas?	66
Tabla 15. Si respondió "Sí", ¿quién proporcionó la capacitación?	67
Tabla 16. Entrevistas semi-estructurada	70

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Resultados de la encuesta	29
Figura 2. Resultados de las entrevistas	32
Figura 3. Edad	53
Figura 4. ¿En qué región de Colombia se encuentra ubicada su finca?	54
Figura 5. ¿Considera que el costo de las tecnologías disponibles es un obstáculo para su adopción?	55
Figura 6. ¿Ha tenido acceso a algún tipo de subsidio o crédito para la compra de tecnología agrícola?	56
Figura 7. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿considera que estos subsidios o créditos fueron suficientes para cubrir los costos de la tecnología?	57
Figura 8. ¿Utiliza alguna tecnología en su actividad agrícola?	58
Figura 9. ¿Qué tipo de tecnologías utiliza actualmente en su finca? (Puede marcar más de una opción)	59
Figura 10. ¿Está interesado en incorporar más tecnologías en su actividad agrícola?	60
Figura 11. ¿Cree que los métodos agrícolas tradicionales son más efectivos que las nuevas tecnologías?	61
Figura 12. ¿Ha tenido algún inconveniente con la adopción de tecnología debido a la falta de confianza en su efectividad?	62
Figura 13. ¿Cuáles son los principales factores que lo motivan a utilizar nuevas tecnologías?	63
Figura 14. ¿Tiene acceso a internet en su finca?	64
Figura 15. ¿Cree que la falta de acceso a internet en su región limita el uso de tecnologías agrícolas avanzadas?	65
Figura 16. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre el uso de tecnologías agrícolas?	66
Figura 17. Si respondió "Sí", ¿quién proporcionó la capacitación?	67

**LISTA DE ANEXOS**

	Pág.
Anexo 1. Consentimiento informado	49
Anexo 2. Encuesta	51
Anexo 3. Entrevista semi – estructurada	68

## Resumen

La presente monografía relacionado con el uso de herramientas tecnológicas en el sector Agro en Colombia, donde se llevó a identificar como se encuentra esta área productiva relacionada con el liderazgo en el manejo de las habilidades blandas 5G, donde muchos de ellos no quieren adaptarse a estos medios, por eso, se aplicaron los siguientes objetivos específicos: 1. Identificar las principales barreras económicas, tecnológicas, de infraestructura, culturales y de capacitaciones que enfrentan los agricultores colombianos para la adopción de nuevas tecnologías en el sector agrícola. 2. Examinar la diversidad del sector agrícola colombiano y cómo la heterogeneidad de las explotaciones afecta la aplicación de tecnologías de manera efectiva y sostenible. 3. Proponer recomendaciones basadas en los hallazgos de la investigación que faciliten la adopción de tecnologías innovadoras en el agro colombiano, adaptadas a las necesidades y realidades locales. La metodología que se utilizó es de enfoque de carácter mixta (Cualitativa – cuantitativa), con un alcance descriptivo. Como resultado se pudo evidenciar que la mayoría de los campesinos no tienen conocimiento del pensamiento computacional, al igual que los costos se consideran alta la inversión inicial, pero con muchos resultados óptimos.

**Palabras clave:** Gerencia de proyectos, herramientas tecnológicas, agricultura, habilidades blandas, entornos virtuales.

## Abstract

This monograph, related to the use of technological tools in the agricultural sector in Colombia, identifies the current state of this productive area in relation to leadership in the management of 5G soft skills. Many farmers are reluctant to adapt to these technologies, and therefore, the following specific objectives were applied: 1. To identify the main economic, technological, infrastructural, cultural, and training barriers that Colombian farmers face in adopting new technologies in the agricultural sector. 2. To examine the diversity of the Colombian agricultural sector and how the heterogeneity of farms affects the effective and sustainable application of technologies. 3. To propose recommendations based on the research findings that facilitate the adoption of innovative technologies in Colombian agriculture, adapted to local needs and realities. The methodology used is a mixed-methods approach (qualitative and quantitative) with a descriptive scope. The results showed that most farmers lack knowledge of computational thinking, and that the initial investment is considered high, despite the many positive outcomes.

**Keywords:** Project management, technological tools, agriculture, soft skills, virtual environments.

## INTRODUCCIÓN

El sector agrícola en Colombia ha sido bastante dinámico, tradicional, el cual ha sido uno de los pilares fundamentales de la economía a nivel nacional, a pesar del olvido del Estado, porque representa una gran fuente de empleo, sustento de la canasta familiar y contribución significativa del Producto Interno Bruto (PIB), gracias a la diversidad de cultivos y especies que se producen en las diferentes regiones y pisos térmico. Sin embargo, a pesar de su importancia económica, esta área colombiana enfrenta una serie de desafíos estructurales que limitan su desarrollo y capacidad de respuesta ante las exigencias del mercado global. En este contexto, la adopción de nuevas tecnologías emerge como una solución potencial para mejorar la competitividad, eficiencia y sostenibilidad del sector agrícola. No obstante, el proceso de adopción de tecnología en la agricultura de Colombia está lejos de ser lineal, ya que diversos factores impiden su integración efectiva. (González & Pérez, 2022)

Por otro lado, las barreras para la adopción de tecnología en el sector agrícola colombiano son diversas y complejas, especialmente porque no hay una estructura física, mucho menos antenas repetidoras de gran capacidad, al igual que una serie de elementos culturales, económicos, técnicos y sociales que complementa este servicio. En primer lugar, la falta de infraestructura adecuada en muchas regiones rurales limita el acceso a tecnologías innovadoras, como la conectividad a internet de alta velocidad, que es fundamental para muchas herramientas tecnológicas utilizadas en este medio. Por eso, esta brecha digital, sumada a la escasa formación técnica de muchos agricultores, especialmente en áreas rurales, crea un entorno desfavorable para la implementación de tecnologías avanzadas a mediano plazo.

Asimismo, la falta de incentivos, para que los productores adopten nuevas tecnologías, también juega un papel fundamental, dado que muchos agricultores consideran que el costo de implementación y el riesgo asociado a nuevas prácticas tecnológicas son mayores que los beneficios percibidos, junto a la poca capacitación que presenta en estos medios tecnológicos, que sería fundamentales para crear comunidades virtuales en asesoramiento y mantenimiento de los cultivos y especies en producción en gran escala.

Otro obstáculo importante, radica en las características propias del sector agrícola en Colombia, marcado por una alta heterogeneidad en términos de tamaño de las explotaciones agrícolas, diversidad de productos y sistemas de cultivo. Esto hace que la implementación de tecnologías no sea homogénea, y que las soluciones que funcionan en una región o tipo de cultivo no necesariamente sean viables en otras. Además, la informalidad en la que operan

## **TECNOAGROCOL**

muchos pequeños productores contribuye a la falta de acceso a canales de financiamiento adecuados para la compra de tecnologías.

En muchas zonas rurales, la adopción de nuevas prácticas tecnológicas se ve con desconfianza, ya sea por falta de conocimiento, por temor al cambio o por la tradición de métodos agrícolas, que han sido efectivos durante generaciones. La educación y la capacitación en nuevas tecnologías, por tanto, son aspectos clave para superar esta barrera que para ellos son complejas y pocas atractivas en su contexto rural.

En este informe de investigación se analizan las principales barreras que enfrenta el sector agrícola colombiano para la adopción de tecnología. A través de una revisión detallada de la literatura existente, entrevistas con actores clave del sector y la identificación de estudios de caso, se buscará comprender los factores que limitan la transformación digital del agro y proponer soluciones que faciliten su integración de manera sostenible y adaptada a las realidades locales.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción del problema

A pesar de los esfuerzos por modernizar el sector agrícola en Colombia, la adopción de tecnologías innovadoras sigue siendo insuficiente, bastante limitada. Este rezago en la implementación de herramientas tecnológicas afecta negativamente la competitividad, la eficiencia y la sostenibilidad del agro colombiano (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2025; Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2021). En un país donde la agricultura sigue siendo una actividad primordial, el proceso de adopción de tecnología enfrenta una serie de obstáculos que limitan su expansión, afectando especialmente a los pequeños y medianos productores rurales (Departamento Nacional de Planeación, 2015; Universidad EAFIT, 2025).

Uno de los principales problemas identificados es la falta de infraestructura tecnológica adecuada, especialmente en zonas rurales, lo cual dificulta el acceso a herramientas como Internet de alta velocidad y dispositivos de última generación, que son esenciales para la implementación de tecnologías agrícolas avanzadas (CEPAL, 2012; Cámara Colombiana de Comercio Electrónico, 2017). La desconexión entre los avances tecnológicos disponibles y las capacidades del sector agropecuario colombiano genera una brecha que dificulta la competitividad de los productores colombianos a nivel global (Ovalle Másmela et al. 2023; Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2025).

A su vez, existe una falta generalizada de capacitación técnica entre los productores agrícolas, quienes no solo carecen de los conocimientos necesarios para utilizar de manera eficiente las tecnologías, sino que también presentan una resistencia cultural a los cambios, impulsada por el temor a los riesgos económicos y la falta de confianza en las nuevas prácticas tecnológicas (Colegio de Estudios Superiores de Administración (CESA), 2020). Esta resistencia se ve reforzada por la escasa colaboración entre el sector público y privado para la creación e implementación de políticas y programas que promuevan la adopción de tecnologías en el agro (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023).

Por otro lado, la heterogeneidad del sector agrícola colombiano, caracterizado por una diversidad de tamaños de explotaciones, productos y sistemas de cultivo, genera un reto adicional. Las soluciones tecnológicas que pueden ser efectivas en un tipo de cultivo o región no necesariamente son aplicables a otras, lo que dificulta la implementación a gran escala de

## **TECNOAGROCOL**

tecnologías adaptadas a cada contexto local (Ovalle Másmela et al. 2023; CEPAL, 2021). Además, el bajo acceso a fuentes de financiamiento adecuadas y la informalidad que prevalece en gran parte de la producción agrícola dificultan aún más la adopción de innovaciones tecnológicas, creando un círculo vicioso que perpetúa la brecha entre las áreas rurales y las urbanas (Gáfaró-González et al. 2025; Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas, 2025).

Este escenario plantea una problemática crucial para el desarrollo del sector agrícola colombiano: ¿cuáles son las principales barreras que impiden la adopción efectiva de tecnologías en el agro y cómo se pueden superar? La respuesta a esta pregunta es fundamental para comprender las dinámicas que afectan la innovación en el campo colombiano y para desarrollar políticas, estrategias y programas que favorezcan la adopción de tecnologías, mejorando así la competitividad y sostenibilidad del sector agrícola del país.

En este sentido, la investigación que se presenta tiene como objetivo identificar, analizar y comprender las principales barreras que enfrentan los productores colombianos para la adopción de tecnologías en el agro, con el fin de ofrecer recomendaciones y soluciones prácticas para facilitar su integración efectiva en la producción agrícola.

### **1.2 La pregunta de investigación**

¿Cómo influyen las barreras económicas, tecnológicas, de infraestructura, culturales y de capacitación, así como la heterogeneidad del sector agrícola colombiano, en la adopción de nuevas tecnologías, y qué estrategias de gerencia de proyectos pueden diseñarse para promover su implementación efectiva y sostenible?

### **1.3 Los objetivos de investigación**

#### ***1.3.1 Objetivo general***

Analizar las barreras y la heterogeneidad del sector agrícola colombiano que inciden en la adopción de nuevas tecnologías, con el fin de proponer estrategias basadas en la gerencia de proyectos que faciliten su implementación efectiva y sostenible en diferentes contextos productivos.

# TECNOAGROCOL

## **1.3.2 Objetivos específicos**

Identificar las principales barreras económicas, tecnológicas, de infraestructura, culturales y de capacitaciones que enfrentan los agricultores colombianos para la adopción de nuevas tecnologías en el sector agrícola.

Examinar la diversidad del sector agrícola colombiano y cómo la heterogeneidad de las explotaciones afecta la aplicación de tecnologías de manera efectiva y sostenible.

Proponer recomendaciones basadas en metodología de gerencia de proyectos en los hallazgos de la investigación que faciliten la adopción de tecnologías innovadoras en el agro colombiano, adaptadas a las necesidades y realidades locales.

## **1.4 Justificación de la investigación**

La adopción de tecnologías en el sector agrícola no solo tiene el potencial de aumentar la productividad y sostenibilidad, sino también de mejorar la competitividad de la nación en un mercado global que cada vez más demandante. Sin embargo, las barreras que existen para su integración en Colombia son múltiples, históricas y complejas. Estas barreras no solo afectan a los pequeños y medianos productores, sino también a las grandes explotaciones agrícolas que, a pesar de contar con más recursos, enfrentan dificultades para mantenerse al día con las nuevas tendencias tecnológicas.

La justificación de esta investigación radica en la necesidad de comprender a fondo las barreras que limitan la adopción de tecnología en un sector tan fundamental para la economía colombiana. Según varios estudios, la falta de infraestructura tecnológica, la escasa capacitación de los productores y la resistencia cultural al cambio son algunos de los factores principales que dificultan la implementación de tecnologías avanzadas en la agricultura colombiana Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2023). Además, las dificultades económicas para acceder a soluciones tecnológicas y los altos costos de inversión inicial son barreras significativas que limitan la capacidad de los agricultores para modernizar sus operaciones (Gáfar-González et al. 2025).

El sector agrícola colombiano es altamente diverso, lo que agrega complejidad a la adopción de tecnologías, ya que las soluciones que pueden ser eficaces en una región o para un tipo de cultivo no necesariamente son viables en otras, lo cual requiere un enfoque adaptado y local. La investigación permitirá identificar estas barreras y proponer soluciones prácticas que

## **TECNOAGROCOL**

no solo faciliten la adopción de tecnologías, sino que también promuevan políticas públicas más efectivas para cerrar la brecha tecnológica en el sector agropecuario (Cámara Colombiana de Comercio Electrónico, 2017). En términos de gestión, es fundamental entender estos obstáculos para diseñar estrategias que no solo apunten a la implementación de nuevas tecnologías, sino también a la creación de un entorno favorable que involucre tanto a los actores públicos como privados. Fomentar alianzas estratégicas y establecer un marco de cooperación que favorezca la capacitación, el financiamiento y el desarrollo de infraestructura será clave para transformar el sector agrícola colombiano.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

El marco de referencia hace parte todo el contexto teórico que es similar a la presente investigación que hace referencia a los aportes que me sirve de guía para el desarrollo de la monografía que se va hacer en el sector agrícola en la implementación de herramientas tecnológicas.

### 2.1. Marco de Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes internacionales

Muñoz González, E. Vasco Leal, J. & Ángeles Avendaño, A. (2024). Prospectiva Tecnológica en la Toma de Decisiones para el Sector Agrícola en México. Artículos del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Los Mochis. El objetivo general se enfoca principalmente en determinar el análisis macro-complejo enfocado en la integración de tecnologías para el sector agrícola, para tener mayor claridad en la toma de decisiones basadas en los nuevos entornos virtuales. La metodología utilizada fue de carácter mixta (cualitativa y cuantitativa), con un enfoque descriptivo, porque se hicieron análisis en más de tres escenarios de futuros posibles, para evaluar diferentes tipos de viabilidad. Como resultado se pudo evidenciar que existe bastante temor a los cambios tecnológicos que se busca obtener con los entornos virtuales en 5G que se viene utilizando en las grandes ciudades.

Investigación que aportó el método de la extrapolación, que es un método de tendencia estadística que se puede utilizar en el sector agrícola, puesto que integra la tecnología en este sector que es crucial para enfrentar los desafíos actuales y futuros de dichas regiones.

Derville, S. (2025). Innovar para Cosechar: Rentabilidad y Desafíos de la Agricultura Digital. Universidad Pontificas Comillas ICADE. El objetivo general se enfoca principalmente en evaluar el rendimiento productivo por hectáreas, acorde a los adelantos tecnológicos que se han adaptado en los campos donde llevan registros de la temperatura, la humedad, riqueza de las tierras. La metodología utilizada fue de carácter cuantitativa, de campo y exploratoria, porque se adaptaron algunas mejoras tecnológicas, para tener en cuenta en su etapa productiva y de maduración que se den en las diferentes cosechas por hectárea, mejorando la recolección que se debe de realizar. Como resultados se pudo evidenciar mayor productividad y mejoramiento del producto, beneficiando significativamente su producción y ejemplo para otros sectores agrícola europeos.

## TECNOAGROCOL

Aportó soluciones tecnológicas actualizadas que contribuyen significativamente en la optimización de la eficiencia productiva, al mismo tiempo mejorar la sostenibilidad medioambiental, con el fin de mejorar rentabilidad de las explotaciones.

Gómez Garreta, I. López Ojeda, H., y Moncayo Guerra, J. (2025). Estrategias de comercio electrónico para el sector agrícola del corregimiento de Cabrera y Mapachico como proceso de inclusión. El objetivo general se enfocó principalmente en desarrollar estrategias competitivas en los entornos virtuales para mejorar mercado de los productos que se cosechan. La metodología utilizada fue de carácter cualitativo, con enfoque descriptivo y exploratorio por las entrevistas realizadas y demás actividades complementarias de mercado virtual con los clientes potenciales que se debe masificar para este sector productivo. Como resultados se pudo evidenciar bastante complejidad en la adaptación y adecuación necesaria que se considera competitiva, donde la inversión inicial se considera alta, pero necesaria.

Investigación que aportó material teórico relacionados con las estrategias de comercio electrónico donde explica cada una de ellas, con los canales de comunicación, de distribución, segmentación de clientes potenciales.

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

Álvarez - Palomino, L., Jeimy, & Franco - Ortega, J. (2025). *Inteligencia artificial en los agronegocios como herramienta de innovación y desarrollo en Colombia*. El objetivo general se enfocó principalmente en desarrollar unas series de actividades bajo entornos virtuales para generar una relación directa con los clientes potenciales, siguiendo la innovación tecnológica. La metodología utilizada fue de carácter cualitativa, de campo y con enfoque descriptivo, basado en el pensamiento computacional de los entornos virtuales 5G, para cerrar negocios agroindustriales a nivel nacional. Como resultado se pudo evidenciar que aumento la demanda en poco tiempo, gracias a la tecnología que amplio reconocimiento de los productos a mayos escala a nivel nacional, las 24 horas, los siete días a la semana, sin gastar mucha publicidad.

Investigación que aportó actividades virtuales en la segmentación de nuevos clientes potenciales agroindustriales, utilizando programas y aplicaciones relacionadas con la inteligencia artificial.

Escalante, J.C. (2025). *Inteligencia artificial en la agricultura colombiana. Perspectivas de Colombia versus las Globales*. El objetivo general se centró principalmente en el desarrollo de las tecnologías virtuales para utilizarla en el sector rural a nivel nacional. La metodología utilizada

## **TECNOAGROCOL**

fue de carácter descriptivo, con enfoque cualitativo y de campo, porque se aplicaron unas series de actividades orientadas por las TIC's, para mejorar las demandas y perspectivas que se necesita para llegar a nivel nacional y luego internacional. Como resultado, se pudo evidenciar que se deben hacer grandes inversiones por parte del Estado y/o gobernaciones en antenas repetidoras para ampliar la cobertura, junto con todos campesinos que se involucre con el presente proyecto.

Investigación que aportó marco teórico relacionados con las principales tendencias, aplicaciones, beneficios y retos de la Inteligencia Artificial en el sector agropecuario a nivel general.

Rodríguez, I., Caicedo, E., Paque, A., Cabezas, N. y Alarcón, H. (2025). Aplicación tecnológica móvil para la mejora de la producción y gestión agrícola en el sector cafetero del Huila. El objetivo general se orientó específicamente en la adaptación de herramientas virtuales dada en el entorno de la inteligencia artificial para mejorar el rendimiento de las cosechas. La metodología utilizada fue de carácter cuantitativo, con enfoque de campo y exploratorio, basada en nuevas actividades basada en el pensamiento computacional basadas en los entornos virtuales para mejorar el mantenimiento que se debe de tener, acorde a la temperatura, humedad, vientos, principalmente. Como resultado se pudo observar mejores cosechas por hectárea y rendimiento del mantenimiento, donde minimizaron los riesgos de bacterias, enfermedades que podía ocasionar limitaciones en la cosecha a recoger.

Investigación aportó conocimientos de softwares y aplicaciones tecnológicas que se pueden adaptarse en el sector agrícola de manera sencilla y óptima para mejorar los rendimientos productivos en diferentes cosechas.

### ***2.1.3 Antecedentes locales***

Cortes Dussan, G. Araméndiz Mendez, A. and MedinaVelandia, L. (2025), ¿Qué impactos ocasiona el uso de la inteligencia artificial? Explorando sus implicaciones ambientales. El objetivo general se orienta principalmente en los temas rurales, para mejorar la productiva con la incorporación de herramientas virtuales que dará mayores beneficios. La metodología utilizada fue de carácter mixta (Cualitativa – cuantitativa), con revisión documental con base de datos con rigor científicos entorno a las TIC's. Como resultados se pudo evidenciar claramente que los cambios fueron significativos, con mayores utilidades y beneficios que minimizan en parte la erosión y productividad de las tierras.

## **TECNOAGROCOL**

Investigación que aportó material documental relacionados con los beneficios competitivos de la inteligencia artificial enfocado al medio ambiente y a la productividad de las tierras.

Maldonado Mateus, L. (2025). La revolución de la inteligencia artificial en la industria alimentaria: avances, desafíos y perspectivas hacia sistemas alimentarios inteligentes y sostenibles. El objetivo general se orienta principalmente en el progreso que ha tenido el pensamiento computacional en el cambio climático de la productividad agrícola. La metodología fue de carácter cualitativo, con enfoque descriptivo y de campo porque se implementó unas series de actividades bajo nueva tecnología virtual. Como resultado se pudo evidenciar que el sector agrícola existe muy poco conocimiento en el manejo de las TIC's, por eso, inicialmente la adaptación se dio bastante lenta, pero con pasos seguros en la incorporación fundamental de los medidores y aplicaciones necesarias en su orientación productiva.

Investigación que aportó beneficios y fortalezas utilizadas en los softwares y aplicaciones orientadas en el sector rural y agrícola relacionados con el mejoramiento de los sistemas alimentarios inteligentes y sostenibles a nivel local.

### **2.2. Marco Teórico**

En el marco teórico se abordarán los diferentes modelos, teorías y enfoques que sirven como base conceptual para tu investigación. En este caso, se explorarán teorías sobre la adopción de tecnologías, modelos de comportamiento organizacional y tecnológico, así como la innovación en el sector agrícola.

#### ***2.2.1 Inteligencia artificial***

La inteligencia artificial era considerada como algo futurista para convertirse actualmente en una nueva herramienta efectiva, que redefine todo el proceso productivo que se puede dar en el contexto rural, donde especifica con anticipación que tipo de enfermedad o bacteria que se pueda dar con estudio previos que han sido evaluados para tomar las medidas correspondientes que se deban realizar, adelantándose a los hechos y circunstancias adversas que se pueda presentarse.

De acuerdo a la FAO (2018) señala que “las herramientas tecnológicas basada en la inteligencia artificial, puede proyectar en tiempo real efectos adversos con el clima, temperatura, aire, para que se tomen las medidas correspondientes y se hagan los ajustes pertinentes” (p. 7),

## TECNOAGROCOL

evitando que la cosecha vaya a presentar inconveniente que perjudique la producción final o el producto no tenga las características que se desea obtener para su comercialización, el cual debe tener excelentes condiciones.

En el campo internacional, según Escalante (2025) señala que la investigación de la “Inteligencia Artificial en el sector agrícola es bastante amplia y se extiende a la mayoría de cultivos, ganadería, avícola, acuicultura, y todos procesos de la cadena de valor en el área agroindustria” (p. 104). En Colombia, existe registro real principalmente en el cultivo de café, cacao, principalmente, con planteamientos conceptuales sobre Agricultura 5.0. Falta investigación aplicada en otros cultivos estratégicos como arroz, palma de aceite o cacao, así como en ganadería y acuicultura

Cabe destacar, según Hernández et al. (2024) manifiesta que la inteligencia artificial “en el contexto agrícola contribuye de manera efectiva al uso más racional en medida de todos los insumos que se necesita acorde al producto agrícola que se viene cuidando y término de cifra que se puede sacar por hectárea” (p. 151). Igualmente, los sistemas de riego con tecnología de punta disminuyen claramente el consumo de agua, junto a una fertilización de mayor precisión, el cual limita la lixiviación de nutrientes que se debe obtener.

Por otro lado, la detección selectiva de plagas que se atrae en cada cosecha permite de manera competitiva aplicar pesticidas solo en áreas afectadas, lo cual reduce claramente el impacto en organismos no objetivo. Además, el análisis de datos por medio de estas herramientas tecnológicas permite anticipar fenómenos extremos, al mismo tiempo ayuda a planificar estrategias preventivas de adaptación al cambio climático (Espinell et al., 2024).

En este contexto tecnológico, según Van Klompenburg y Catal (2020) manifiestan que la “agricultura de precisión ha sido uno de los sectores de mayores beneficios, permitiendo de manera competitiva a los agricultores en términos aprovechar herramientas avanzadas con inteligencia artificial” (p. 107), para mejorar la sostenibilidad, la productividad y la resiliencia en los diferentes cultivos que se tenga, el cual minimiza los efectos adversos en forma clara y con mucha anticipación.

Igualmente, con la Inteligencia Artificial según Esgario et al. (2022) manifiesta que “se viene utilizando para predecir en forma anticipada el clima y otras eventualidades, permitiendo a los agricultores tomar decisiones para decidir cuándo sembrar y cosechar los cultivos” (p. 41), con el fin de protegerlos de condiciones meteorológicas adversas, lo cual minimiza la producción

## TECNOAGROCOL

final, donde muchas veces se puede perder el trabajo realizados por los campesinos, por no contar con todas estas clases de predicciones vitales, necesarias para evitar que se pierdan cosecha, aunque las predicciones que se obtienen sirve mucho en Colombia, donde se pueden tomar medidas anticipada evitando pérdida total como viene ocurriendo.

Otro aspecto fundamental, según Oliveira y Silva (2023), que se viene dando en “diversas organizaciones agrícolas en el campo internacional como nacional es la optimización competitiva de los procesos de riego y fertilización, por medio de evaluaciones entorno al análisis de datos del suelo, humedad, y el clima, lo cual reduce costos e impactos ambientales” (p. 103). Por eso, la presente investigación se centra principalmente en el impacto de la inteligencia artificial en la producción de café, cacao, sectores críticos de muchas economías, especialmente en regiones como la Andina, y el Caribe, principalmente.

De acuerdo a Pérez et al. (2021) que se debe tener en cuenta inicialmente, que debe existir un aprendizaje automático, sobre los “software y aplicaciones necesarias que debe adaptarse al medio laboral, con el fin de saberlo utilizar los sistemas informáticos para incluir los datos sin necesidad de una programación explícita, incluyendo patrones y relaciones entre las variables contextuales” (p. 2298). Los cuales se usan para predecir de manera clara el comportamiento de los cultivos en función de factores ambientales, de suelos, genéticos o de control, con el fin de clasificar las cosechas acordes a sus atributos físicos, químicos o sensoriales dado en el medio ambiente.

Para Arango (2021), manifiesta que la inteligencia artificial, “viene facilitando de manera práctica y competitiva una transición básica en torno al desarrollo sostenibles, donde busca optimizar el uso de los recursos naturales y al mismo tiempo mejorar la trazabilidad en la cadena de suministro del café” (p. 59). Estas adaptaciones tecnológicas no solo cumplen con los estándares ambientales, sino también satisfacen en forma clara la creciente demanda de los consumidores por productos agrícolas de mejor presentación observacional, la cual muestra una fuerte demanda visual en su presentación. Por eso, se dice que la trazabilidad, habilitada por las nuevas incorporaciones, permite de manera anticipada rastrear el origen y el proceso de producción más óptimo. También ofrece mayores garantías porque aumenta la transparencia, la confianza del consumidor, la identificación con la empresa, promoviendo en forma segura una cadena de suministro responsable, al mismo tiempo mejora la competitividad de los mercados que valoran la sostenibilidad, acorde a la Agenda 2030.

## **TECNOAGROCOL**

Sin embargo, la adopción de nuevas tecnologías 5G implica una inversión significativa en infraestructura y equipos, lo que representa una barrera considerable, especialmente para pequeños productores de café. Muchos agricultores no disponen de los recursos necesarios para adquirir estas tecnologías avanzadas, lo que subraya la necesidad de desarrollar soluciones más asequibles y adaptadas a las condiciones de los productores. Opciones como plataformas compartidas, asociaciones con el sector privado o subsidios gubernamentales podrían facilitar el acceso a la inteligencia artificial, ayudando a democratizar su uso en el sector agrícola. (Bazame et al. 2022).

### ***2.2.2 Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)***

De acuerdo a Rosales (2025) Este Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) es “considerado como los más utilizados para explicar cómo los usuarios perciben y adoptan tecnologías” (p. 18). El modelo establece que la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida son dos factores clave que determinan la intención de los usuarios de adoptar una tecnología. En el contexto agrícola, esto puede aplicarse para entender cómo los agricultores evalúan la utilidad y accesibilidad de las tecnologías antes de decidir implementarlas.

De igual manera, ese modelo se usa generalmente para comprender y predecir la aceptación y uso de nuevas tecnologías por parte de los usuarios, donde puede invertir en tecnología para mejorar el área productiva, de marketing o el servicio al cliente. Aunque las personas deben de capacitarse y utilizar softwares y aplicaciones básicas para conseguir un principio entorno al mejoramiento continuo donde se vea resultados tangibles como son pronósticos en materia del clima, humedad u otro indicador en el caso de la agricultura (Calle et al. 2024).

### ***2.2.3 Teoría de la Innovación***

La teoría de la difusión de innovaciones de Everett Rogers, según Santillán (2025) proporciona un marco útil para analizar cómo las innovaciones se adoptan en las sociedades. “Según esta teoría, las innovaciones pasan por varias fases de adopción, desde los innovadores hasta los rezagados” (p. 261). En el caso del agro colombiano, los primeros adoptantes de tecnologías podrían ser grandes empresas agrícolas, mientras que los pequeños productores y agricultores de menor escala pueden ser los más reacios. Esta teoría es útil para clasificar el proceso de adopción de tecnologías en el sector agrícola colombiano.

## TECNOAGROCOL

En cambio, para Boada (2019) señala que la teoría de la innovación puede definirse “como aquel proceso de tener ideas creativas y pensamientos originales que tienen un valor agregado para transformar, salirse de lo cotidiano, donde se pueda implementar diferentes formas que sean aceptadas y utilizadas por un gran número de personas, trayendo mejores resultados.

### 2.3. Marco normativo

Se establecen las bases jurídicas y normativas que regulan la adopción y el uso de tecnologías en el sector agrícola. En Colombia, existen varias leyes, decretos y políticas públicas relacionadas con la tecnología agrícola, el acceso a la información y el desarrollo rural. El marco legal debe abordar cómo estas normativas influyen en la capacidad de los agricultores para adoptar nuevas tecnologías.

*Constitución Política de Colombia.* (1991). Artículo 79. Donde indica que “es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines” (Congresos de la república de Colombia, 1991).

*Ley 101 de 1993 - Ley General de Telecomunicaciones.* Esta ley establece las normas básicas para el acceso a las tecnologías de la información y las telecomunicaciones en Colombia. Es relevante para el agro, ya que la infraestructura de telecomunicaciones es fundamental para la implementación de tecnologías en el campo, como la conectividad a Internet y los sistemas de gestión agrícola basados en la web.

*Ley 1797 de 2016 - Ley de Modernización de la Agricultura.* Esta ley promueve la modernización del sector agrícola colombiano y establece las bases para la implementación de tecnologías innovadoras en el agro. A través de esta ley, se busca mejorar la competitividad del sector mediante el acceso a nuevas tecnologías y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles.

*Ley 1151 de 2007 - Plan Nacional de Desarrollo.* Aunque es una ley general sobre desarrollo, el Plan Nacional de Desarrollo incluye secciones sobre la tecnología y la innovación en el agro. La ley reconoce la necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica en las zonas rurales y establece el apoyo a la innovación como una prioridad.

## TECNOAGROCOL

*Decreto 1745 de 2016 - Política de Innovación Agropecuaria.* Este decreto regula las políticas nacionales sobre innovación en el agro, incluyendo la adopción de nuevas tecnologías. Establece los lineamientos para fomentar la investigación y el desarrollo tecnológico en el sector agrícola y promueve el uso de tecnologías que permitan mejorar la productividad y sostenibilidad del agro.

*Decreto 1076 de 2015. Normativas ambientales y de sostenibilidad.* Existen regulaciones específicas que afectan la adopción de tecnologías en la agricultura, especialmente en lo relacionado con la sostenibilidad. Por ejemplo, el establece normativas para la protección ambiental en el sector agropecuario, lo que incluye el uso de tecnologías que promuevan prácticas agrícolas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

*Consejo Nacional de Política Económica y Social. 2019.* CONPES 3975 de 2019 prioriza el uso de la Inteligencia Artificial en Colombia.

*Resolución 1117 de 2022.* Expedida por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Colombia. Autoriza la utilización de herramientas tecnológicas en diferentes campos del saber y en lo laboral.

*Política Nacional de Conectividad.* La política de conectividad establece los objetivos y las estrategias para mejorar el acceso a Internet en las zonas rurales de Colombia. Dado que muchas tecnologías agrícolas dependen de la conectividad, esta política es fundamental para garantizar que los agricultores colombianos tengan acceso a las herramientas necesarias para implementar innovaciones.

*Programas gubernamentales de apoyo a la innovación.* El Gobierno Nacional ha implementado programas como AgroRural y Fondo de Tecnología y Ciencia para el Agro que tienen como objetivo mejorar el acceso de los productores a tecnologías. Estos programas son esenciales para superar las barreras económicas y facilitar la adopción de innovaciones tecnológicas, especialmente para pequeños y medianos productores.

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1. Enfoque y alcance de la investigación

El enfoque de la presente investigación es de carácter mixta (Cualitativa – cuantitativa), según Hernández y Mendoza (2018), “porque se utilizó instrumentos teóricos como es la entrevista y estadísticos, porque se llevó a cabo una encuesta relacionados con las variables de los objetivos específicos para el desarrollo del estudio” (p. 607) titulado: El uso de herramientas tecnológicas en el sector Agro en Colombia.

De igual manera, es de carácter cualitativo, porque buscó identificar las principales barreras económicas que enfrentan los agricultores colombianos; al mismos, tiempo analizar las limitaciones tecnológicas y de infraestructura que dificultan el acceso de los productores y examinar la diversidad del sector agrícola colombiano, para dejar algunas recomendaciones basada en gerencia de proyectos en los hallazgos de la investigación que faciliten la adopción de todas estas herramientas.

Asimismo, el alcance fue carácter descriptivo, porque se basó en determinar los inconvenientes que puede son resueltos, si se cuenta con herramientas de última tecnología en el sector industrial para tener en cuenta variables del clima, de la humedad, del suelo y análisis físico – químicos, con el fin de evaluar posibles enfermedades y bacterias que atacan las diferentes cosechas.

### 3.2. Población y muestra

#### 3.2.1. Definición de la población

De acuerdo a Tamayo (2014) el cual señala que la población, “son las personas involucradas en la investigación, de la cual se tomó una muestra que se vincula directamente con la aplicación de unas series de instrumentos”, ya sea de carácter estadísticos o descriptivos, acorde al objeto de estudio.

La Muestra que se tomó es de carácter no probabilístico por conveniencia, según Otzen & Manterola (2017), porque “cada persona que compone una población específica que tiene la misma oportunidad que los demás”, donde la primera (1) estuvo compuesta a nivel nacional por veinte (20) productores agrícolas colombianos, por medio de una encuesta en la plataforma Google Form relacionados con el tema de la tecnología en agricultura, los cuales cultivan una variedad de productos agrícolas en diversas regiones del país, como la zona Andina, Caribe y

## **TECNOAGROCOL**

Amazonía. Esta población incluyó tanto grandes como pequeños productores, para entender cómo las barreras varían en función del tamaño de la explotación agrícola. De igual manera, la Muestra dos (2) también fue aleatoria simple y se aplicó a nivel regional, utilizando una entrevista semi-estructurada a cinco (5) campesinos en el municipio de El Zulia, Norte de Santander.

*Características de las dos muestras seleccionadas en términos generales:*

Agricultores con experiencias previas de adopción tecnológica (ya sea exitosa o fallida).

Agricultores con acceso limitado o sin acceso a nuevas tecnologías.

Diferentes tipos de cultivos representativos en sus respectivas regiones.

Inclusión de pequeñas y medianas explotaciones, así como grandes productores.

### **3.2.2. Cálculo y selección de la muestra**

La muestra uno (1) fue de carácter no probabilístico por conveniencia, la cual se llevó a cabo en la población campesina en Norte de Santander, especialmente en el municipio de El Zulia, donde se utilizó una entrevista semi – estructurada a cinco (5) que laboran en esta zona rural: donde la muestra dos (2) se hizo a nivel nacional, no pirobalística donde se utilizó Google Form, de manera virtual por medio de una encuesta que se llevó a cabo a veinte (20) personas del sector rural que participaron voluntariamente.

## **3.3. Instrumento(s)**

### **3.3.1. Encuesta.**

Es un instrumento estadístico que se aplicó por medio de Google Form, la cual la aceptaron en participar veinte (20) agricultores a nivel nacional, relacionado con el tema del uso de herramientas tecnológicas en el sector Agro en Colombia. La encuesta se enfocó en quince (15) preguntas, con escala de Likert, iniciando con la edad y de qué región de Colombia son. Divididas en: 1. Barreras económicas. 2. Acceso y uso tecnológico. 3. Factores culturales. 4. Capacitación.

### **3.3.2. Entrevista semi-estructurada.**

Es un instrumento descriptivo, el cual participaron voluntariamente cinco (5) agricultores del municipio del El Zulia, Norte de Santander, relacionado con el uso de herramientas tecnológicas en el sector Agro en Colombia. La entrevista se dividió en 18 preguntas abiertas.

## **TECNOAGROCOL**

Contaba con los siguientes criterios: 1. Información general del agricultor. 2. Barreras económicas. 3. Uso de tecnología. 4. Factores culturales. 5. Infraestructura y capacitación. 6. Apoyo y política pública.

### **3.4. Descripción de procedimientos**

#### **3.4.1. Procedimiento estadístico.**

El procedimiento estadístico se llevó inicialmente por medio del Google Form, en una encuesta con escala de Likert dadas en quince preguntas, para su correspondiente análisis cuantitativo, por medio del software JASP, el cual ayudó hacer los análisis descriptivos, correlacionales y de fiabilidad en cada pregunta que fue tabulado individualmente.

#### **3.4.2. Procedimiento descriptivo**

El procedimiento descriptivo se llevó a cabo en el área rural del municipio de El Zulia, Norte de Santander, donde se contactó a cinco (5) campesinos, que no quisieron firmar la hoja de consentimiento informado y se llevó a cabo en forma oral, sin grabación, para evitar algún tipo de adversidad, aunque se le explicó que era un proceso investigativo de una monografía que se adelantó con ellos como muestra población, acorde a unos objetivos específicos planteados

### **3.5. Análisis de información**

#### **3.5.1. Análisis estadístico.**

El análisis estadístico de las encuestas se inició con el diseño en quince (15) cerradas, con escala de Likert, para poder tabular sus datos por medio del software JASP, el cual gráfica sus resultados en forma exacta en porcentaje, luego se pegó en el documento de Word, donde se le hizo una tabla de respuesta, donde a cada una se le adicionó una conclusión

#### **3.5.2. Análisis descriptivo.**

Para el análisis descriptivo, primero se realizó el instrumento que fue una entrevista, basada en 18 preguntas relacionadas con la información del agricultor, junto con las barreras económicas, uso tecnológico, factores culturales, infraestructura, capacitación, apoyo y políticas públicas; donde se imprimieron más de diez (10) formatos, pero solo cinco aceptaron sin ser grabados, por temores existentes que se vivencia a los grupos al margen de la ley. De todas formas, con mi acompañante me ayudó en la redacción de sus respuestas que fueron cortas, pero si enfocadas en el criterio de cada una de ella.

## 3.6. Consideraciones éticas

### 3.6.1. Análisis de consideraciones éticas

*Consentimiento Informado.* No se obtuvo consentimiento informado por escrito de todos los participantes antes de la recolección de datos, para evitar algún tipo de represaría o algo adverso. Aunque explicó claramente el propósito de la investigación, los métodos utilizados y cómo se manejó los datos consignados.

*Confidencialidad.* Todos los datos fueron tratados con estricta confidencialidad. Se asignó códigos numéricos a los participantes, con el fin de proteger su identidad y se garantizó que los resultados de la investigación no sean identificables a nivel individual. Los participantes podrán retirarse de la investigación en cualquier momento, sin consecuencias, y los datos fueron eliminados si así lo solicitan.

*Voluntariedad.* La participación fue voluntaria y los participantes podrán decidir no responder a ciertas preguntas si lo desean, sin que ello afecte su participación en el estudio. Este cuestionario combina preguntas cerradas para obtener respuestas cuantitativas y fáciles de analizar, y las preguntas abiertas de la entrevista oral permitió obtener información cualitativa diversa que puede proporcionar contexto y perspectivas más profundas sobre las barreras para la adopción de la tecnología.

## 4. RESULTADOS

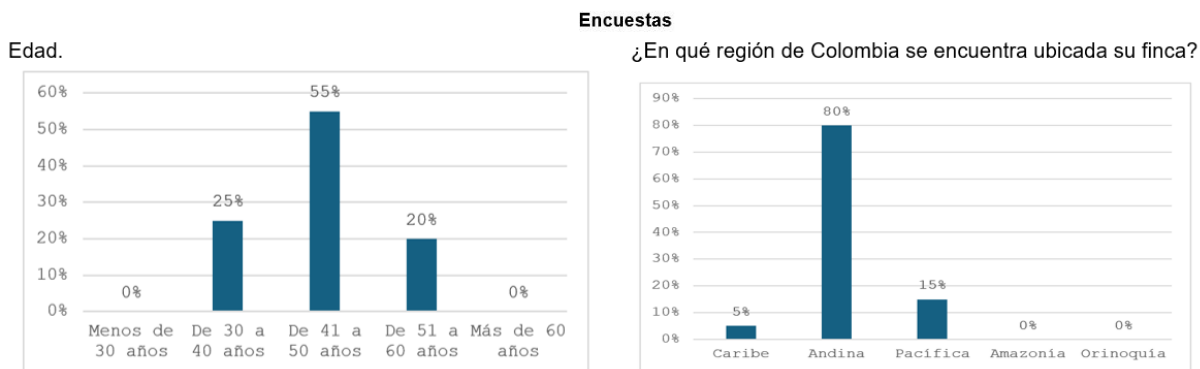
### 4.1 Principales barreras económicas, tecnológicas, culturales y de capacitación que enfrentan los agricultores colombianos en la adopción de nuevas tecnologías en el sector agrícola

Para poder identificar las principales barreras económicas, tecnológicas, culturales y de capacitación que enfrentan los agricultores colombianos para la adopción de nuevas tecnologías en el sector agrícola, se llevó a cabo una encuesta, por medio de Google Form dada en la última semana de abril y una entrevista física realizada a cinco (5) agricultores del municipio de El Zulia, Norte de Santander que voluntariamente se copiaron sus respuestas en un guion que luego fue digitalizado.

#### 4.1.1 Encuesta

Figura 1.

Resultados de la encuesta



1. Barreras Económicas	3. Factores culturales
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Altos costos de la tecnología.</li> <li>❖ Ningún tipo de crédito para financiar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mayor uso de tecnología tradicional.</li> <li>❖ Saben de la tecnología existente que puede ayudar.</li> </ul>
2. Acceso y uso tecnológico	Capacitación
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Poca utilización de herramienta basada en Inteligencia Artificial.</li> <li>❖ Solo maquinaria y sistema de riego con lo de mayor tecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Poca capacitación tecnológica.</li> <li>❖ N han tenido ninguna ayuda del Estado o alguna ONG para mejorar el área tecnológica.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia

## TECNOAGROCOL

Los resultados de la encuesta fueron:

De acuerdo a la encuesta realizada por medio de Google Form a nivel nacional, se pudo evidenciar los siguientes resultados como fue la edad promedio de los participantes oscilan entre los cuarenta (40) años y los sesenta (60) años de edad, los cuales son bastantes activos en todas estas actividades agrícolas, donde todos eran del género masculino en las diferentes regiones de colombiana.

De igual manera, la región colombiana de mayor participación en la encuesta fue la Andina que presentó un alto porcentaje, especialmente el eje cafetero, donde se evidencia que tiene mayor tecnología virtual, seguida de la Pacífica que sorprende y está por encima de la del Caribe que también es bastante dinámica en los temas de la agricultura.

En la barrera económica, en materia tecnológica, consideran que los altos costos es un impedimento alto para adquirir maquinaria y herramientas actualizadas para el sector de la agricultura, al mismo tiempo la poca capacitación que se tiene en esta área es muy bajo, contribuyendo a no invertir y no aceptar las nuevas adaptaciones que se debe de darse. De igual manera, nunca ha recibido ninguna clase de subsidio y algunos créditos pequeños, pero para maquinaria no le han aprobado a ninguno.

Por otro lado, algunos tienen sistema de riegos de hace varios años y algún tipo de maquinaria sencilla, pero ninguno ha adquirido herramientas modernas que se puede utilizar en la agricultura como drones, indicadores de humedad, de temperatura y de alto pronostico en materia de enfermedades y bacterias que le puede atacar a los diferentes productos que se viene cosechando.

La mayoría de los encuestados manifestaron que solo cuentan con tecnología convencional como el tractor, el riego, cortadores, entre otros; aunque no lo que tiene que ver con herramientas basada inteligencia artificial basado en drones, indicadores de humedad, en prevenir enfermedades o bacterias que puede ocasionar efectos adversos en las nuevas cosechas, para evitar inconvenientes.

Por otro lado, los factores culturales tradicionales no dejan que se adapten los entornos virtuales, los cuales necesita de una fuerte inversión y muchas capacitaciones para sacar el mejor provecho en los temas de la agricultura para hacerla sostenible, competitiva, e innovadora para sacar mayor producción por hectárea, que es lo que se busca, ahora que se debe tener en cuenta todos los indicadores del cambio climático.

## **TECNOAGROCOL**

Aunque, los cambios tecnológicos que viene funcionando en las grandes ciudades debe presentar algún tipo de conocimiento básico que es necesario para su buen uso, dándole una mejor competencia en todas las actividades agrícolas, para evitar al máximo algún tipo de inconveniente en sus actividades laborales fundamentales. Aunque la razón principal en la adquisición de esta nueva adaptación es para el mejoramiento productivo y segmentar nuevos clientes potenciales. Es claro que ninguno ha recibido tipo de capacitación por parte del Estado, gobernaciones, alcaldías, de universidades públicas o privadas; o de alguna ONG´s.

Asimismo, existen algunas limitaciones en el servicio de las antenas repetidoras para el internet, dificultando los datos que se deba compartir en los entornos virtuales de las diferentes comunidades de agricultores que ya utilizan el uso tecnológico en el área de la agricultura, para fortalecer la dinámica productiva competitiva que empieza a crecer, a pesar de efectos adversos que se dan en la época invernal, en las diferentes regiones rurales colombianas existente y que busca mejorar éste panorama.

Cabe destacar, que el problema más grande es el poco conocimiento sobre las nuevas herramientas basadas en inteligencia artificial, apropiadas para las actividades agrícolas, con el fin de mejorar su capacidad competitiva, previendo enfermedades, efectos adversos, al igual que el control de temperaturas, humedad, cambios climáticos en todo sentido. Al mismo tiempo, ofrecer nuevas alternativas para mejorar sus alternativas.

### ***4.1.2 Entrevista semi-estructurada***

La entrevista semi-estructurada fue aplicada en el Municipio de El Zulia, Norte de Santander a cinco (5) agricultores que aceptaron hacer parte del proceso investigativo. Los resultados fueron los siguientes:

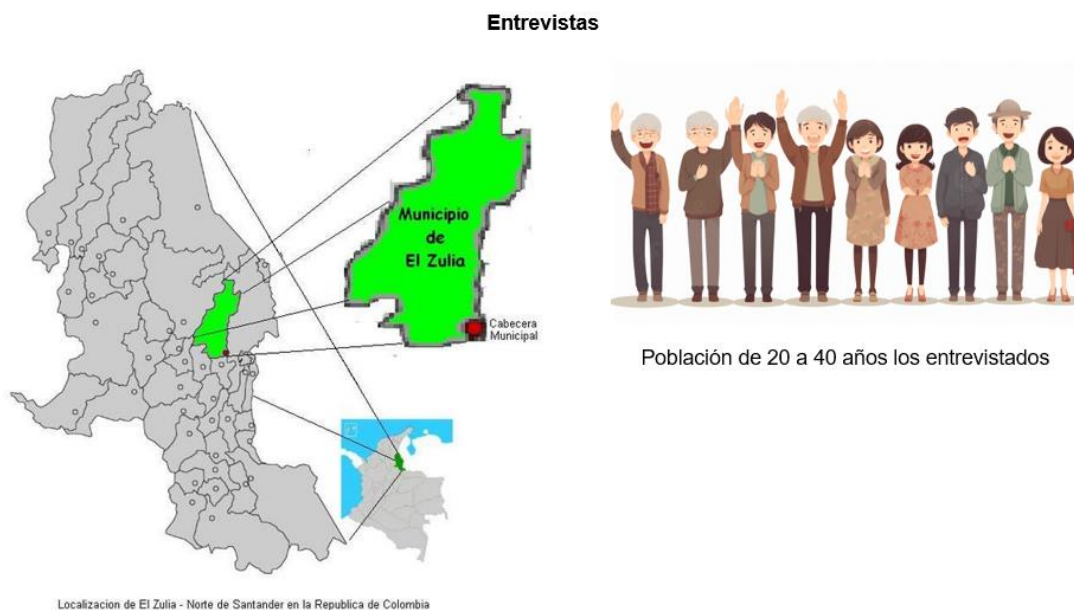
Los resultados evidencian que existe interés en incorporar nuevas tecnologías, sin embargo, la presencia de restricciones económicas para acceso a financiamiento genera limitaciones en los agricultores.

En concordancia con la literatura, estas barreras económicas son una de las principales limitantes en países en desarrollo, donde los pequeños y medianos productores enfrentan dificultades para acceder a créditos o subsidios. Por tanto, los hallazgos reflejan que la disposición a innovar no es suficiente si no se cuenta con los recursos financieros necesarios, lo que resalta la importancia de políticas públicas de apoyo económico.

# TECNOAGROCOL

**Figura 2**

*Resultados de las entrevistas*



1. Barreras Económicas	3. Factores culturales
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Altos costos de la tecnología.</li> <li>❖ Ningún tipo de crédito para financiar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mayor uso de tecnología tradicional.</li> <li>❖ Saben de la tecnología existente que puede ayudar.</li> </ul>
2. Acceso y uso tecnológico	Capacitación
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Poca utilización de herramienta basada en Inteligencia Artificial.</li> <li>❖ Solo maquinaria y sistema de riego con lo de mayor tecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Poca capacitación tecnológica.</li> <li>❖ N han tenido ninguna ayuda del Estado o alguna ONG para mejorar el área tecnológica.</li> </ul>

*Fuente. Elaboración propia*

Los datos generados muestran hasta el momento un uso limitado de tecnologías avanzadas, concentrándose principalmente en herramientas básicas como maquinaria tradicional o sistemas de riego convencionales.

La falta de infraestructura adecuada limita la implementación de soluciones innovadoras como la agricultura de precisión, lo que afecta la productividad y competitividad del sector.

A pesar del interés manifestado por los encuestados en adoptar nuevas tecnologías, es posible inferir que existen barreras relacionadas con la capacitación y la resistencia al cambio. La experiencia prolongada en prácticas tradicionales puede generar desconfianza hacia nuevas metodologías.

Los hallazgos sugieren que es necesario fortalecer programas de capacitación y extensión rural que faciliten la transición hacia prácticas innovadoras.

## **TECNOAGROCOL**

Los datos muestran que la mayoría de los encuestados pertenecen a la región Andina, lo cual refleja una parte de la diversidad del sector agrícola colombiano. Sin embargo, esta concentración también evidencia la heterogeneidad existente en términos de condiciones productivas, climáticas y socioeconómicas dependiendo del cultivo.

### **4.2 Diversidad del sector agrícola colombiano en la aplicación de tecnologías de manera efectiva y sostenible**

Desde hace varias décadas, el sector agrícola colombiano se ha convertido en un área bastante competitiva, debido a su diversidad de productos, al igual que su excelente ubicación estratégica, donde dispone una gran variedad climática, destacando en café, cacao, banano, plátano, aguacate y frutas, además de flores tropicales. Donde presentan ciertas variables agrícolas competitivas en:

**Productos Clave:** Café (reconocido mundialmente desde hace varias décadas), aunque también han crecido el banano, plátano, aguacate, frutas cítricas, cacao y flores tropicales (orquídeas, heliconias).

**Agricultura de Biodiversidad:** nivel nacional se destaca por su enorme riqueza biológica en flora y fauna, motor para el desarrollo agropecuario en forma competitiva.

**Sistemas de Producción:** Desde los modelos tradicionales hasta intensivos y agroindustriales que han generado nuevas variedades con mayor resistencia al cambio climático.

**Estructura Rural:** La realidad rural, viene siendo certificada a gran escala, con uso del suelo diverso, gracias a los diversos mantenimientos que mejora sus proteínas y alto potencial exportador agropecuario, generando nuevos mercados internacionales.

La gran variada topografía y diversidad climática permanente de Colombia, según Valenzuela (2022) señala “que existe amplia producción de alimentos diversos de origen vegetal como son: frutas, verduras, hortalizas, tubérculos y leguminosas durante todo el año” (p. 3). Esto se debe a la diversidad climática, gracias a los diferentes pisos térmicos, influenciado por el actual cambio climático, que puede alterar las diversas formas de cosechar, donde el campesino determinar nuevas labores, para mitigar las adversidades que puede afectar al producto final, en presencia, tamaño, color y condicione físicas. Además, aproximadamente “el 15 % del territorio colombiano cuenta con áreas protegidas, convirtiendo a Colombia en el segundo país con mayor biodiversidad a nivel mundial” (Valenzuela, 2022, p. 4). Esta biodiversidad existente a nivel

## **TECNOAGROCOL**

nacional juega un papel determinante en la salud y nutrición, dependiendo los sistemas alimentarios de esta riqueza biológica.

La agricultura colombiana, según Vásquez y Moreno (2025) “es uno de los pilares fundamentales de la economía y la sociedad. Sin embargo, los agricultores, quienes son los encargados de producir los alimentos que consumimos todos los días, enfrentan una serie de problemáticas sumadas a la falta de empleo y de apoyo gubernamental” (p. 359). En este sentido, se tomó el sector agrícola ya que en uno de los acompañamientos que se realizó en el transcurso del año, se evidenció una gran debilidad en este sector, por tal razón se procede a realizar la investigación pertinente, de acuerdo a lo hablado en las asesorías, cabe resaltar que, por cuestiones ajenas, no se logró establecer un continuo acompañamiento al emprendedor en cuestión, perdiendo total comunicación, lo que procede a realizar la investigación de manera independiente.

En el panorama agrícola actual en rápida evolución, el éxito depende de la capacidad para afrontar desafíos complejos y capitalizar las oportunidades emergentes. Para apoyar eficazmente el desarrollo y comercialización de los cultivos, son esenciales herramientas y estrategias innovadoras.

Cabe destacar, qué para Rojas y Llamoga, (2021) que “el uso de la tecnología se puede dar también en la logística en agricultura se refiere al proceso de planificación, coordinación y ejecución del movimiento y almacenamiento de productos agrícolas desde el origen hasta el consumidor final”. Incluye todas las actividades relacionadas con la gestión de la cadena de suministro desde la cosecha hasta la entrega a los clientes. La logística de productos agrícolas es importante para garantizar la calidad y frescura de los productos agrícolas, reducir los costos de la cadena y aumentar la eficiencia

Aunque, la tecnología agrícola ha llegado para quedarse y engloba un conjunto de herramientas, junto con conocimientos de pensamiento computacional que se emplean en la agricultura para mejorar la producción de alimentos y recursos naturales. Involucrando desde maquinaria especializada y técnicas avanzadas de cultivo hasta el uso de biotecnología, sistemas de irrigación eficientes y análisis de datos, todo ello con el objetivo de hacer la agricultura más eficiente, productiva y sostenible (Santos y Kienzle, 2021)

## **TECNOAGROCOL**

### **4.3 Recomendaciones basadas en metodología de gerencia de proyectos en la adopción de tecnologías innovadoras en el agro colombiano**

De acuerdo con el proceso formativo de Gerencia de Proyectos que se puede orientarse en el uso de las herramientas tecnológicas donde se puede integrarse la inteligencia artificial, junto con el análisis de datos, buscando mayor competencia en la productividad, con el fin de alcanzar la sostenibilidad que debe tenerse dada en la Agenda 2030.

De igual manera, la inversión en estas tecnologías de punta es fundamental para minimizar la problemática del cambio climático, buscando optimizar nuevamente todos los recursos naturales, para evitar la deforestación y pérdida del suelo productivo, con nuevas técnicas preventivas con software basado en inteligencia artificial en el riego, evitando llegada de bacterias, minimización de enfermedades que puede provocar el desarrollo anormal del producto que se busca obtener. Por eso, el uso tecnológico ayudará significativamente todos estos inconvenientes que viene creciendo en zonas rurales en Colombia.

Cabe destacar, que la gerencia de proyectos en el área de la agricultura busca crear una nueva tendencia que ayude a mejorar las drásticas amenazas que se presenta con el cambio climático, por medio de softwares y aplicaciones de las herramientas tecnológicas para tener control en indicadores de la humedad, temperatura, adversidades de enfermedades posibles o bacterias cercana que puede evitarse si se prepara todo el entorno donde se encuentra la cosecha.

Asimismo, con la gerencia de proyectos se puede indagar los softwares avanzados y aplicaciones tecnológicas que más se pueda adaptarse a las actividades agrícolas que ayude a optimizar las diferentes cosechas, para que las producciones sean más competitivas y así poder las mejores tomas de decisiones antes de cualquier implementación novedosa que se llegue de realizarse, reduciendo costos de mano de obra, junto con la automatización de la maquinaria y sensores o drones para evitar la gestión del agua en el riego, acorde a los indicadores que se pueda gestionar, para evitar lentitud o cuello de botella que atrasen nuevas actividades que servirá llevar a la agricultura a otro nivel si se invierte racionalmente en digitalizar el contexto productivo.

## TECNOAGROCOL

El uso de tecnología en la agricultura, conocido como agricultura 5G o digital, busca optimizar la producción mediante decisiones basadas en datos precisos.

De acuerdo con la gerencia de proyecto, se debe de utilizar las Fases PNBOK a los entes públicos relacionados con el sector de la agricultura, acorde a los siguientes requerimientos como son:

### *1. Iniciación*

Se diseña el Acta de Constitución del Proyecto (Project Charter) y se identifican los interesados.

Agricultores.

Capacitadores del SENA.

### *2. Planificación*

Se elabora el plan de gestión del proyecto

Alcance. Capacitación tecnológica a los agricultores.

Cronograma: Seis meses.

Costos: Cien Millones (\$100.000.000)

Calidad: Habilidades y conocimientos tecnológicos en herramientas para la agricultura.

Recursos: Públicos

Riesgos: Poca demanda.

A continuación, se presentan recomendaciones clave como fueron:

### ***1. Recomendaciones para la Implementación Tecnológica.***

Para que la adopción tecnológica sea efectiva, se sugiere seguir estos pilares fundamentales:

Capacitación Continua: Es vital que los agricultores y técnicos reciban formación en el uso de herramientas digitales y análisis de datos para maximizar la inversión.

## **TECNOAGROCOL**

**Agricultura de Precisión:** Implementar el uso de GPS y sensores para realizar aplicaciones localizadas de insumos (fertilizantes, agua y plaguicidas), lo que reduce costos y minimiza el impacto ambiental.

**Gestión de Datos:** Mantener registros detallados y precisos de cada actividad. El monitoreo constante permite identificar tendencias de nutrientes y respuestas en la cosecha por temporada.

**Uso de Estaciones Meteorológicas:** Utilizar información climática en tiempo real para programar siembras y riegos, optimizando el control de factores adversos.

**Mantenimiento de Equipos:** Asegurar que herramientas como drones, sensores de suelo y sistemas de riego inteligente reciban mantenimiento preventivo para evitar fallos en la recolección de datos.

### ***2. Herramientas Tecnológicas Clave***

**Sensores de Suelo:** Miden humedad, temperatura y niveles de nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio) para un riego y fertilización exactos.

**Drones y Satélites:** Permiten el monitoreo de grandes extensiones, detección temprana de plagas, enfermedades y falta de agua mediante imágenes de alta resolución.

**Sistemas de Riego Inteligente:** Automatizan el suministro de agua basándose en las necesidades reales del cultivo, promoviendo la sostenibilidad hídrica.

Pese a que estos traen grandes beneficios, la población de agricultores colombianos no cuentan con la capacidad económica de implementar los mismos, ya que estos demandan un recurso económico considerable, imposibilitando que el agricultor promedio pueda contar con estos. Igualmente, carece de conocimiento tecnológico de los entornos virtuales y mucho menos contar con el pensamiento computacional

De otro lado, tenemos que los agricultores no cuentan con el capital necesario para implementar los sistemas de recomendación para la agricultura, viendo esto como una inversión, Debido a que el mismo facilitan sus actividades laborales y optimizan su tiempo de producción.

### 5. DISCUSIÓN

De acuerdo al marco teórico, según Escalante (2025), donde resalta con mucha importancia el uso de la inteligencia artificial en el área de la agricultura, donde se puede adaptarse fácilmente en la detección tempranas de enfermedades, de alguna plaga invasora, al igual que controlar la humedad, requerimientos nutricionales que se necesitan, para mejorar la producción por hectárea, sacando mayores comerciales que puede poco a poco compensar la inversión inicial que se puede gastar en estas nuevas herramientas 5G.

Igualmente, Hernández et al. (2024) señala que la capacitación en habilidades blandas es fundamental, para sacar provecho a todos los adelantos tecnológicos que se puede incorporar con facilidad a la agricultura y sus grandes divisiones que manejan en la biodiversidad existente en Colombia, para que sean modelos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030 donde ha mostrado que su influencia mejora a cabalidad todo el rendimiento de crecimiento y de producción necesarios por hectárea.

En cambio, Espinel et al., (2024) hace énfasis en combinar experiencia, con nuevos conocimientos para poder invertir en nuevas herramientas, donde no se puede descuidar los conocimientos naturales que viene de generación en generación para adaptarlo en cualquier finca, siguiendo los protocolos de seguridad que busca maximizar sus utilidades orientados por expertos en sistemas para medir indicadores del medio ambiente como aire, humedad, temperatura que se deben tener en forma controlada, para evitar adversidades.

De igual manera, Esgario et al. (2022) manifiesta que realizar evaluaciones al suelo, al aire, también algunos productos seleccionados, para prevenir enfermedades o efectos adversos que lo puede llevar a disminuir el proceso productivo, por culpa de una especie invasora o bacteria negativa que ocasiona pérdida de la cosecha, por no hacer controles especializados con herramienta de alta calidad tecnológica, gracias a sus sensores de inteligencia artificial que pueda ser detectado a tiempo, puede evitarse efectos adversos en estos climas tropicales.

Por otro lado, Oliveira y Silva (2023) manifiesta que todo Estado debe crear una comunicación vinculante, como pasa en Europa, donde aportar experiencia y asesoría continua a los agricultores, para que se beneficien de políticas públicas viables y reales en sector rurales, para impulsarse de manera creativa las nuevas cosechas con la adaptación de nueva tecnología de inteligencia artificial para que detecte las diferentes anomalías que se pueda presentar en algún sector agrícola.

## TECNOAGROCOL

Para Pérez et al. (2021) manifiesta que antes de adquirir tecnología se debe tener conocimiento del software y aplicación que mejor convenga en determinadas cosechas, como es el controlador de temperatura, humedad, nutrientes, evaluación de bacterias que se encuentre en el contexto, para evitar mayores inconvenientes, minimizando riesgos que son comunes y así se puede maximizar todas sus oportunidades de negocio.

En cambio, para Arango (2021), señala que la instalación de software y aplicaciones basadas en inteligencia artificial facilita de manera práctica todas las actividades adaptables, novedosas, que traerá mayores beneficios en la etapa de cosecha, porque ayudará a blindar competitivamente y llevar a la finca a otro nivel, porque viene a detallar cada efecto negativo para minimizar y evitar algún tipo inconveniente; pero la automatización hará mejorar todas estas situaciones.

Un aspecto negativo, Bazame et al. (2022) en el uso de la tecnología en la agricultura, son los altos costos y la generación de nuevos conocimientos en torno a la inteligencia artificial y en el manejo de las habilidades blandas, para sacar mejor provecho posible en la optimización de los riegos, recogida de cosecha ante de su punto de maduración exacta, para lograr obtener los mejores productos o granos posible, gracias a las adecuaciones que se deben de adaptarse en forma innovadora que se llevan en Europa y otras grandes naciones donde su incorporación ha sido total.

Por eso, se busca a nivel nacional que estas inversiones sean subsidiadas, con créditos blandos, y al mismo tiempo se pueda capacitar en el manejo de los entornos virtuales, basado en la tecnología 5G de la inteligencia artificial en el pensamiento computacional basados en softwares y aplicaciones orientadas en las actividades agrícolas; de lo contrario, seguiremos con los procesos manuales de lo tradicional, arriesgando los grandes cultivos si se llega a presentar una sequía con el Fenómeno del Niño, o alguna enfermedad o bacteria que minimice la producción que se espera a futuro sacar.

Para Rosales (2025) estamos en una etapa de aceptación de un Modelo de Aceptación Tecnológica, como existe en las grandes potencias mundiales, para generar un cambio cultural en el pensamiento agrícola en lo que se considera tradicional a lo innovador o creativo, basado en la inteligencia artificial para actuar antes de que se presenten las eventualidades, gracias a los dispositivos de humedad, temperatura, enfermedades o ataques de una bacteria que crea efectos adversos, sin que se pueda solucionar antes de estas eventualidades.

## **TECNOAGROCOL**

En cambio, Santillán (2025) señala que estamos en época de innovar en torno a la tecnología, a los softwares y/o aplicaciones 5G, basado en el pensamiento computacional para llevar a cabo nuevos procesos que sean útiles, necesarios, protegiendo el riego, los nutrientes del suelo, los cuales sean ideales en las nuevas cosechas que vienen, valorando su crecimiento, color, para evitar alguna eventualidad que coloque en riesgo todo lo realizado, sin seguir las recomendaciones de los organismos de control como es el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en tener presente los fertilizantes que se deben de utilizar en forma adecuada, para evitar debilitamiento de las nuevas plantas en crecimiento y fortalecimiento que se debe de dar en los primeros meses, los cuales son los de mayor control, evitando atrasos innecesarios.

Como se puede apreciar el uso tecnológico debe ser una realidad que cada vez de ir ganando mayor protagonismo en el sector rural, como se viene haciendo en el campo internacional, donde han logrado grandes avances para evitar poca cosecha debido a una bacteria, enfermedad, pocos nutrientes en el suelo o exceso de fertilizante que inhibe su crecimiento o producción por hectárea, siendo grandes ejemplo para el sector agrícola en Colombia en el sector rural, donde la mayoría de fincas productivas sigue con los métodos tradicionales, sin que exista un verdadero acompañamiento del Estado en materia de subsidios y capacitaciones generalmente a todos campesinos, para que conozcan nuevas maquinarias, herramientas tecnológicas, junto a software especializados, junto a nuevas aplicaciones basada en 5G.

## 6. CONCLUSIONES

De acuerdo con los instrumentos utilizados de carácter estadísticos y de carácter descriptivo se pudo identificar las principales barreras económicas, donde los altos costos y pocos créditos visibles para los campesinos colombianos; de igual manera existe poca capacitación tecnología en identificar los software y herramientas aplicables 5G al sector agricultor a nivel nacional, sin tener apoyo de cada gobierno de turno. En el área tecnológica, no se han indagado que tipo de dispositivo ayudará en mejorar los procesos agroindustriales en términos generales. Tampoco existen las adecuaciones necesarias para contar con sensores que mida la humedad, temperatura, presencia de bacterias y la utilización de los diferentes fertilizantes que se aplican, acorde a la producción que se busca obtenerse. En materia cultural, se debe de cambiar ese pensamiento tradicional a una inteligencia artificial, basada en el pensamiento computacional para prevenir efectos adversos antes que se inicie su eventualidad en sus nutrientes, fertilizantes o un tipo de bacteria que acabe con la producción.

También se pudo examinar con mucha claridad la diversidad del sector agrícola colombiano, donde se cuentan con los diferentes pisos términos existente a nivel nacional y regional, proporcionando gran diversidad de productos que se recogen en pequeñas y grandes lotes, donde muchos de ellos llegan a la canasta familiar y otro poco al sector agroindustrial, donde la logística de la mayoría del transporte lo realizan en canasta, el cual s transportado en pequeñas camionetas por vías secundarias que se encuentran en malas condiciones, especialmente en la época invernal donde se presentan derrumben y atrasando la llegada a las principales centrales de abastos, sin que se evidencie poca tecnología en el embalaje de la mercancía

Por último, se dejó planteado de manera teórica gracias a la gerencia de proyecto unas series de recomendaciones basadas en los hallazgos de la investigación, donde fue evidente que existe poco uso tecnológico en el sector agrícola, lo cual contribuye al estancamiento de la producción a gran escala, donde demuestren mayor competitividad si se mejora el proceso de capacitación en habilidades blandas, junto a una mayor inversión tecnológica de última generación basada en inteligencia artificial aplicable al sistema de riego, control de temperatura, humedad, nutrientes, bacterias o enfermedades nocivas que minimice el potencial productivo que se da a nivel nacional en lo rural.

## 7. RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir con los temas relacionados con los usos tecnológicos en el sector de la agricultura, indagando otras áreas similares como la minera, proyectos agroindustriales, pequeros, para determinar su potencial productivo.

Buscar mecanismos crediticios flexibles para los agricultores, para que puedan adquirir nuevas herramientas tecnológicas que ayuden a mejorar el área productivas, tecnificando con sensores para controlar humedad, nutrientes y bacterias o enfermedades que puedan afectar sus diferentes cultivos.

Se sugiere identificar de manera clara en ficha técnicas de las principales herramientas tecnológicas que se consideran de mayor competencia y efectiva en el sector agricultor colombiano, dado en el sistema de riego, control de temperatura, humedad, crecimiento, nutrientes, fertilizante, bacterias, principalmente.

También se recomienda que los gremios y diferentes asociaciones de agricultores estudian las posibilidades de ofrecerle créditos blandos a sus campesinos en materia de herramientas tecnológicas actualizadas, para mejorar la gestión productiva y pasar a una línea de mayor escala.

Asimismo, a futuro deben existir convenios con el SENA y universidades públicas que ayuden a capacitar a todos los campesinos rurales a nivel nacional en el manejo de las habilidades blandas, conocimientos de software y aplicaciones tecnológicas basadas en 5G adaptable en la agricultura, especialmente en el sistema de riego, control de humedad, temperatura, nutrientes, fertilizante, minimización de plagas o de alguna enfermedad que los puedan atacar en sus cosechas.

Se recomienda dejar planteado las recomendaciones para algunas asociaciones virtuales y físicas, para que tenga en cuenta los adelantos tecnológicos que se puede incorporar en la agricultura colombiana.

Se sugiere que todas estas comunidades virtuales en el área de la agricultura, busquen la creación de una política pública en el manejo de la tecnología 5G, para impulsar la inteligencia artificial en una producción más competitiva, dinámica y acorde a las competencias del siglo XXI, en forma más apropiada.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Palomino, L., Jeimy, & Franco Ortega, J. (2025). Inteligencia artificial en los agronegocios como herramienta de innovación y desarrollo en Colombia. artículo de revisión. Revista Investigaciones Agropecuarias, 8(1), 85–95.
- Arango Palacio, I.C. (2021). Oportunidades para la transformación digital de la cadena de suministro del sector bananero basado en software con inteligencia artificial. Revista Politécnica, Volumen 17, Numero 33. p. 47–63, 2021, doi: <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v17n33a4>
- Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas. (s. f.). (2025) Colombia pierde hasta el 40 % de su potencial agrícola por falta de tecnificación. Link: <https://www.acis.org.co/blog/noticias-2/colombia-pierde-hasta-el-40-de-su-potencial-agricola-por-falta-de-tecnificacion-319>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2025). Innovación y digitalización para el desarrollo agrícola sostenible en América Latina. Link: <http://dx.doi.org/10.18235/0013382>
- Bazame, H. C. Molin, J. P. Althoff, D. Martello, M. and Corredor, L. (2022). Mapping coffee yield with computer vision. *Precis Agric*, Vol. 23, No. 6, pp. 2372–2387, 2022, doi: <https://doi.org/10.1007/s11119-022-09924-0>
- Boada Ortiz, A. et al (2019). Gerencia de la Innovación Empresarial. Departamento de publicaciones de la Universidad Externado de Colombia. Colombia.
- Calle Díaz, D. M., Porras Cruz, F. L. y Santamaría Freire, E. J. (2024). Modelo de aceptación tecnológica y la difusión de contenidos en estudiantes universitarios. *MQRInvestigar*, 8(4), 5685–5705. Link: <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.5685-5705>
- Cámara Colombiana de Comercio Electrónico. (2017). Una oportunidad para Colombia: Construyendo un escenario habilitador para la tecnología en la agricultura (AgroTech). <https://ccce.org.co/wp-content/uploads/2017/06/Una-oportunidad-para-Colombia-Policy-Paper-CMS.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2012). Principales barreras para la adopción de TIC en la agricultura y en las áreas rurales.

## TECNOAGROCOL

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2021). Tecnologías digitales para un nuevo futuro productivo en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46965/4/S2100283\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46965/4/S2100283_es.pdf)
- Colegio de Estudios Superiores de Administración (CESA). (2020). Factores Que Condicionan El Uso De Nuevas Tecnologías (Trabajo académico). Universidad CESA Repositorio Digital. <https://repository.cesa.edu.co/server/api/core/bitstreams/80a396af-28c6-4c44-bfe9-f91975caa9af/content>
- Constitución Política de Colombia. (1991). Editorial Pino. Bogotá D.C.
- Cortes Dussan, G. Araméndiz Mendez, A. and Medina Velandia, L. (2025), ¿Qué impactos ocasiona el uso de la inteligencia artificial? Explorando sus implicaciones ambientales. Mundo FESC. Volumen 15, Número 31. Link: doi: 10.61799/2216-0388.1739.
- Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Departamento Administrativo de la Presidencia de la República. CONPES 3975 de 2019. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3975.pdf>
- Derville, S. (2025). Innovar para Cosechar: Rentabilidad y Desafíos de la Agricultura Digital. Universidad Pontificas Comillas ICADE. Grado en Administración y Dirección de Empresas mención Internacional. Madrid.
- Escalante, J.C. (2025). Inteligencia artificial en la agricultura colombiana. Perspectivas de Colombia versus las Globales, 10(2), 101–108. <https://doi.org/10.24054/cyta.v10i2.4254>
- Esgario, J, B. Castro, P. B. Tassis, M. and Krohling, R. A. (2022). An app to assist farmers in the identification of diseases and pests of coffee leaves using deep learning, Information Processing in Agriculture, vol. 9, no. 1, pp. 38–47, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2021.01.004>
- Espinel, R., Herrera Franco, G., Rivadeneira García, J. L., & Escandón Panchana, P. (2024). Artificial intelligence in agricultural mapping: A review. Agriculture, 14(7), 1071. Link: <https://doi.org/10.3390/agriculture14071071>
- FAO. (2018). The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

## TECNOAGROCOL

- Gáfaro González, M., Guzmán Finol, K., Poveda Olarte, A. P. Granger, C., Estrada, D. A., Salas Huamán, I. V., Tobar Cruz, J. S., Sarmiento Paipilla, M., Yanquen, E., Rodríguez Arias, F., Flórez Acosta, J., González Ramírez, A., Pérez, A., & Bohórquez Peñuela, C. (2025). Barreras de acceso al crédito a pequeños productores agropecuarios en Colombia. *Ensayos sobre Política Económica (ESPE)*, 109, 1-85. Link: <https://doi.org/10.32468/espe109>
- Gómez Garreta, I. López Ojeda, H., y Moncayo Guerra, J. (2025). Estrategias de comercio electrónico para el sector agrícola del corregimiento de Cabrera y Mapachico como proceso de inclusión. Universidad CESMAG. Programa Administración de Empresas, Facultad de Ciencias Administrativas y Contables. Link: <http://repositorio.unicesmag.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1536/CEAE065%20-%20AE%20G633%202025.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, M., & Pérez, L. (2022). *Comunidades inclusivas de aprendizaje en entornos rurales digitalizados*. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. p. 80–95.
- Hernández Sampieri, R & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación: Rutas Cualitativas, Cuantitativas y Mixtas*, Editorial Mac Graw Hill. Bogotá D.C.
- Hernández Salazar, C. A. González Escobar, E. O. A. & González Silva, G. (2024). Integración de la inteligencia artificial y la agricultura de precisión en cultivos de café. *Revista UIS Ingenierías*, 23(4), 145–158. Link: <https://doi.org/10.18273/revuin.v23n4-2024012>
- Maldonado Mateus, L. (2025). La revolución de la inteligencia artificial en la industria alimentaria: avances, desafíos y perspectivas hacia sistemas alimentarios inteligentes y sostenibles. Universidad de Pamplona. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. *Revista de Sostenibilidad y Sociedad*. Link: <https://doi.org/10.24054/iss.v1i6>.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (s. f.). (2025). Conozca cómo va la revolución tecnológica de la agricultura de precisión en Colombia. Agronet. <https://agronet.gov.co/noticias/conozca-como-va-la-revolucion-tecnologica-de-la-agricultura-de-precision-en-colombia>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2023). Documento de política bioeconomía y territorio (Documento de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación).

## TECNOAGROCOL

[https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/1\\_documento\\_de\\_politica\\_bioeconomia\\_y\\_territorio.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/1_documento_de_politica_bioeconomia_y_territorio.pdf)

Ministerio De Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Resolución 1117 de 5 de abril de 2022. (En línea). Disponible en: [https://mintic.gov.co/portal/715/articulos-208739\\_recurso\\_1.pdf](https://mintic.gov.co/portal/715/articulos-208739_recurso_1.pdf)

Muñoz González, E. Vasco Leal, J. & Ángeles Avendaño, A. (2024). *Prospectiva Tecnológica en la Toma de Decisiones para el Sector Agrícola en México*. Artículos del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Los Mochis. México. Link: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/112173395/ISSN19465351\\_Prospectiva\\_Tecnologica\\_en\\_la\\_Toma\\_de\\_Decisiones\\_para\\_el\\_Sector\\_Agricola\\_en\\_Maexico-libre.pdf?1709779361=](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/112173395/ISSN19465351_Prospectiva_Tecnologica_en_la_Toma_de_Decisiones_para_el_Sector_Agricola_en_Maexico-libre.pdf?1709779361=)

Oliveira, R. C. y Silva, D. de S. (2023). Artificial Intelligence in Agriculture: Benefits, Challenges, and Trends. *Applied Sciences*, vol. 13, no. 13, p. 7405, doi: <https://doi.org/10.3390/app13137405>

Otzen, T. & Manterola C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol.* p. 227 - 232. Link: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

Ovalle Másmela, J., Romero-Perdomo, F., & Uribe Galvis, C. (2023). *Tecnologías emergentes para el agro y su aplicación en Colombia (Serie de documentos de trabajo 2)*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. <https://repository.agrosavia.co/bitstreams/37dbc9f0-ed29-480d-90b1-c0f57712261b/download> Christensen Institute. (s. f.). *Disruptive innovation*. <https://www.christenseninstitute.org/theory/disruptive-innovation/>

Pérez Ortega, D. J. Bolaños Alomia, F. A. y Da Silva, M. (2021). Variables que influyen en la aplicación de la agricultura de precisión en Colombia: revisión de estudios, *Revista Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, vol. 23, no. 1, p. 2298, 2021, doi: [https://doi.org/10.21930/rcta.vol23\\_num1\\_art:2298](https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num1_art:2298)

Rodríguez, I., Caicedo, E., Paque, A., Cabezas, N. y Alarcón, H. (2025). Aplicación tecnológica móvil para la mejora de la producción y gestión agrícola en el sector cafetero del Huila. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 16(2), 83 - 109. <https://doi.org/10.22490/21456453.8292>

## TECNOAGROCOL

- Rojas Cuadros, S., y Llamoga Raico, J. R. (2021). La gestión logística y la satisfacción del cliente interno en la empresa Sociedad Agrícola Arona SA Cañete 2021. Universidad César Vallejo. Informe. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69821>
- Rosales Pineda, R. M. (2025). Modelos TAM y Aceptación Tecnológica en la Educación: Una revisión por niveles académicos. *Revista Docencia Universitaria*. p. 12-25-. <https://doi.org/10.46954/revistadusac.v6iEspecial.131>
- Santos Valle, S., y Kienzle, J. (2021). Agricultura 4.0-Robótica agrícola y equipos automatizados para la producción agrícola sostenible. SIDALC “Alianza de servicios de Información Agropecuaria”. <https://www.sidalc.net/search/Record/dig-fao-it-20.500.14283-CB2186ES/Description>
- Tamayo Tamayo, M. (2014). Metodología de la investigación. Editorial Mac Graw – Hill. México.
- Universidad EAFIT. (s. f.). (2025) Tan cerca y tan lejos: agricultura en Colombia. Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación – Descubre y Crea (Edición 175). Link: <https://www.eafit.edu.co/sistema-ciencia-tecnologia-innovacion/descubre-y-crea/edicion-175/tan-cerca-y-tan-lejos-agricultura-en-colombia>
- Valenzuela, S. (2022). Un gran impulso a las áreas protegidas. WWF. <https://www.wwf.org.co/?377692/Un-gran-impulso-a-las-areas-protegidas>
- Van Klompenburg, T. Kassahun, A. and Catal. C. (2020). Crop yield prediction using machine learning: A systematic literature review. *Comput Electron Agric*, Vol. 177, p. 105 - 119. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105709>
- Vásquez Barrera, Y., Moreno Hernández., M. (2025). Sembrando Futuros Sostenibles a través de la Educación Agrícola en Comunidades Rurales. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 27(1), 351-367. [www.doi.org/10.36390/telos271.19](http://www.doi.org/10.36390/telos271.19)

**TECNOAGROCOL**

ANEXOS

**Anexo 1. Consentimiento informado  
Universidad Minuto de Dios  
Especialización Gerencia de proyectos  
San José de Cúcuta  
2026**

**Título.** El uso de herramientas tecnológicas en el sector Agro en Colombia.

**Autores.** Angela Patricia Sandoval Charry, Jhon Deivi Rolón Sanguino

Yo, \_\_\_\_\_ mayor de edad, identificado(a) con cc No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, actuando en nombre propio, - (3) libre, espontáneamente y sin presiones indebidas,

**DECLARO**

Que he recibido toda la información clara y concreta en forma oral, por parte de **Jhon Deivi Rolón Sanguino**, estudiante en formación de la **Especialización Gerencia de proyectos**, de la Universidad Minuto de Dios, como ejecutor de la investigación titulada: El uso de herramientas tecnológicas en el sector Agro en Colombia, el día \_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

Me han advertido que, en el proceso de investigación, en ningún momento se hará público mi nombre y/o documento de identificación, salvaguardando la confidencialidad de la información suministrada y mi privacidad, como tampoco saldrán a la luz pública hechos relacionados que puedan identificarme y sobre los cuales se guardarán siempre y en todo el estudio, todas las reservas y discrecionalidades correspondientes.

Me han explicado y he comprendido satisfactoriamente la naturaleza y propósito del estudio aludido en el que se incluirá un total de cinco (5) investigados y de las posibles implicaciones que podría tener, especialmente que no corro ningún riesgo. He podido preguntar mis inquietudes al respecto y he recibido las respuestas y explicaciones en forma satisfactoria. También se me ha informado de mi derecho a participar voluntariamente en la investigación y la posibilidad de retirarme sin ningún tipo de consecuencias.

Se me ha informado que en caso de dudas, explicaciones adicionales o inconformidades de mi parte frente al estudio puedo comunicarme con el investigador principal: Jhon Deivi Rolón Sanguino, al teléfono: 3138727052.

## TECNOAGROCOL

He sido interrogado(a) sobre la aceptación o no, de esta autorización para este estudio, por lo tanto.

Para que en nombre de Jhon Deivi Rolón Sanguino, investigador principal me realicen 18 preguntas que se solicita en la información que previamente se ha entregado y que se anexa a este consentimiento. Esta autorización se concede por el término de seis (6) meses a partir del día de la firma del presente consentimiento.

El investigador se compromete a informarme de los resultados globales o parciales de la investigación, y/o de los que de manera positiva o negativa puedan influenciar en mi estado social o de salud.

En constancia, se firma el presente documento, en dos copias, una para el investigador y otra para el investigado, con sus anexos (si los hay) en (ciudad) de \_\_\_\_\_, a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Nombre del participante  
C.C. N° \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre del investigador  
C.C.N° \_\_\_\_\_

# TECNOAGROCOL

**Anexo 2. Encuesta**  
**Universidad Minuto de Dios**  
**Especialización Gerencia de proyectos**  
**San José de Cúcuta**  
**2026**

**Título.** El uso de herramientas tecnológicas en el sector Agro en Colombia.

**Autores.** Angela Patricia Sandoval Charry, Jhon Deivi Rolón Sanguino

Los resultados de la presente encuesta son solo con fines pedagógicos.

1. Edad

Menos de 30 años\_\_\_ 30 a 40 años\_\_\_ 41 a 50 años\_\_\_ 51 a 60 años\_\_\_ Mas de 60 años\_\_\_

2. ¿En qué región de Colombia se encuentra ubicada su finca?

Caribe\_\_\_ Andina\_\_\_ Pacífica\_\_\_ Amazonía\_\_\_ Orinoquía\_\_\_

## **Barreras Económicas**

3. ¿Considera que el costo de las tecnologías disponibles es un obstáculo para su adopción?

Sí\_\_\_ A veces\_\_\_ Rara vez\_\_\_ No\_\_\_

4. ¿Ha tenido acceso a algún tipo de subsidio o crédito para la compra de tecnología agrícola?

Sí\_\_\_ A veces\_\_\_ Rara vez\_\_\_ No\_\_\_

5. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿considera que estos subsidios o créditos fueron suficientes para cubrir los costos de la tecnología?

Sí\_\_\_ No\_\_\_ No aplica\_\_\_

## **Acceso y Uso de Tecnología**

6. ¿Utiliza alguna tecnología en su actividad agrícola?

Sí\_\_\_ A veces\_\_\_ Rara vez\_\_\_ No\_\_\_

7. ¿Qué tipo de tecnologías utiliza actualmente en su finca? (Puede marcar más de una opción)

Maquinaria agrícola (tractores, sembradoras, etc.)\_\_\_

Sistemas de riego automatizados\_\_\_

Sensores de humedad o temperatura\_\_\_

Drones para monitoreo de cultivos\_\_\_

Plataformas digitales o aplicaciones móviles para gestión agrícola\_\_\_

Otra (especificar): \_\_\_\_\_

8. ¿Está interesado en incorporar más tecnologías en su actividad agrícola?

Sí\_\_\_ No\_\_\_ No sabe\_\_\_

## **Factores Culturales**

9. ¿Cree que los métodos agrícolas tradicionales son más efectivos que las nuevas tecnologías?

Sí\_\_\_ No\_\_\_

## TECNOAGROCOL

10. ¿Ha tenido algún inconveniente con la adopción de tecnología debido a la falta de confianza en su efectividad?

Sí\_\_\_ No\_\_\_

11. ¿Cuáles son los principales factores que lo motivan a utilizar nuevas tecnologías?

Mejoramiento productivo\_\_\_

Para conseguir nuevos clientes potenciales\_\_\_

Tener acceso a nuevos clientes\_\_\_

No aplica\_\_\_

### Capacitación

12. ¿Tiene acceso a internet en su finca?

Sí\_\_\_ A veces\_\_\_ Rara vez\_\_\_ No\_\_\_

13. ¿Cree que la falta de acceso a internet en su región limita el uso de tecnologías agrícolas avanzadas?

Sí\_\_\_ A veces\_\_\_ Rara vez\_\_\_ No\_\_\_

14. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre el uso de tecnologías agrícolas?

Sí\_\_\_ No\_\_\_

15. Si respondió "Sí", ¿quién proporcionó la capacitación?

Gobierno\_\_\_ Universidades o centros de investigación\_\_\_

Empresas privadas\_\_\_ ONGs\_\_\_

No aplica\_\_\_

# TECNOAGROCOL

## Resultados de la encuesta

**Tabla 1.**

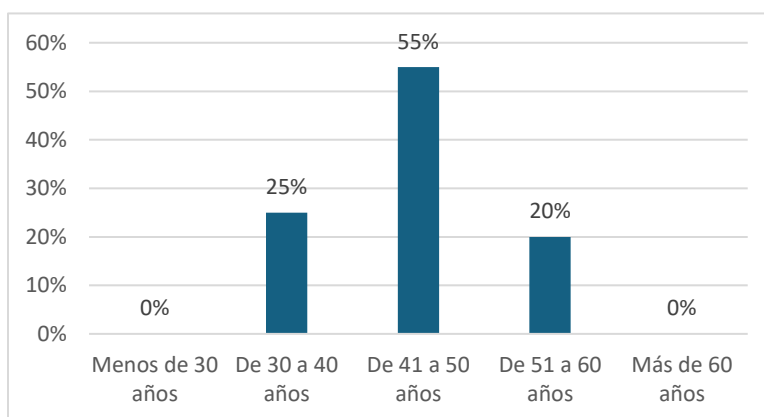
*Edad*

Menos de 30 años		De 30 a 40 años		De 41 a 50 años		De 51 a 60 años		Más de 60 años	
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0	0%	5	25%	11	55%	4	20%	0	0%

*Fuente. Elaboración propia*

**Figura 1.**

*Edad*



*Fuente. Elaboración propia*

El 55% de los campesinos encuestados se encuentran en el rango de edad de 41 a 50 años, en cambio 25% de 30 a 40 años y solo un 20% entre los 51 a 60 años, concluyendo que la población se centra entre 40 a 60 años.

## TECNOAGROCOL

**Tabla 2.**

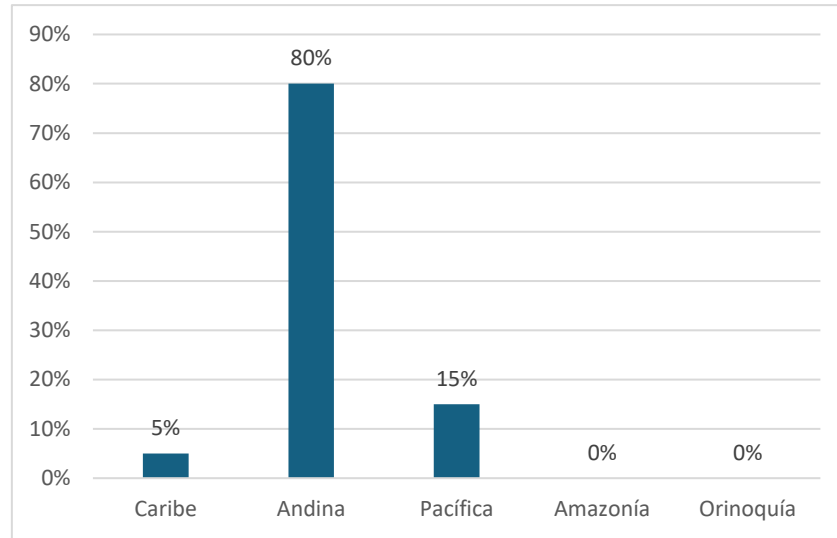
*¿En qué región de Colombia se encuentra ubicada su finca?*

Caribe		Andina		Pacífica		Amazonía		Orinoquía	
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1	5%	16	80%	3	15%	0	0%	0	0%

*Fuente. Elaboración propia*

**Figura 2.**

*¿En qué región de Colombia se encuentra ubicada su finca?*



*Fuente. Elaboración propia*

El 80% de los campesinos encuestados se encuentran en la región andina, un 15% hace parte del pacífico y un 5% del sector del caribe, donde se logra observar mayor concentración del uso tecnológico en toda el área central de Colombia, especialmente en el eje cafetero, donde se concentran los cultivos de café principalmente.

# TECNOAGROCOL

## Barreras Económicas

**Tabla 3.**

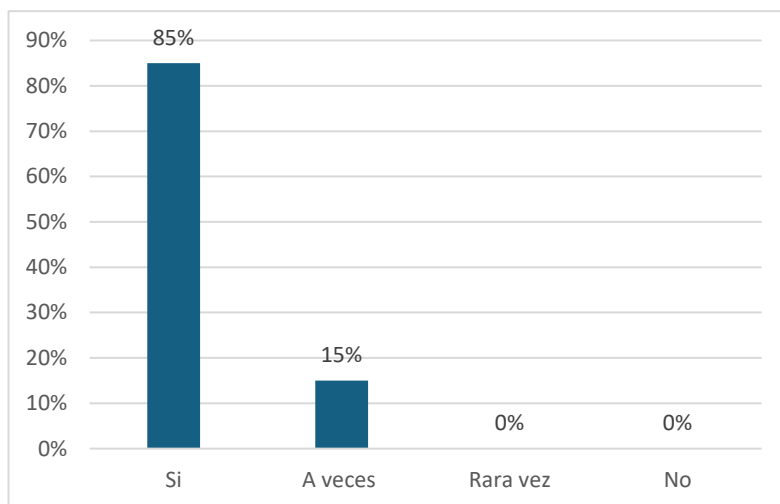
*¿Considera que el costo de las tecnologías disponibles es un obstáculo para su adopción?*

Si		A veces		Rara vez		No	
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
17	85%	3	15%	0	0%	0	0%

*Fuente. Elaboración propia*

**Figura 3.**

*¿Considera que el costo de las tecnologías disponibles es un obstáculo para su adopción?*



*Fuente. Elaboración propia*

El 85% de los campesinos encuestados por medio del Google Form, señala claramente que los altos costos de estas herramientas tecnológicas son un impedimento claro para su adquisición y mantenimiento frecuente. Igualmente, un 15% manifiesta que a veces para adquirir nuevos softwares o aplicaciones, donde muchas veces en zonas rurales son difíciles de conseguir.

## TECNOAGROCOL

**Tabla 4.**

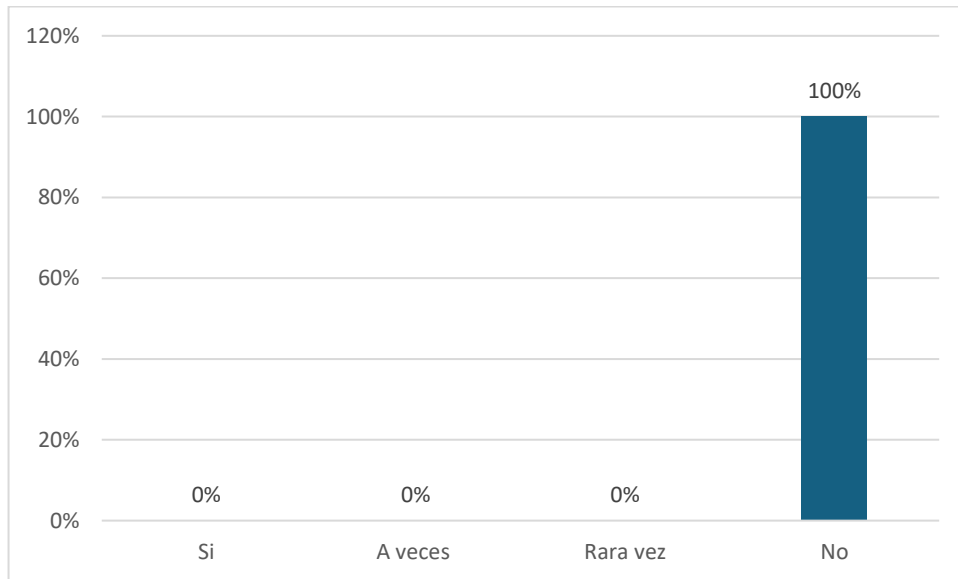
*¿Ha tenido acceso a algún tipo de subsidio o crédito para la compra de tecnología agrícola?*

Si		A veces		Rara vez		No	
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0	0%	0	0%	0	0%	20	100%

*Fuente. Elaboración propia*

**Figura 4.**

*¿Ha tenido acceso a algún tipo de subsidio o crédito para la compra de tecnología agrícola?*



*Fuente. Elaboración propia*

El 100% de los campesinos encuestados por medio del Google Form, señalan que no han recibido ninguna clase de subsidio o crédito para la compra de tecnología agrícola, aunque algunos dejaron por escrito que si han adquirido con crédito herramientas de trabajo rural de menor cuantía.

## TECNOAGROCOL

**Tabla 5.**

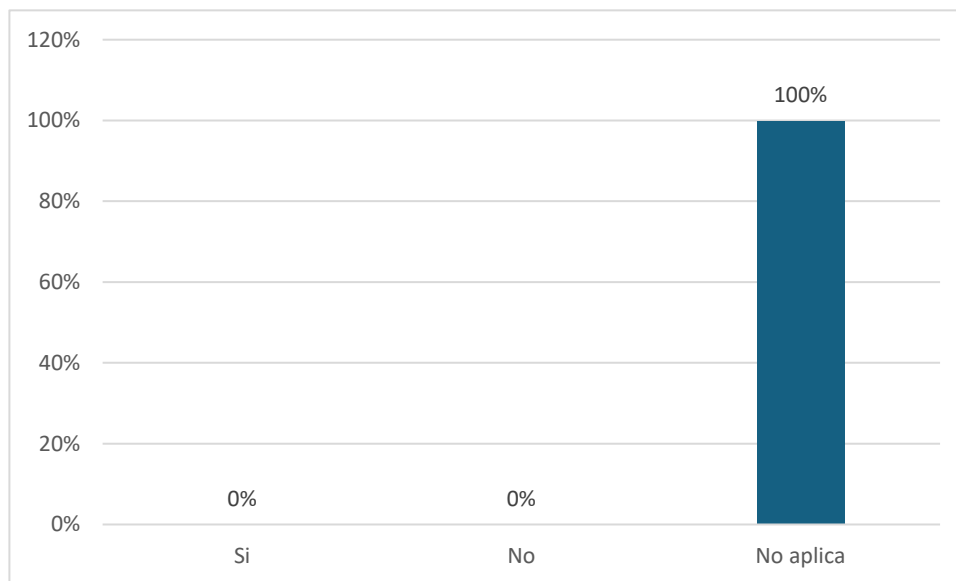
*Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿considera que estos subsidios o créditos fueron suficientes para cubrir los costos de la tecnología?*

Si		No		No aplica	
Nº	%	Nº	%	Nº	%
0	0%	0	0%	20	100%

*Fuente. Elaboración propia*

**Figura 5.**

*Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿considera que estos subsidios o créditos fueron suficientes para cubrir los costos de la tecnología?*



*Fuente. Elaboración propia*

El 100% de los campesinos encuestados por medio del Google Form, señalan no ha ninguna clase de subsidio y mucho menos han solicitado alguna clase de crédito para adquirir medios tecnológicos para su actividad agrícola.

# TECNOAGROCOL

## Acceso y Uso de Tecnología

**Tabla 6.**

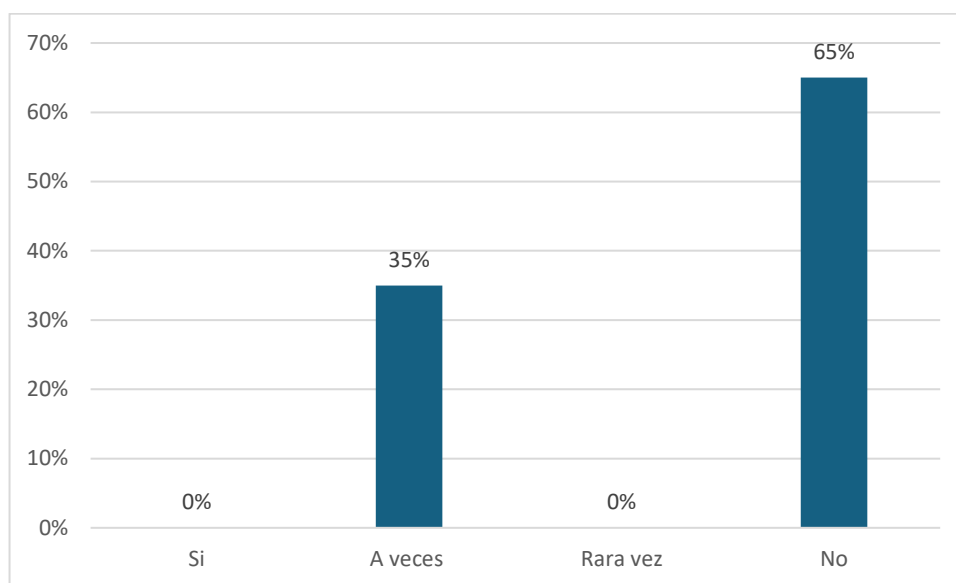
*¿Utiliza alguna tecnología en su actividad agrícola?*

Si		A veces		Rara vez		No	
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0	0%	7	35%	0	0	13	65%

*Fuente. Elaboración propia*

**Figura 6.**

*¿Utiliza alguna tecnología en su actividad agrícola?*



*Fuente. Elaboración propia*

El 65% de los campesinos encuestados por medio del Google Form, manifestaron que no utilizan ningún tipo de tecnología en su actividad agrícola; en cambio, un 35% a veces utiliza el tractor o herramienta eléctrica para realizar mantenimiento a la zona de trabajo.

## TECNOAGROCOL

**Tabla 7.**

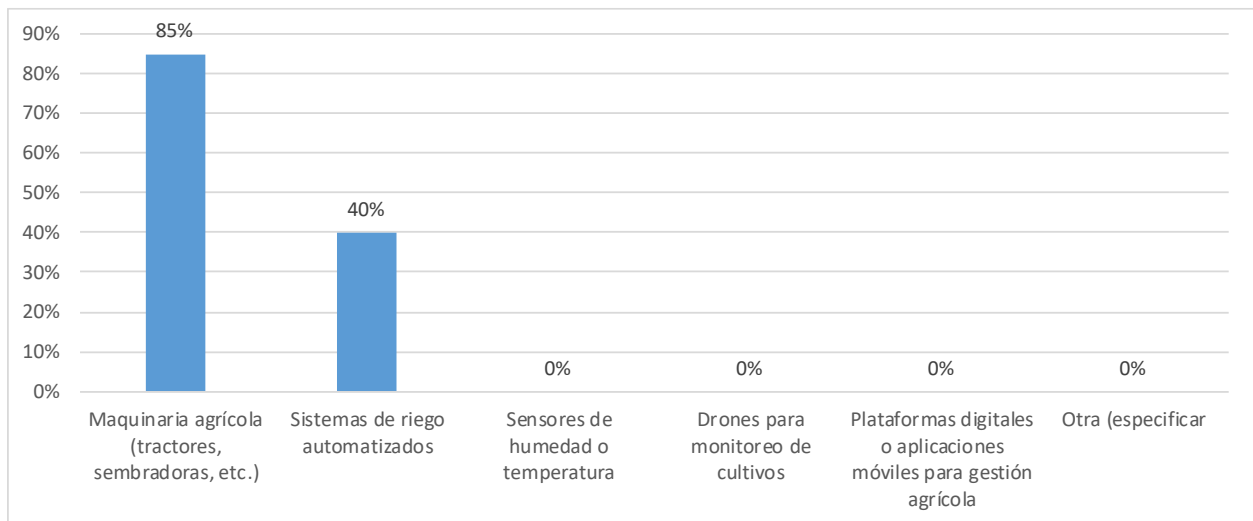
¿Qué tipo de tecnologías utiliza actualmente en su finca? (Puede marcar más de una opción)

Maquinaria agrícola (tractores, sembradoras, etc.)		Sistemas de riego automatizados		Sensores de humedad o temperatura		Drones para monitoreo de cultivos		Plataformas digitales o aplicaciones móviles para gestión agrícola		Otra (especificar)	
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
17	85%	8	40%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Fuente. Elaboración propia

**Figura 7.**

¿Qué tipo de tecnologías utiliza actualmente en su finca? (Puede marcar más de una opción)



Fuente. Elaboración propia

El 85% de los campesinos encuestados por medio del Google Form, señalan que han utilizado maquinaria agrícola como tractores, sembradoras, especialmente. En cambio un 35% han utilizado sistema de riego automatizado cuando se lleva a cabo limpieza o utilización de fertilizantes.

## TECNOAGROCOL

**Tabla 8.**

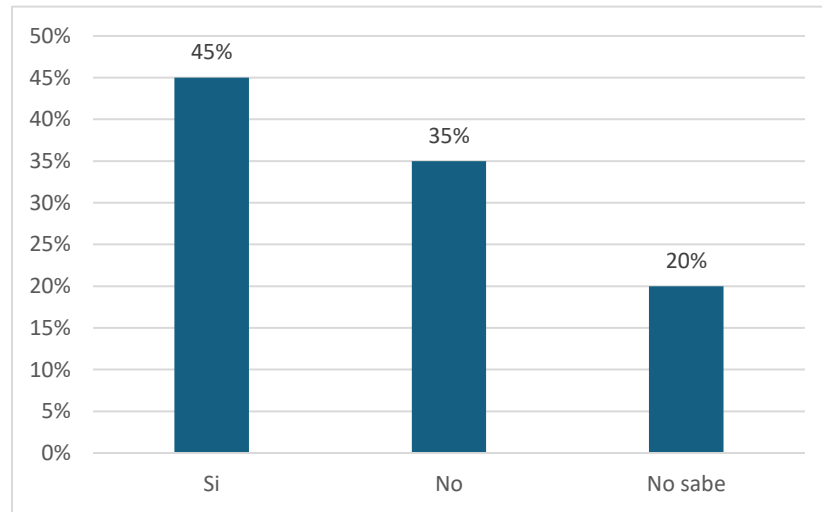
*¿Está interesado en incorporar más tecnologías en su actividad agrícola?*

Si		No		No sabe	
Nº	%	Nº	%	Nº	%
9	45%	7	35%	4	20%

*Fuente. Elaboración propia*

**Figura 8.**

*¿Está interesado en incorporar más tecnologías en su actividad agrícola?*



*Fuente. Elaboración propia*

El 45% de los campesinos encuestados por medio del Google Form, se encuentran interesados en adquirir más tecnologías para su actividad agrícola porque genera menos tiempo y su ejecución es competitiva; en cambio, un 35% no por sus altos costos y poco conocimiento en su manejo; en cambio, un 20% no opinan.

# TECNOAGROCOL

## Factores Culturales

**Tabla 9.**

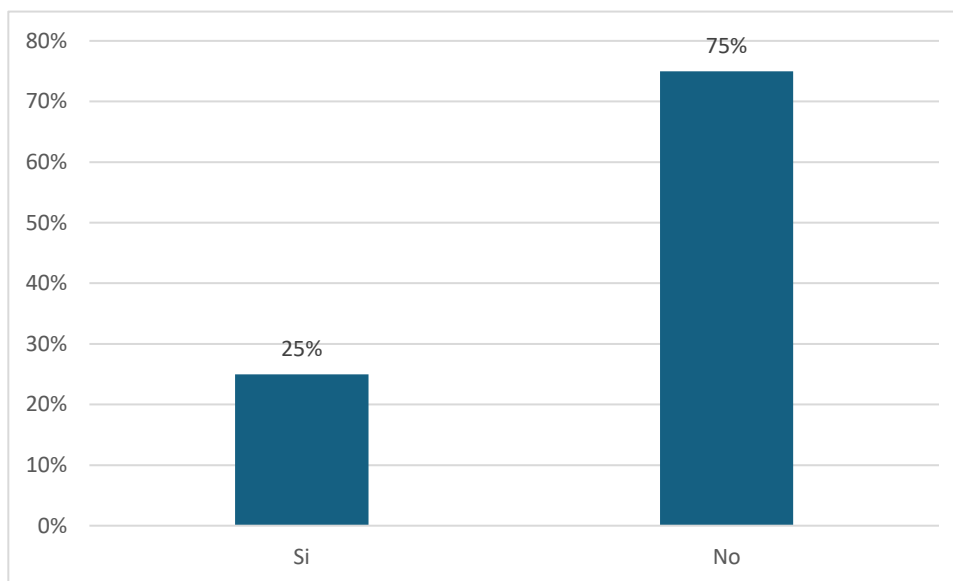
*¿Cree que los métodos agrícolas tradicionales son más efectivos que las nuevas tecnologías?*

Si		No	
Nº	%	Nº	%
5	25%	15	75%

*Fuente. Elaboración propia*

**Figura 9.**

*¿Cree que los métodos agrícolas tradicionales son más efectivos que las nuevas tecnologías?*



*Fuente. Elaboración propia*

El 75% de los campesinos encuestados por medio del Google Form, manifestaron claramente que, porque la tecnología reemplaza muchas actividades en forma competitiva y en menor tiempo posible; solo un 25% señalaron que lo mecánico minimiza costos y no hay que hacer mantenimiento, y se debe tener conocimientos básicos de las producciones agrícolas.

## TECNOAGROCOL

**Tabla 10.**

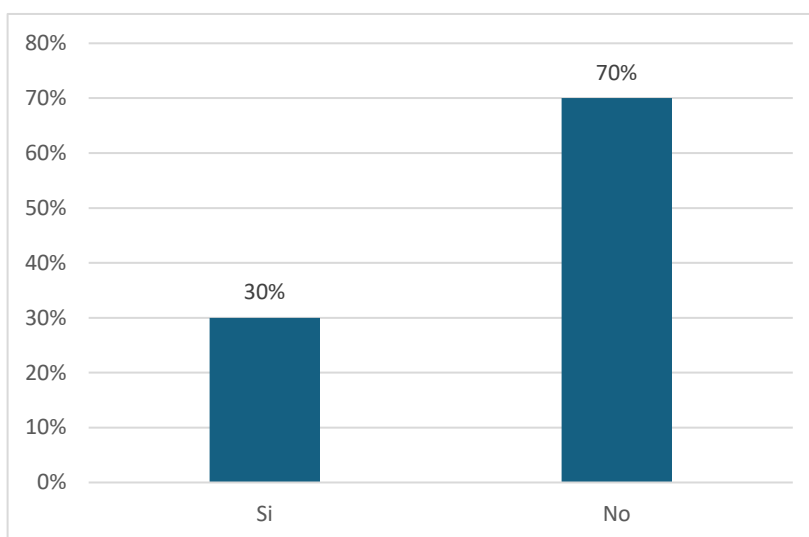
*¿Ha tenido algún inconveniente con la adopción de tecnología debido a la falta de confianza en su efectividad?*

Si		No	
Nº	%	Nº	%
6	30%	14	70%

*Fuente. Elaboración propia*

**Figura 10.**

*¿Ha tenido algún inconveniente con la adopción de tecnología debido a la falta de confianza en su efectividad?*



*Fuente. Elaboración propia*

El 70% de los campesinos encuestados por medio del Google Form, señalan que no han tenido inconvenientes graves con la adopción de tecnología debido a la falta de confianza en su efectividad; en cambio, un 30% si porque se debe de capacitar para poder utilizarla adecuadamente en las actividades agrícola.

## TECNOAGROCOL

**Tabla 11.**

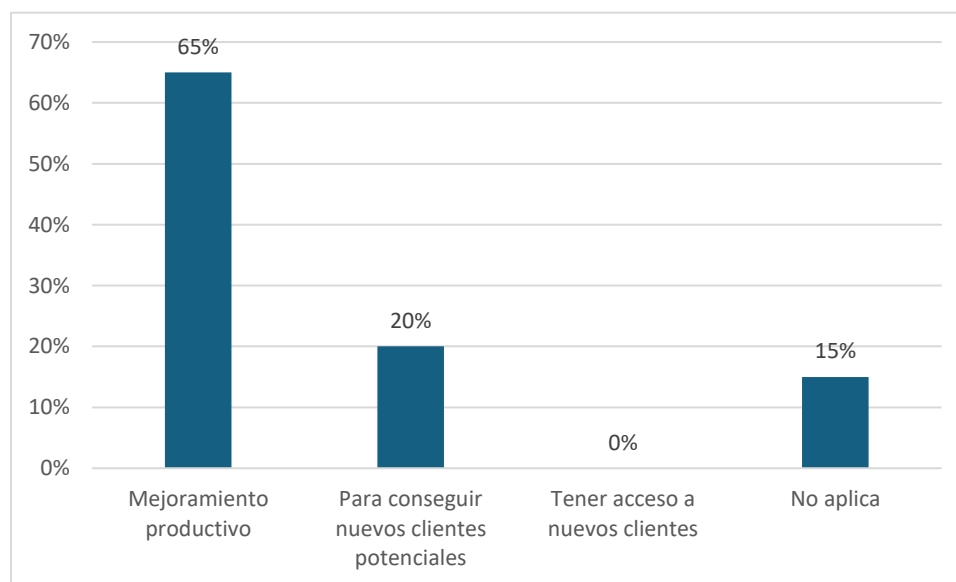
*¿Cuáles son los principales factores que lo motivan a utilizar nuevas tecnologías?*

Mejoramiento productivo		Para conseguir nuevos clientes potenciales		Tener acceso a nuevos clientes		No aplica	
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
13	65%	4	20%	0	0%	3	15%

*Fuente. Elaboración propia*

**Figura 11.**

*¿Cuáles son los principales factores que lo motivan a utilizar nuevas tecnologías?*



*Fuente. Elaboración propia*

El 65% de los campesinos encuestados por medio del Google Form, considera que adquirir nuevas tecnologías ayudaría significativamente a mejorar su producción agrícola, en cambio, un 20% para conseguir nuevos clientes potenciales y un 15% señala que no aplica en su actividad laboral, porque no tiene nada de conocimiento tecnológico.

# TECNOAGROCOL

## Capacitación

**Tabla 12.**

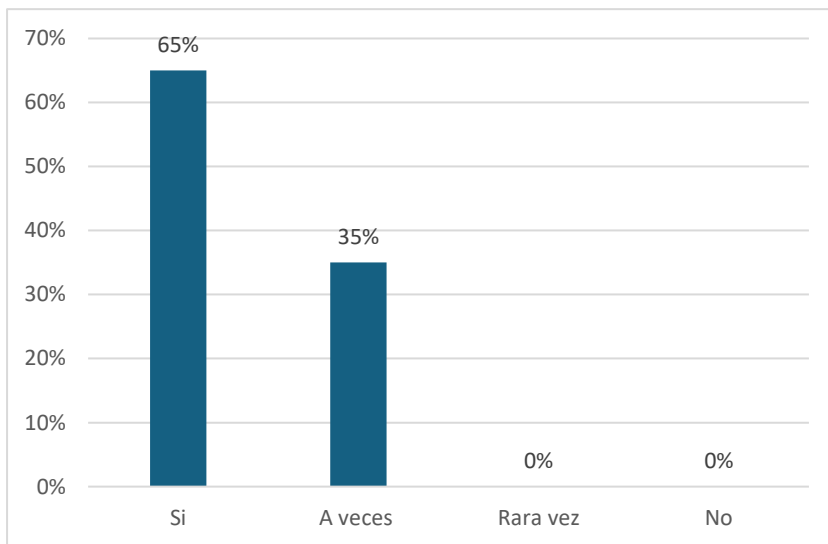
*¿Tiene acceso a internet en su finca?*

Si		A veces		Rara vez		No	
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
13	65%	7	35%	0	0%	0	0%

*Fuente. Elaboración propia*

**Figura 12.**

*¿Tiene acceso a internet en su finca?*



*Fuente. Elaboración propia*

El 65% de los campesinos encuestados por medio del Google Form, manifestaron que si tiene uso al internet y un 35% por ser una zona rural apartada a veces tienen acceso permanente al internet.

## TECNOAGROCOL

**Tabla 13.**

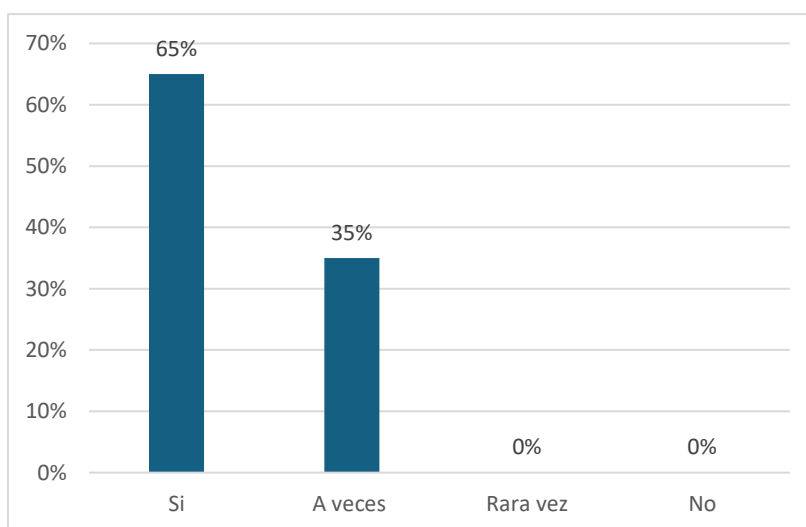
*¿Cree que la falta de acceso a internet en su región limita el uso de tecnologías agrícolas avanzadas?*

Si		A veces		Rara vez		No	
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
13	65%	7	35%	0	0%	0	0%

*Fuente. Elaboración propia*

**Figura 13.**

*¿Cree que la falta de acceso a internet en su región limita el uso de tecnologías agrícolas avanzadas?*



*Fuente. Elaboración propia*

El 65% de los campesinos encuestados por medio del Google Form, señalaron que si la falta de acceso a internet en su región limita el uso de tecnologías agrícolas avanzadas; en cambio, un 35% consideran que en parte.

## TECNOAGROCOL

**Tabla 14.**

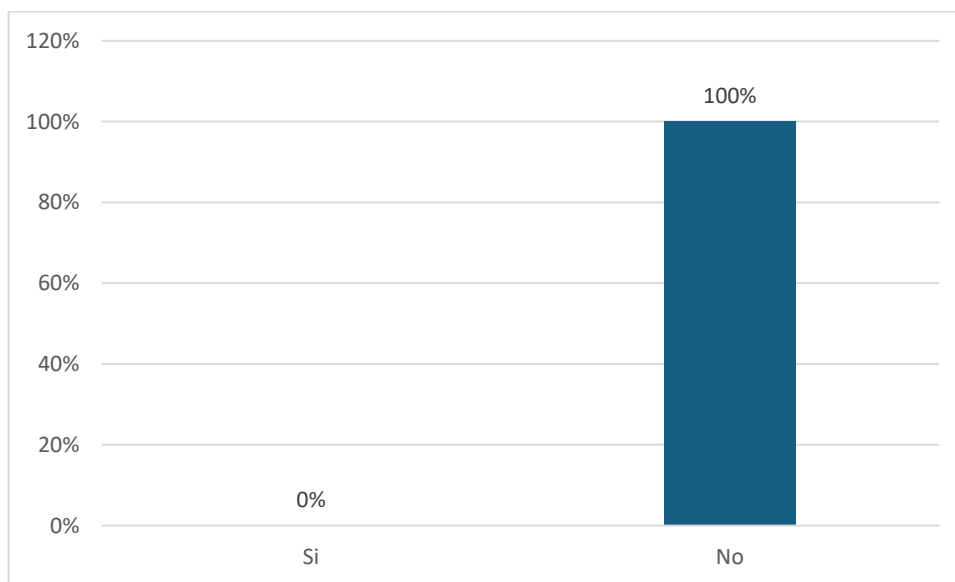
*¿Ha recibido alguna capacitación sobre el uso de tecnologías agrícolas?*

Si		No	
Nº	%	Nº	%
0	0%	20	100%

*Fuente. Elaboración propia*

**Figura 14.**

*¿Ha recibido alguna capacitación sobre el uso de tecnologías agrícolas?*



*Fuente. Elaboración propia*

El 100% de los campesinos encuestados por medio del Google Form, manifestaron que no han recibido ninguna clase de capacitaciones sobre el uso de la tecnología en el sector agrícola, para mejorar la productividad y mayor comercialización de sus productos con clientes potenciales.

## TECNOAGROCOL

**Tabla 15.**

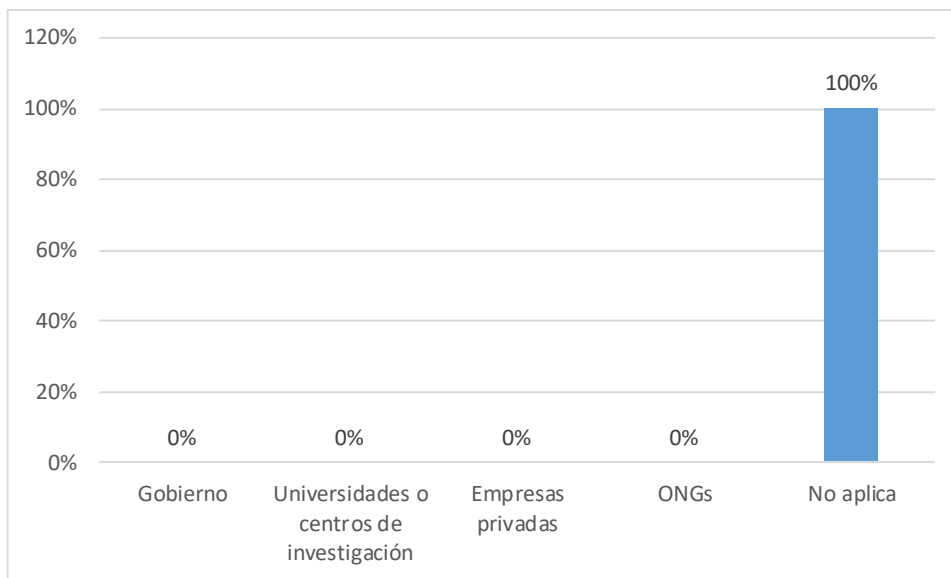
*Si respondió "Sí", ¿quién proporcionó la capacitación?*

Gobierno		Universidades o centros de investigación		Empresas privadas		ONGs		No aplica	
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	20	100%

*Fuente. Elaboración propia*

**Figura 15.**

*Si respondió "Sí", ¿quién proporcionó la capacitación?*



*Fuente. Elaboración propia*

El 100% de los campesinos encuestados por medio del Google Form, señalaron que no aplica, porque no han recibido subsidio o ninguna clase de capacitación por el Estado, ONG´s, o de alguna universidad o grupo de investigación pública.

**Anexo 3. Entrevista semi - estructurada  
Universidad Minuto de Dios  
Especialización Gerencia de proyectos  
San José de Cúcuta  
2026**

**Título.** El uso de herramientas tecnológicas en el sector Agro en Colombia.

**Autor.** Jhon Deivi Rolón Sanguino

Los resultados de la presente entrevista son solo con fines pedagógicos.

**Información General del Agricultor**

1. ¿Cuántos años lleva trabajando en el sector agrícola?

---

---

2. ¿Qué tipo de cultivo o actividad agrícola realiza en su finca?

---

---

3. ¿Cuál es el tamaño aproximado de su finca?

---

---

**Barreras Económicas**

4. ¿Considera que el costo de las tecnologías agrícolas es un factor limitante para su adopción? Si es así, ¿cómo cree que se podría solucionar este problema?

---

---

5. ¿Ha intentado acceder a algún tipo de financiamiento o subsidio para la compra de tecnología? ¿Cuál ha sido su experiencia con este proceso?

---

---

**Uso de Tecnología**

6. ¿Qué tecnologías utiliza actualmente en su actividad agrícola (por ejemplo, maquinaria, sistemas de riego, aplicaciones móviles)?

---

---

7. ¿Cómo ha impactado el uso de tecnología en su productividad agrícola?

---

---

8. ¿Qué tecnologías cree que podrían mejorar su producción agrícola? ¿Por qué?

---

---

9. ¿Cuáles son los principales obstáculos que enfrenta para adoptar más tecnologías en su finca?

---

---

## TECNOAGROCOL

### Factores Culturales

10. ¿Cuál es su opinión sobre el uso de tecnología en la agricultura? ¿Considera que los métodos tradicionales son mejores que los tecnológicos? ¿Por qué?

---

---

11. ¿Ha experimentado alguna vez resistencia al cambio dentro de su comunidad agrícola en relación con la adopción de nuevas tecnologías? Si es así, ¿a qué se debe?

---

---

12. En su opinión, ¿qué puede hacer el gobierno o las empresas privadas para incentivar a los agricultores a adoptar nuevas tecnologías?

---

---

### Infraestructura y Capacitación

13. ¿En su región, qué tipo de infraestructura básica (como acceso a internet, electricidad, etc.) afecta el uso de tecnología en la agricultura? ¿Qué mejoras considera necesarias?

---

---

14. ¿Cómo calificaría el nivel de capacitación que ha recibido sobre el uso de nuevas tecnologías? ¿Qué áreas específicas cree que necesitan más formación?

---

---

15. ¿Qué tipo de apoyo cree que sería más útil para mejorar el uso de la tecnología en su finca?

---

---

### Apoyo y Políticas Públicas

16. ¿Está al tanto de programas gubernamentales o iniciativas privadas que apoyen a los agricultores en la adopción de tecnología? ¿Cuál ha sido su experiencia con ellos?

---

---

17. ¿Qué políticas públicas considera que el gobierno debería implementar para apoyar la adopción de tecnología en el sector agrícola?

---

---

18. ¿Qué consejos les daría a otros agricultores que no utilizan tecnología en sus fincas?

---

---

# TECNOAGROCOL

## Resultados de las entrevistas

Tabla 16.

### Entrevistas semi-estructuradas

Entrevista N°1
<b>Información General del Agricultor</b>
1. ¿Cuántos años lleva trabajando en el sector agrícola?
Más de 34 años trabajando en la agricultura.
2. ¿Qué tipo de cultivo o actividad agrícola realiza en su finca?
Todo lo relacionados con el café y un poco de frutas tropicales como el mango, naranja y mandarina, principalmente.
3. ¿Cuál es el tamaño aproximado de su finca?
Aproximadamente cuatro (4) hectáreas compartidas con la familia de mi hermano.
<b>Barreras Económicas</b>
4. ¿Considera que el costo de las tecnologías agrícolas es un factor limitante para su adopción? Si es así, ¿cómo cree que se podría solucionar este problema?
Si, son bastante costosos y muy delicados para su manejo, especialmente el tractor en el consumo de combustible, y de lo otro de tecnología no tengo ninguna idea.
5. ¿Ha intentado acceder a algún tipo de financiamiento o subsidio para la compra de tecnología? ¿Cuál ha sido su experiencia con este proceso?
Sí, pero piden requisitos de finca raíz y son demorados para sus estudios y aprobación.
<b>Uso de Tecnología</b>
6. ¿Qué tecnologías utiliza actualmente en su actividad agrícola (por ejemplo, maquinaria, sistemas de riego, aplicaciones móviles)?
Solo riego, algo tradicional y muy poca maquinaria.
7. ¿Cómo ha impactado el uso de tecnología en su productividad agrícola?
Es bueno, pero costosa, por eso se debe de darle mucho cuidado en su utilización.
8. ¿Qué tecnologías cree que podrían mejorar su producción agrícola? ¿Por qué?
Que me podría ayudar sería un tractor y mayor potencia en el riego para mejorar estas actividades.
9. ¿Cuáles son los principales obstáculos que enfrenta para adoptar más tecnologías en su finca?
El mayor obstáculo son los repuestos y darle mayor uso técnico en lo que tengo.
<b>Factores Culturales</b>
10. ¿Cuál es su opinión sobre el uso de tecnología en la agricultura? ¿Considera que los métodos tradicionales son mejores que los tecnológicos? ¿Por qué?
Es buen, pero debería minimizar precios.
11. ¿Ha experimentado alguna vez resistencia al cambio dentro de su comunidad agrícola en relación con la adopción de nuevas tecnologías? Si es así, ¿a qué se debe?
Si, por el poco conocimiento y ahora con la realidad virtual y la inteligencia artificial que tienen los países grandes de Europa.
12. En su opinión, ¿qué puede hacer el gobierno o las empresas privadas para incentivar a los agricultores a adoptar nuevas tecnologías?
Subsidiar maquinaria para el sector campesino y así mejorar los procesos productivos.

## TECNOAGROCOL

<b>Infraestructura y Capacitación</b>
13. ¿En su región, qué tipo de infraestructura básica (como acceso a internet, electricidad, etc.) afecta el uso de tecnología en la agricultura? ¿Qué mejoras considera necesarias?
Mejorar la capacidad del internet y capacitar a todos los campesinos en estas nuevas tecnologías.
14. ¿Cómo calificaría el nivel de capacitación que ha recibido sobre el uso de nuevas tecnologías? ¿Qué áreas específicas cree que necesitan más formación?
Bastante nulo en materia de tecnología.
15 ¿Qué tipo de apoyo cree que sería más útil para mejorar el uso de la tecnología en su finca?
Mayor capacitación para su uso y conocer cómo se puede incluir en las actividades agrícolas.
<b>Apoyo y Políticas Públicas</b>
16. ¿Está al tanto de programas gubernamentales o iniciativas privadas que apoyen a los agricultores en la adopción de tecnología? ¿Cuál ha sido su experiencia con ellos?
No.
17. ¿Qué políticas públicas considera que el gobierno debería implementar para apoyar la adopción de tecnología en el sector agrícola?
No conozco ayuda del gobierno.
18. ¿Qué consejos les daría a otros agricultores que no utilizan tecnología en sus fincas?
Que se capacite y buque asesoramiento público.
<b>Entrevista N°2</b>
<b>Información General del Agricultor</b>
1. ¿Cuántos años lleva trabajando en el sector agrícola?
Tengo más de veinte (20) trabajando de la agricultura.
2. ¿Qué tipo de cultivo o actividad agrícola realiza en su finca?
Café, cacao, plátano.
3. ¿Cuál es el tamaño aproximado de su finca?
Como unas tres (3) hectáreas.
<b>Barreras Económicas</b>
4. ¿Considera que el costo de las tecnologías agrícolas es un factor limitante para su adopción? Si es así, ¿cómo cree que se podría solucionar este problema?
Si, son bastante costosos y se tiene poco conocimiento en su uso.
5. ¿Ha intentado acceder a algún tipo de financiamiento o subsidio para la compra de tecnología? ¿Cuál ha sido su experiencia con este proceso?
Al principio pero me quedaba atrasado con las cuotas.
<b>Uso de Tecnología</b>
6. ¿Qué tecnologías utiliza actualmente en su actividad agrícola (por ejemplo, maquinaria, sistemas de riego, aplicaciones móviles)?
Solo riego.
7. ¿Cómo ha impactado el uso de tecnología en su productividad agrícola?
Si bastante, ahorra tiempo.
8. ¿Qué tecnologías cree que podrían mejorar su producción agrícola? ¿Por qué?
No sé mucho de ese tema, pero trae buenos beneficios.
9. ¿Cuáles son los principales obstáculos que enfrenta para adoptar más tecnologías en su finca?
Los costos y pocos conocimientos en ese tema.
<b>Factores Culturales</b>
10. ¿Cuál es su opinión sobre el uso de tecnología en la agricultura? ¿Considera que los métodos tradicionales son mejores que los tecnológicos? ¿Por qué?
Es excelente, aunque es costoso su inversión.

## TECNOAGROCOL

11. ¿Ha experimentado alguna vez resistencia al cambio dentro de su comunidad agrícola en relación con la adopción de nuevas tecnologías? Si es así, ¿a qué se debe?
Sí, porque la tecnología es compleja y se tiene poco conocimiento.
12. En su opinión, ¿qué puede hacer el gobierno o las empresas privadas para incentivar a los agricultores a adoptar nuevas tecnologías?
Regalando maquinaria y capacitándose en su uso.
<b>Infraestructura y Capacitación</b>
13. ¿En su región, qué tipo de infraestructura básica (como acceso a internet, electricidad, etc.) afecta el uso de tecnología en la agricultura? ¿Qué mejoras considera necesarias?
Es regular, aunque no me afecta para nada.
14. ¿Cómo calificaría el nivel de capacitación que ha recibido sobre el uso de nuevas tecnologías? ¿Qué áreas específicas cree que necesitan más formación?
Malo, solo en política los ve uno y luego se pierden
15. ¿Qué tipo de apoyo cree que sería más útil para mejorar el uso de la tecnología en su finca?
Mayor capacitación para su uso y conocer cómo se puede incluir en las actividades agrícolas.
<b>Apoyo y Políticas Públicas</b>
16. ¿Está al tanto de programas gubernamentales o iniciativas privadas que apoyen a los agricultores en la adopción de tecnología? ¿Cuál ha sido su experiencia con ellos?
No.
17. ¿Qué políticas públicas considera que el gobierno debería implementar para apoyar la adopción de tecnología en el sector agrícola?
No han dado ayudas por parte del gobierno.
18. ¿Qué consejos les daría a otros agricultores que no utilizan tecnología en sus fincas?
Que se capacite y mayor inversión en la agricultura.
<b>Entrevista N°3</b>
<b>Información General del Agricultor</b>
1. ¿Cuántos años lleva trabajando en el sector agrícola?
Más de 38 años trabajando en la agricultura.
2. ¿Qué tipo de cultivo o actividad agrícola realiza en su finca?
Café, frutas tropicales y chocheco.
3. ¿Cuál es el tamaño aproximado de su finca?
Como unas dos (2) hectáreas.
<b>Barreras Económicas</b>
4. ¿Considera que el costo de las tecnologías agrícolas es un factor limitante para su adopción? Si es así, ¿cómo cree que se podría solucionar este problema?
Claro los costos, mantenimiento y respuesta.
5. ¿Ha intentado acceder a algún tipo de financiamiento o subsidio para la compra de tecnología? ¿Cuál ha sido su experiencia con este proceso?
Sí, pero nunca me aprueban nada.
<b>Uso de Tecnología</b>
6. ¿Qué tecnologías utiliza actualmente en su actividad agrícola (por ejemplo, maquinaria, sistemas de riego, aplicaciones móviles)?
Maquinaria sencilla solamente.
7. ¿Cómo ha impactado el uso de tecnología en su productividad agrícola?
Es bueno, pero muy costosa.
8. ¿Qué tecnologías cree que podrían mejorar su producción agrícola? ¿Por qué?
Especialmente para el riego.

## TECNOAGROCOL

9. ¿Cuáles son los principales obstáculos que enfrenta para adoptar más tecnologías en su finca?
El mayor obstáculo es poco conocimiento y tener plata.
<b>Factores Culturales</b>
10. ¿Cuál es su opinión sobre el uso de tecnología en la agricultura? ¿Considera que los métodos tradicionales son mejores que los tecnológicos? ¿Por qué?
Es excelente, pero debería minimizar o subsidiar precios.
11. ¿Ha experimentado alguna vez resistencia al cambio dentro de su comunidad agrícola en relación con la adopción de nuevas tecnologías? Si es así, ¿a qué se debe?
Si, por el poco conocimiento en la la inteligencia artificial que tienen los países grandes de Europa.
12. En su opinión, ¿qué puede hacer el gobierno o las empresas privadas para incentivar a los agricultores a adoptar nuevas tecnologías?
Subsidiar y regalar maquinaria para el sector campesino y así mejorar los procesos productivos.
<b>Infraestructura y Capacitación</b>
13. ¿En su región, qué tipo de infraestructura básica (como acceso a internet, electricidad, etc.) afecta el uso de tecnología en la agricultura? ¿Qué mejoras considera necesarias?
Mejorar la capacidad del internet y capacitar a todos los campesinos en estas nuevas tecnologías.
14. ¿Cómo calificaría el nivel de capacitación que ha recibido sobre el uso de nuevas tecnologías? ¿Qué áreas específicas cree que necesitan más formación?
Malo.
15 ¿Qué tipo de apoyo cree que sería más útil para mejorar el uso de la tecnología en su finca?
Mayor capacitación para su uso en las actividades agrícolas.
<b>Apoyo y Políticas Públicas</b>
16. ¿Está al tanto de programas gubernamentales o iniciativas privadas que apoyen a los agricultores en la adopción de tecnología? ¿Cuál ha sido su experiencia con ellos?
No.
17. ¿Qué políticas públicas considera que el gobierno debería implementar para apoyar la adopción de tecnología en el sector agrícola?
No conozco ayuda del gobierno.
18. ¿Qué consejos les daría a otros agricultores que no utilizan tecnología en sus fincas?
Que se capacite y aprenda a utilizar la tecnología.
<b>Entrevista N°4</b>
<b>Información General del Agricultor</b>
1. ¿Cuántos años lleva trabajando en el sector agrícola?
Más de 40 años en el sector agrícola.
2. ¿Qué tipo de cultivo o actividad agrícola realiza en su finca?
Café y plátano.
3. ¿Cuál es el tamaño aproximado de su finca?
Cinco (5) hectáreas.
<b>Barreras Económicas</b>
4. ¿Considera que el costo de las tecnologías agrícolas es un factor limitante para su adopción? Si es así, ¿cómo cree que se podría solucionar este problema?
Los precios han subido mucho.
5. ¿Ha intentado acceder a algún tipo de financiamiento o subsidio para la compra de tecnología? ¿Cuál ha sido su experiencia con este proceso?
No, eso es para perder tiempo.

## TECNOAGROCOL

<b>Uso de Tecnología</b>
6. ¿Qué tecnologías utiliza actualmente en su actividad agrícola (por ejemplo, maquinaria, sistemas de riego, aplicaciones móviles)?
Maquinaria tradicional.
7. ¿Cómo ha impactado el uso de tecnología en su productividad agrícola?
Es muy buena, pero nulos los conocimientos.
8. ¿Qué tecnologías cree que podrían mejorar su producción agrícola? ¿Por qué?
Toda sería bienvenida porque mejora la productividad y su rendimiento.
9. ¿Cuáles son los principales obstáculos que enfrenta para adoptar más tecnologías en su finca?
Poco conocimiento en el uso de la tecnología.
<b>Factores Culturales</b>
10. ¿Cuál es su opinión sobre el uso de tecnología en la agricultura? ¿Considera que los métodos tradicionales son mejores que los tecnológicos? ¿Por qué?
Es excelente, pero se tiene poco porque el gobierno no capacita como lo hacen en otras naciones.
11. ¿Ha experimentado alguna vez resistencia al cambio dentro de su comunidad agrícola en relación con la adopción de nuevas tecnologías? Si es así, ¿a qué se debe?
Si, por costos y poco conocimiento.
12. En su opinión, ¿qué puede hacer el gobierno o las empresas privadas para incentivar a los agricultores a adoptar nuevas tecnologías?
Capacitar y regalar tecnología agrícola.
<b>Infraestructura y Capacitación</b>
13. ¿En su región, qué tipo de infraestructura básica (como acceso a internet, electricidad, etc.) afecta el uso de tecnología en la agricultura? ¿Qué mejoras considera necesarias?
Si hay, un poco costoso.
14. ¿Cómo calificaría el nivel de capacitación que ha recibido sobre el uso de nuevas tecnologías? ¿Qué áreas específicas cree que necesitan más formación?
Mala.
15. ¿Qué tipo de apoyo cree que sería más útil para mejorar el uso de la tecnología en su finca?
Maquinaria y capacitaciones.
<b>Apoyo y Políticas Públicas</b>
16. ¿Está al tanto de programas gubernamentales o iniciativas privadas que apoyen a los agricultores en la adopción de tecnología? ¿Cuál ha sido su experiencia con ellos?
No tengo ni idea.
17. ¿Qué políticas públicas considera que el gobierno debería implementar para apoyar la adopción de tecnología en el sector agrícola?
No conozco ninguna.
18. ¿Qué consejos les daría a otros agricultores que no utilizan tecnología en sus fincas?
Que se capacite y compren tecnología.
<b>Entrevista N°5</b>
<b>Información General del Agricultor</b>
1. ¿Cuántos años lleva trabajando en el sector agrícola?
25 años trabajando en la agricultura.
2. ¿Qué tipo de cultivo o actividad agrícola realiza en su finca?
Café, cacao, plátano y el mango.
3. ¿Cuál es el tamaño aproximado de su finca?
Como ocho (8) hectáreas.

## TECNOAGROCOL

<b>Barreras Económicas</b>
4. ¿Considera que el costo de las tecnologías agrícolas es un factor limitante para su adopción? Si es así, ¿cómo cree que se podría solucionar este problema?
Sí, son costosas y siguen subiendo precio, al igual que los repuestos.
5. ¿Ha intentado acceder a algún tipo de financiamiento o subsidio para la compra de tecnología? ¿Cuál ha sido su experiencia con este proceso?
Sí, pero existe mucha tramitología para endeudarse.
<b>Uso de Tecnología</b>
6. ¿Qué tecnologías utiliza actualmente en su actividad agrícola (por ejemplo, maquinaria, sistemas de riego, aplicaciones móviles)?
Maquinaria, riego e internet personal.
7. ¿Cómo ha impactado el uso de tecnología en su productividad agrícola?
Excelente, aunque se tiene poco conocimiento.
8. ¿Qué tecnologías cree que podrían mejorar su producción agrícola? ¿Por qué?
Si, bastante en tiempo y mantenimiento para los diferentes cultivos.
9. ¿Cuáles son los principales obstáculos que enfrenta para adoptar más tecnologías en su finca?
Los conocimiento y asesoramiento técnico profesional.
<b>Factores Culturales</b>
10. ¿Cuál es su opinión sobre el uso de tecnología en la agricultura? ¿Considera que los métodos tradicionales son mejores que los tecnológicos? ¿Por qué?
La tecnología, pero estamos atrasados por culpa del gobierno.
11. ¿Ha experimentado alguna vez resistencia al cambio dentro de su comunidad agrícola en relación con la adopción de nuevas tecnologías? Si es así, ¿a qué se debe?
Al principio, pero es fundamental para modernizar la agricultura.
12. En su opinión, ¿qué puede hacer el gobierno o las empresas privadas para incentivar a los agricultores a adoptar nuevas tecnologías?
Si capacitar y créditos blandos para maquinaria.
<b>Infraestructura y Capacitación</b>
13. ¿En su región, qué tipo de infraestructura básica (como acceso a internet, electricidad, etc.) afecta el uso de tecnología en la agricultura? ¿Qué mejoras considera necesarias?
Mejorar la capacidad del internet y capacitar a todos los campesinos en inteligencia artificial.
14. ¿Cómo calificaría el nivel de capacitación que ha recibido sobre el uso de nuevas tecnologías? ¿Qué áreas específicas cree que necesitan más formación?
Muy malo.
15. ¿Qué tipo de apoyo cree que sería más útil para mejorar el uso de la tecnología en su finca?
Capacitación e inversión en tecnología de punta con inteligencia artificial.
<b>Apoyo y Políticas Públicas</b>
16. ¿Está al tanto de programas gubernamentales o iniciativas privadas que apoyen a los agricultores en la adopción de tecnología? ¿Cuál ha sido su experiencia con ellos?
Nada.
17. ¿Qué políticas públicas considera que el gobierno debería implementar para apoyar la adopción de tecnología en el sector agrícola?
Existe pero en papel.
18. ¿Qué consejos les daría a otros agricultores que no utilizan tecnología en sus fincas?
Que se capacite e inviertan en tecnología.

Fuente. Elaboración propia.