



Alternativas para mejorar la transferencia tecnológica en la adopción de variedades de café en
Colombia

Laura Yazmin Arias Gutiérrez
German Camilo Romero Mosquera
Hernán Darío Maya Ríos

Monografía presentada para optar al título de Especialista en Extensión Rural

Director
Holmes Rodríguez Espinosa, PostDoctor (PostDoc)

Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Agrarias
Especialización en Extensión Rural
Medellín, Antioquia, Colombia
2024

Cita

(Maya Ríos et al., 2024)

Referencia

Maya Ríos, H. D., Romero, G. C., & Arias, L. Y. (2024). *Alternativas para mejorar la transferencia tecnológica en la adopción de café en Colombia* [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Estilo APA 7 (2020)



Especialización en Extensión Rural, Cohorte V.

Grupo de Investigación Agrociencias, Biodiversidad y Territorio (GAMMA).

Centro de Investigación Agrarias (CIAG).

Créditos a la Federación Nacional de Cafeteros



Biblioteca Ciudadela Robledo

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a los caficultores de Colombia, quienes con esfuerzo, dedicación y pasión cultivan el grano que enorgullece a nuestro país. A cada extensionista, que, con su entrega y compromiso, lleva el conocimiento y la innovación a los rincones de nuestras montañas cafeteras, contribuyendo a la mejora continua y a la sostenibilidad del sector.

Gracias a todos aquellos que, de una u otra forma, han aportado a este esfuerzo para fortalecer el proceso de transferencia de tecnología en el cultivo del café, confiando en el potencial de la ciencia y la educación para transformar nuestro entorno.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y a Cenicafé por su invaluable labor en el desarrollo y promoción de tecnologías que fortalecen el sector cafetero. Gracias por proporcionar el conocimiento y los recursos necesarios para llevar innovación y mejoras a los caficultores de nuestro país.

A los caficultores de Planadas, Tolima, y Betulia, Antioquia, que han compartido sus experiencias, retos y logros, y han abierto las puertas de sus fincas para la implementación y adopción de nuevas variedades. Su disposición y confianza son esenciales para el éxito de este proceso de transferencia de tecnología.

A mis profesores, mentores y colegas, quienes con su guía y apoyo me han brindado las herramientas para desarrollar este proyecto. Su orientación y conocimientos han sido fundamentales en cada etapa de este trabajo.

Tabla de contenido

Resumen	11
Abstract	12
1. Introducción	13
2. Planteamiento del problema	17
3. Antecedentes	19
3.1. Transferencia y adopción de tecnología	19
3.2. Extensión rural y Métodos de extensión	19
3.3. Servicio de extensión FNC	20
3.4. Variedades de café certificadas	20
3.5 La variedad, un determinante de productividad en café	22
4. Justificación	23
5. Objetivos	26
5.1. Objetivo general	26
5.2. Objetivos específicos	26
6. Marco teórico	27
7. Metodología	35
8. Resultados	37
8.1. Características de los participantes del estudio	37
8.2. Frecuencia de los métodos de extensión utilizados	38
8.3. Caracterización de la metodología utilizada por el extensionista	40
8.4. Percepción del caficultor sobre la metodología utilizada por el extensionista	42
8.4.1. Claridad del extensionista en el proceso explicativo de las ventajas de la semilla certificada de variedades desarrolladas por Cenicafé	42

8.4.2. Beneficios de la semilla certificada explicados por el extensionista durante la vista a finca.....	43
8.4.3. Beneficios de la semilla certificada explicados por el extensionista durante la demostración de resultados	44
8.4.4. Preparación del extensionista para abordar el tema del paquete tecnológico de las semillas certificadas	46
4.5. Herramientas de comunicación utilizadas por el extensionista para la promoción de la semilla certificada	47
8.4.6. Escala de eficiencia de las metodologías utilizadas por el extensionista en el proceso de transferencia de tecnología.....	48
8.4.7. Materiales entregados por parte del extensionista que permiten repasar los temas abordados en las visitas a finca y demostraciones de resultados	49
8.4.8. Herramientas educativas y didácticas empleadas por el extensionista durante el desarrollo de la visita a finca	50
8.4.9. Herramientas educativas y didácticas empleadas por el extensionista durante el desarrollo de la visita a finca	51
8.4.10. Escala de valoración de la planeación del extensionista, respecto al tema a tratar, elección del lugar y disponibilidad de la comunidad.....	52
8.4.11. Semilla certificada, como alternativa para mejorar la productividad	53
8.4.12. Inquietudes respecto a la tecnología: semilla certificada desarrollada por Cenicafé..	54
8.5. Valoración de las estrategias didácticas y comunicativas utilizadas por el extensionista durante la visita a finca y demostración de resultados	54
8.5.1. Matriz FODA, análisis estratégico de elementos didácticos y comunicativos utilizados durante la visita a finca y demostración de resultados.....	55
8.5.2. Aspectos didácticos y comunicativos prioritarios en una estrategia de visita a finca y demostración de resultados para la adopción de variedades desarrolladas por Cenicafé	57
9. Discusión.....	60
10. Conclusiones	64
11. Recomendaciones.....	67
Referencias	70

Anexos.....77

Lista de tablas

Tabla 1 Listado de caficultores entrevistados con características de su unidad productiva 35

Tabla 2 Matriz de Priorización de Aspectos Didácticos y Comunicativos en Estrategias de Visita a Finca y Demostración de Resultados para la adopción de Variedades de Café de Cenicafé 60

Lista de figuras

Figura 1 Mapa veredal Municipio de Planadas Tolima	13
Figura 2 Mapa que especifica la ubicación geográfica del distrito Betulia 004	15
Figura 3 Árbol de problema	16
Figura 4 Historia de las variedades de café en Colombia	19
Figura 5 Frecuencia de visitas por parte del extensionista a los caficultores	38
Figura 6 Frecuencia y asistencia de los caficultores en las demostraciones de resultado	39
Figura 7 Valoración de la claridad del extensionista en la explicación de las ventajas de la semilla certificada	43
Figura 8 Beneficios de la semilla de café, explicados por el servicio de extensión durante la visita a finca	44
Figura 9 Beneficios de la semilla de café, explicados por el servicio de extensión durante la demostración de resultados	45
Figura 10 Consideración del caficultor respecto a la capacidad del extensionista en el manejo del tema de semilla certificada	46
Figura 11 Herramientas de comunicación utilizadas por el extensionista en la promoción de semilla certificada y la participación en las actividades educativas	47
Figura 12 Eficiencia de las metodologías utilizadas por el extensionista para cumplir con el objetivo	49
Figura 13 Materiales entregados por el extensionista y consideración de efectividad para su aprendizaje por parte de los caficultores	50
Figura 14 Herramientas educativas y/o didácticas empleadas por el extensionista durante la visita a finca	51
Figura 15 Herramientas educativas y/o didácticas empleadas por el extensionista durante la demostración de resultados	52
Figura 16 Escala de valoración, de la planeación por parte del extensionista para la ejecución de las actividades	54
Figura 17 Matriz DOFA de Estrategias Didácticas y Comunicativas en la Adopción de Variedades de Caf	56

Figura 18 Diagrama de flujo, Mejoras en la Enseñanza y Adopción de Variedades de Café 60

Siglas, acrónimos y abreviaturas

FNC	Federación Nacional de Cafeteros
VF	Visita a finca
DR	Demostración de resultados
Cenicafe	Centro Nacional de Investigaciones en Café
T. T	Transferencia de tecnología
SICA	Sistema de información cafetero

Resumen

En municipios cafeteros como Betulia, Antioquia, y Planadas, Tolima, el servicio de extensión de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia ha promovido durante más de 20 años variedades de café desarrolladas por Cenicafé, como el Cenicafé 1, castillos zonales y Tabí. Estas variedades son reconocidas por su adaptabilidad, alta producción y calidad, características insignia del café colombiano. El papel del extensionista es incentivar a los caficultores mediante visitas individuales y demostraciones grupales a adoptar estas variedades para mejorar la productividad de sus fincas. Sin embargo, la adopción de estas tecnologías enfrenta obstáculos, entre ellos la falta de acceso a la información, la carencia de recursos audiovisuales en zonas rurales, y la insuficiente capacitación pedagógica de los extensionistas. Estas limitaciones han llevado a la siembra de material vegetal desconocido y a desaprovechar la tecnología actual. Por ello, es necesario analizar la experiencia de 20 caficultores de los distritos Primavera y Betulia 004, en la adopción de estas variedades en 2023. Este análisis permitirá revisar la metodología, estrategias didácticas y comunicativas empleadas en las visitas a finca y demostraciones de resultados. Los hallazgos serán sistematizados para ofrecer recomendaciones al servicio de extensión y mejorar la efectividad en la adopción de tecnologías.

Palabras clave: Extensión, semillas, sostenibilidad, enfermedades y agronomía.

Abstract

In coffee's towns like Betulia, Antioquia and Planadas, Tolima, the Federal National of coffee growers' extension service has promoted for more than twenty (20) years coffee varieties developed by Cenicafé, as the "Cenicafé 1", "Castillos zonales" y "Tabí". These varieties are recognized by his high productivity, adaptability and quality, Colombian coffee's distinctive characteristics. The role of the extensionist is encouraged to the coffee growers through individual visits and collective demonstrations to adopt these varieties to improve the farm productivity. However, the adoption of these technologies face obstacles, among them the lack of access to information, the lack of audiovisual resources in rural areas, and the insufficient pedagogical training of extensionists. These limitations conduct the planting of unfamiliar plant material and the failure to take advantage of current technology. Therefore, it is necessary to analyze the experience of twenty (20) coffee growers in Primavera and Betulia districts 004 in Antioquia, in the adoption of these varieties in 2023. This analysis will make it possible to review the methodology, didactic and communicative strategies used in the farm visits and demonstrations of results. The findings will be systematized to offer recommendations to the extension service and improve the effectiveness of technology adoption.

Keywords: Extensión, semillas, sostenibilidad, enfermedades y agronomía.

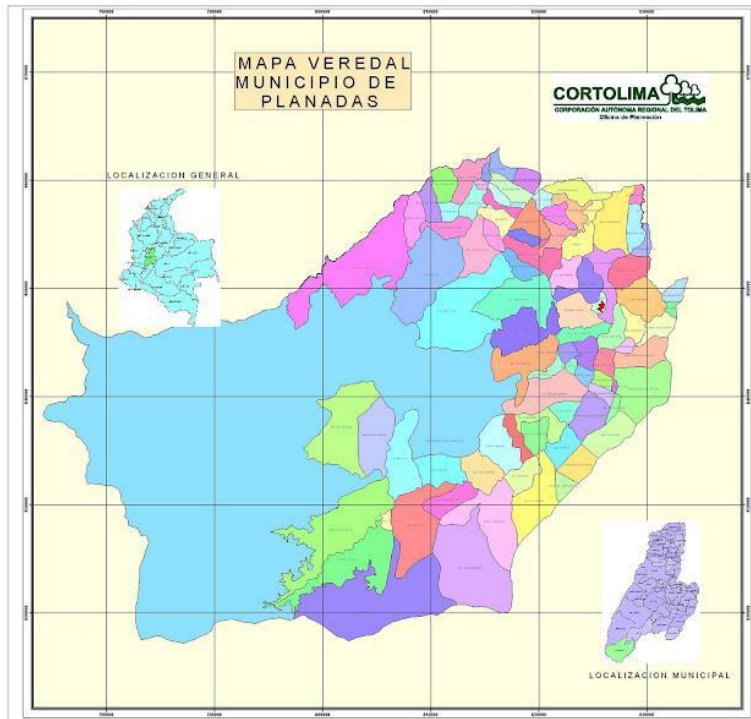
1. Introducción

El sector cafetero colombiano enfrenta desafíos para mantener su competitividad en el mercado global. Desde la década de los 80, la Federación de Cafeteros de Colombia FNC y el Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé), institución líder en investigación y desarrollo, se han empeñado en producir variedades mejoradas, que enfrenten los retos del cambio climático, la roya del café y que a su vez cumplan con parámetros de producción, calidad de grano, y porte del árbol (Cenicafé, 2021); factores cada vez más determinantes para tener la caficultura tecnificada que demanda el país y el mercado mundial de café en la actualidad.

Sin embargo, la transferencia de tecnología desde Cenicafé hasta los caficultores es un proceso complejo que requiere eficiencia y efectividad. Los extensionistas juegan un papel clave en este proceso, pero enfrentan retos para llegar a todos los productores y garantizar la adopción de estas tecnologías. En este contexto, este trabajo busca identificar y proponer alternativas para mejorar el proceso de transferencia de tecnología en la adopción de variedades desarrolladas por Cenicafé, específicamente en los municipios de Planadas-Tolima y Betulia-Antioquia.

Este estudio analiza los métodos actuales de transferencia de tecnología utilizados por los extensionistas, y sus habilidades didácticas y comunicativas y a partir de estos resultados, se formulan propuestas concretas para mejorar la eficiencia y efectividad de la transferencia de tecnología, fortaleciendo así la competitividad del sector cafetero en la región. El proceso a sistematizar es la experiencia formativa adelantada en el plan operativo 2023 de la FNC con los caficultores de los distritos de Planadas Primavera (Tolima) y Betulia 004 (Antioquia), en la adopción de variedades desarrolladas por Cenicafé, a través de los métodos de extensión: visita a finca (VF) y demostración de resultados, servicio prestado por el Comité de Cafeteros del Tolima y de Antioquia respectivamente a través del programa de transferencia de tecnología (TT) el cual es una pieza fundamental del plan operativo de la empresa.

El municipio de Planadas se encuentra situado al Sur del Departamento del Tolima, su cabecera está a 231 Km de Ibagué (Figura 1); cuenta con un área de 1.646,1 Kilómetros cuadrados, de los cuales sólo el 0,04%, pertenece al área urbana y el 99,96% al sector rural, su área rural está integrada por 99 veredas y dos centros poblados, Gaitania y Bilbao (Gobernación del Tolima, 2024). Planadas es el tercer municipio mayor productor de café en Colombia, con 14.058 hectáreas sembradas y una producción de 13.859 toneladas (Federación Nacional de Cafeteros, 2020)

Figura 1.*Mapa veredal Municipio de Planadas Tolima*

Nota: adaptado de *Mapa veredal municipio de Planadas Tolima*, de Cortolima, 2014. Tomado de: <https://www.tolima.gov.co/images/tolima/cifras-y-estadisticas/Planadas.pdf>

El distrito Primavera está integrado por seis (6) veredas, que comprenden: San Joaquín Bajo, San Joaquín Alto, El Oasis Alto, El Oasis Bajo, El Jardín y La Primavera, tiene 1.199,54 has en café, aproximadamente 647 fincas y 576 caficultores. (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2024)

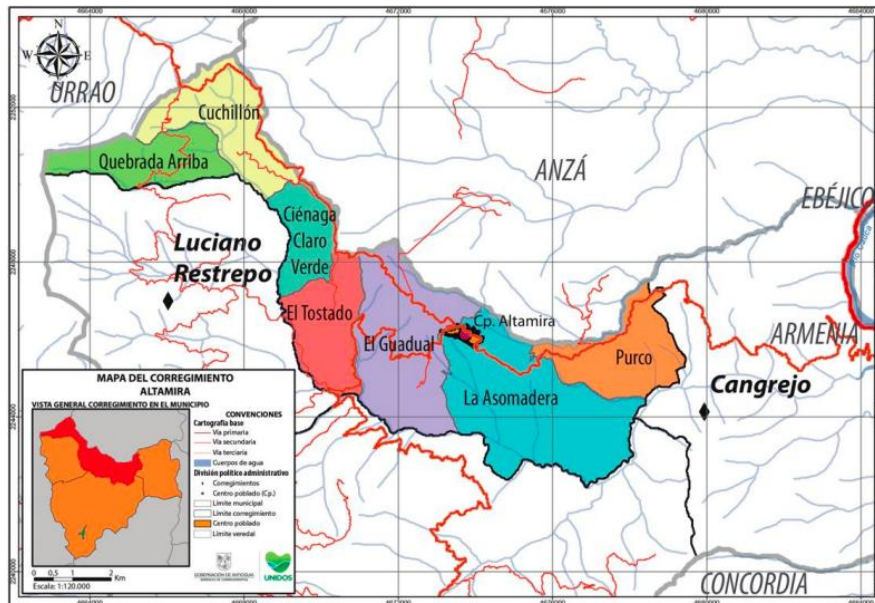
Por otra parte, Betulia es un municipio ubicado en la subregión del Suroeste antioqueño, cuenta con 16.392 habitantes. Posee 45 veredas, 2 centros poblados, la cabecera municipal y el corregimiento de Altamira, adicional posee dos corregimientos Cangrejo, en la ribera del río Cauca y Luciano Restrepo. Dista 131 km de la ciudad de Medellín. Cuenta con una extensión total de 252.5 kilómetros cuadrados y con una temperatura promedio de 21 °C (Figura 2).

La base fundamental de la economía de este municipio es el cultivo del café; En algunos sectores de los corregimientos Altamira y Cangrejo se dedican a la ganadería extensiva doble propósito (carne y leche). En la Hacienda La Hondura se han dedicado grandes extensiones de

tierra al cultivo del mango y cítricos para la exportación. (Alcaldía Municipal de Betulia - Antioquia, 2024)

Figura 2.

Mapa que especifica la ubicación geográfica del distrito Betulia 004



Nota: Adaptado de *Mapa del corregimiento de Altamira*, Gobernación de Antioquia, 2023. Tomado de: <https://corregimientos.antioquia.gov.co/archivo/digital-pagina-web.pdf>.

El distrito Betulia 004, está conformado por las veredas: La Ciénaga, Cuchillón, El Tostado, El Guadual, La Asomadera, Purco y La Mariela. Cuenta con 580 caficultores registrados en SICA, 710 fincas, para un total de 724,27 ha en café. Se destaca una densidad promedio de 6167 árboles/hectárea y una edad promedio de la caficultura de 5,83 años. (Federación Nacional de Cafeteros De Colombia, 2024)

En el marco del programa de transferencia de tecnología (T.T) el cual consiste en llevar innovación a las familias caficultoras del país, se implementó el proyecto “Promoción de las renovaciones de cafetales a través del uso de semilla de café de variedades desarrolladas por Cenicafé”. En el cual se utilizó como principal insumo las semillas de las variedades Cenicafé 1, Castillos zonales y Tabí provenientes de los centros de investigación, con el fin de promover y asegurar las renovaciones de los cafetales envejecidos y de variedades susceptibles presentes en los departamentos a través de la entrega y buen uso de las variedades mejoradas en las fincas cafeteras (Moreno, 2024).

Para ello el servicio de extensión organizó grupos de 10 beneficiarios en cada municipio, y a través de visitas a finca se capacitó al caficultor en las ventajas tecnológicas de cada una de las variedades, haciendo énfasis en aquella seleccionada por el productor para sembrar en su finca, dichas visitas se distribuyeron trimestralmente con el fin de realizar un seguimiento a la utilización del insumo y acompañar el proceso de adopción. Del mismo modo, se implementaron actividades grupales como: la demostración de resultados, de tal manera que se permitiera exponer ante el caficultor las variedades establecidas en campo y este pudiese verificar las ventajas técnicas de sumar esta tecnología a su empresa cafetera.

Estas demostraciones se realizaron a manera de grupo veredal funcional, es decir con los mismos 20 beneficiarios y de manera trimestral, presentando en cada una, un tema que sucediera al anterior (variedades, germinadores y almácigos, renovación por siembra, roya) (FNC, 2023). Tanto en el municipio de Planadas (distrito Primavera) como en Betulia (distrito Betulia 004) se implementó esta metodología por parte del servicio de extensión rural con cobertura en las veredas.

2. Planteamiento del problema

El problema central identificado en la caficultura de las zonas de trabajo ya mencionadas es la falta de conocimiento sobre la efectividad del proceso de formación realizado por el extensionista para fomentar la adopción de tecnologías (Figura 3). Esto refleja una carencia en la evaluación y comprensión de cómo las estrategias implementadas durante las actividades de extensión están impactando a los caficultores. A pesar de los esfuerzos realizados, no se dispone de información clara que permita medir si los métodos utilizados son adecuados, si las vistas y demostraciones logran los resultados esperados, o si las tecnologías promovidas están siendo adoptadas correctamente. Esta situación genera un vacío en la retroalimentación necesaria para ajustar, mejorar y optimizar los procesos de transferencia de tecnología, lo que pone en riesgo el objetivo de generar un cambio efectivo en las prácticas agrícolas de los caficultores.

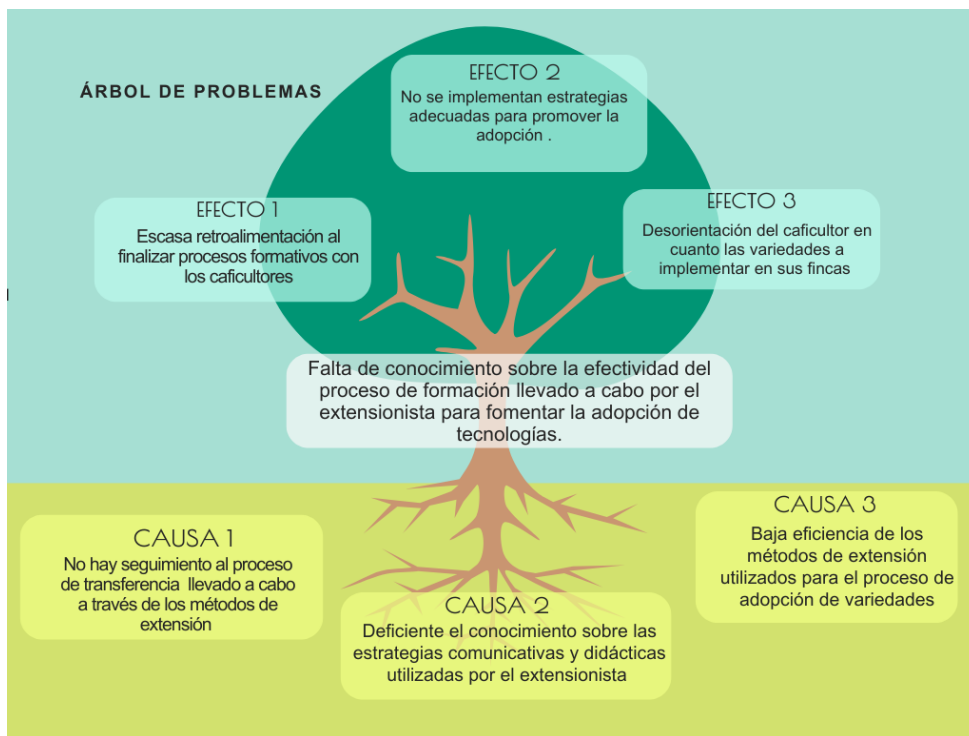
Las causas que originan este problema están relacionadas con: a) ausencia de un sistema estructurado para el seguimiento en el proceso de transferencia de tecnologías lo que limita la capacidad de evaluar los avances alcanzados por los caficultores al adoptar nuevas variedades de café e identificar obstáculos que los caficultores puedan enfrentar al adoptar nuevas variedades; b) conocimiento insuficiente sobre las estrategias comunicativas y didácticas utilizadas por el extensionista lo que dificulta la identificación de necesidades de desarrollo de capacidades de estos profesionales para captar la atención de los caficultores y motivarlos a implementar las nuevas variedades de café en sus fincas; c) baja eficiencia de los métodos de extensión empleados en el ámbito agrícola lo que se convierte en un obstáculo para la transferencia de tecnología e innovación, debido posiblemente a la falta de actualización, recursos o herramientas adecuadas, lo cual reduce el impacto de las capacitaciones y crea un entorno donde las tecnologías no son comprendidas ni implementadas de manera efectiva.

Entre los efectos identificados de este problema, los cuales impactan tanto a los caficultores como a los procesos de transferencia tecnológica, se encuentran: a) se presenta una escasa retroalimentación al finalizar los procesos formativos, lo que limita la posibilidad de ajustar y mejorar las estrategias implementadas e impide que los caficultores compartan sus experiencias, planteen inquietudes o reciban un seguimiento adecuado, dejando brechas en su comprensión y en la aplicación de lo aprendido; b) genera que la implementación de estrategias que no son adecuadas para promover la adopción tecnológica, dificultando la incorporación de innovaciones en las fincas,

lo que desmotiva a los productores e impide que los conocimientos transmitidos durante las capacitaciones se traduzcan en cambios concretos en sus prácticas agrícolas; c) genera una desorientación en los caficultores respecto a las variedades que deben implementar, lo que puede llevarlos a tomar decisiones inadecuadas o a no adoptar las más apropiadas, afectando la sostenibilidad y productividad de sus cultivos.

De hecho, a pesar de contar con disposición continua de semilla de variedades mejoradas; así como, de un equipo de extensión rural de amplia cobertura formado por profesionales en el agro, no se ve reflejada la adopción y demanda esperada de las variedades mejoradas por el centro de investigación en los municipios de Betulia (Antioquia) y Planadas (Tolima). Estas consecuencias tienen un impacto acumulativo que debilita el éxito de los procesos de extensión y limita el progreso en las comunidades cafeteras.

Figura 3.
Árbol de problema



3. Antecedentes

3.1. Transferencia y adopción de tecnología

En Colombia, la federación nacional de cafeteros (FNC) ha asumido el protagonismo en generación de tecnologías a través de la investigación científica con el fin de beneficiar a sus caficultores en los retos que se enfrentan de índole agronómico; la transferencia de tecnología (TT) es ejercida por el servicio de extensión en coordinación de la gerencia técnica de la FNC y es considerada como un bien público de cada caficultor del país (Duque, 2018). Para Jaramillo (2024) la TT es entendida como el proceso que inicia con la investigación y la generación de innovaciones tecnológicas de centros de investigación, como Cenicafé y que continúa con la difusión de dichas tecnologías. De esta manera, se explica como el extensionista es un actor indispensable para que toda esta investigación pueda llegar a impactar las comunidades rurales y generar adopción.

Como lo cita Duque, 2018, la adopción es un proceso en el que se está convenciendo a una persona de cambiar la manera en que se ejecuta una labor y logre implementar y adaptarse a una innovación. En concordancia, Cadena-Iñiguez et al., 2018 afirmaron que “la adopción es una serie de actos por los que atraviesa un individuo hasta el momento de usar una novedad, ya sea una idea o un producto”. Gaitán, (2020) director de Cenicafé, resalta que pese al esfuerzo y el trabajo de investigación realizado y de desarrollar un sistema de extensión basado en la experiencia directa, la adopción sigue siendo un tema de discusión, con grandes interrogantes.

3.2. Extensión rural y métodos de extensión

Según el Instituto Nacional Tecnológico INATEC, 2018 la extensión rural es un instrumento eficaz para promover el desarrollo económico y social de las familias rurales, es un proceso de educación y capacitación de carácter permanente, que se caracteriza por la relación y comunicación recíproca, horizontal y constante, entre técnicos, productores y sus organizaciones. Los métodos de comunicación en extensión rural son aquellas formas de enseñanza que usa el extensionista para llevar a cabo su labor de educación en la comunidad rural. (Gómez, 1982).

3.3. Servicio de extensión FNC

Para la Federación Nacional de Cafeteros, el servicio de extensión es una herramienta clave para la transferencia de información e implementación de tecnología, buscando siempre el bienestar y rentabilidad de las familias cafeteras. Distingue diferentes métodos de extensión, tales como:

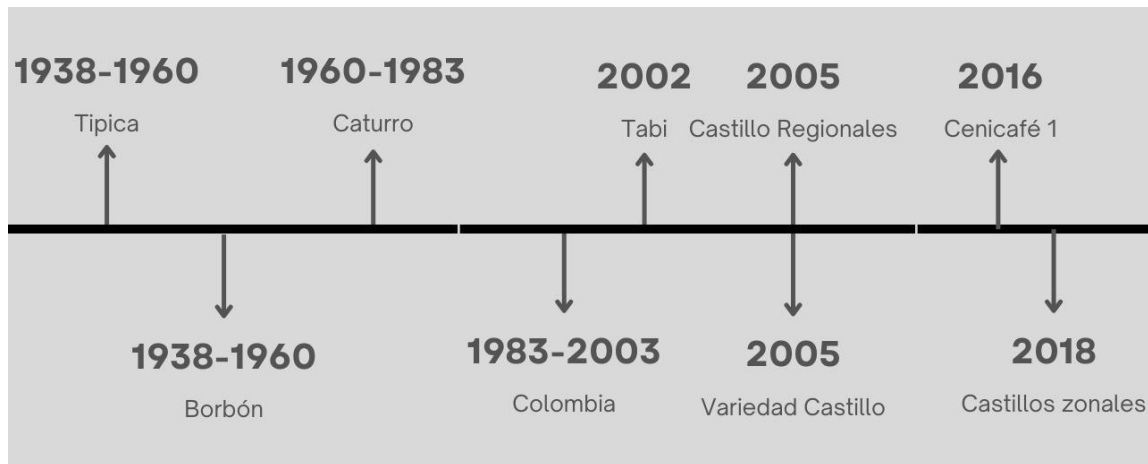
Métodos individuales: la visita a finca y la atención en oficinas. La visita a la finca es importante porque permite al extensionista sumergirse completamente en una empresa cafetera, tanto desde una perspectiva agronómica como de gestión la desventaja de los métodos individuales es el elevado costo que tiene el desplazamiento del extensionista hasta la zona rural y es una labor que gasta para hacerse debidamente, abordando todos los componentes del sistema cafetero.

Métodos grupales: orientados a los productores que residen en una misma zona o vereda y que se pueden agrupar para recibir capacitación técnica. Estos incluyen reuniones de demostración de método, demostraciones de resultado, giras, días de campo y concursos.

Métodos masivos: apoyados en medios como radio, impresos, infografías, videos, televisión regional o nacional, medios virtuales y comunicación móvil, los extensionistas educan, informan y motivan sobre programas y campañas dirigidas a los caficultores del país.

3.4. Variedades de café certificadas

El principal objetivo de la disciplina de mejoramiento de Cenicafé es obtener variedades mejoradas que pretendan combinar características agronómicas, calidad de bebida, alta producción y amplia adaptación a las condiciones agroecológicas de la región cafetera del país (Alfonso et al., 2013). El mejoramiento genético del café en Colombia data del año 1938, cuando se creó Cenicafé; desde entonces, varios cambios ocurridos en la caficultura de Colombia, como la creación de variedades mejoradas, respondiendo a la necesidad que presentó la caficultura en ese momento.

Figura 4.*Historia de las variedades de café en Colombia*

Nota: adaptado de Historia del mejoramiento del cafeto en Colombia, de Alfonso et al., 2013 y Avances técnicos de Cenicafé 489 y 469.

Las variedades que se promueven actualmente desde los diferentes comités departamentales son: Castillos Zonales (Castillo® zona Norte, zona Centro y zona Sur. El territorio cafetalero se dividió en tres zonas principales, tomando como punto de referencia las variaciones climáticas intra e interanuales, los efectos orográficos y el sistema de producción dominante en cada región cafetalera. (Flórez et al., 2018).

Por otro lado, la variedad Cenicafé 1 tiene similitudes a la variedad Caturra, a diferencia, resistencia a la roya del café y a la enfermedad del cerezo CBD, producción consistente y mayor porcentaje de café de alta calidad, comparado con la variedad Castillo. (Flórez et al., 2016).

Estas variedades son una selección realizada de los castillos regionales, en donde se seleccionaron las mejores líneas según los siguientes criterios de evaluación: resistencia a roya, alta producción, buena proporción de grano supremo y calidad de taza, característica del café suave colombiano.

Para efectos de este estudio, se tendrá en cuenta las siguientes variedades, según la clasificación por área de influencia de las variedades mejoradas según Cenicafé (2021); para el municipio de Betulia Antioquia, corresponden las variedades castillo zona centro y Cenicafé 1 y para el municipio de Planadas Tolima corresponde la variedad castillo zona sur al igual que Cenicafé 1.

3.5 La variedad, un determinante de productividad en café

El término productividad se refiere a los kilogramos de café pergamino seco (CPS) obtenidos por unidad de recurso utilizado en la producción. (Arcilla, 2007). En su nivel más básico, la productividad mide la cantidad producida por una unidad agrícola, dado un conjunto de recursos e insumos y su interacción. Las variedades cultivadas en Colombia han demostrado gran adaptación a las condiciones de clima y suelo en las distintas regiones cafeteras del país, sin embargo, es necesario considerar elementos fisiológicos que intervienen en la producción de la planta (Arcilla, 2007)

En el estudio de determinantes de la productividad en fincas del departamento de caldas, realizado por Araque y Duque (2019) concluyeron que a medida que aumenta el porcentaje de variedades resistentes, el rendimiento aumenta en un cierto porcentaje, y el aumento es mayor cuando toda el área está plantada con variedades resistentes.

Una recomendación técnica que brinda Cenicafé en la guía de más agronomía, más productividad, más calidad es “La única forma de garantizar una diversidad genética estable y duradera contra la roya es comprar o ser beneficiario de semillas certificadas por el comité departamental de cafeteros” (Centro Nacional de Investigaciones en Café, 2021).

4. Justificación

En el municipio de Planadas-Tolima, la principal economía es la producción de café con una de las mejores tazas de la excelencia a nivel nacional (Gobernación del Tolima, 2024). Por su parte, Betulia es un municipio ubicado en el suroeste de Antioquia, región de vocación y cultura cafetera (Gobernación de Antioquia, 2024). Según el sistema de información cafetero SICA, en el año 2023 Betulia cerró con 6.143 ha en café, de las cuales 5823.9 ha son variedades resistentes. Por otra parte, Planadas tiene 14.401 ha, de las cuales 12.007 ha corresponden a variedades resistentes a la Roya del café.

Pese a las cifras positivas de caficultura tecnificada con dichas variedades en estas dos regiones, en los distritos de Planadas Primavera y Betulia 004 es posible encontrar un arraigo a las variedades que se promovía por la FNC hace más de 30 años, como Colombia, Caturra, Castillo general, entre muchas otras variedades que se catalogan de origen desconocido. Lo cual ha generado un impedimento para la implementación de las tecnologías adelantadas por Cenicafé para desarrollar variedades mejoradas, en las cuales se busca combinar atributos agronómicos como resistencia a enfermedades, calidad del grano y adaptación a la zona cafetera del país (Acuña et al., 2013).

Como lo describe Duque, (2018), si bien la tecnología tiene como propósito aumentar la productividad agrícola, los agricultores deben permanecer cercanos al ciclo de los desarrollos de investigación agrícola. El hecho de que el caficultor permanezca ajeno a la formación brindada por el extensionista, va a dificultar y retrasar la adopción, en este caso de las nuevas variedades de café. Elegir una variedad adecuada para el sistema de producción de café se considera un factor determinante de productividad (Arcilla, 2007).

A partir de 1938, Cenicafé dio inicio a la experimentación para el mejoramiento genético del café a través del cruzamiento entre organismos con características favorables y adecuadas para expresar su máximo potencial en la zona cafetera colombiana. Desde entonces, varios cambios ocurridos en la caficultura de Colombia (Acuña et al., 2013). La causa principal para el mejoramiento genético de las variedades de café fue la aparición de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*) en Colombia en el año 1983 (Céspedes, 2010).

Según Rojas, (s. f.) debido a la aparición de la roya, se reglamentó la distribución de semilla favoreciendo cafeteros que presentaran esta enfermedad en sus cafetales, primordialmente, a los

minifundistas. A través de los comités de cafeteros departamentales se ha venido realizando la entrega de kilos de semilla de variedades certificadas, así como la articulación de proyectos de manera independiente o en convenios con otras entidades, que promueven la entrega de materiales para la elaboración de almácigos como bolsas y chapolas, con el fin de que se renueven las áreas de café susceptibles a la roya del cafeto. Actualmente, los comités de cafeteros siguen brindando este apoyo a los caficultores, financian la totalidad del precio del kilo de semilla y, además, en el comité departamental de Antioquia se entregan bolsas con las características técnicas adecuadas para el embolsado del café.

El servicio de extensión en todos los comités departamentales del país, han realizado campañas educativas como reuniones, giras, foros, días de campo, demostraciones de método y de resultados. Igualmente han implementado medios de comunicación como programas radiales, programas de televisión (“Las aventuras del Profesor Yarumo”), cartillas cafeteras, boletines, y demás, se ha brindado la información necesaria sobre las variedades tecnificadas y las técnicas para su establecimiento. Anteriormente había casi 60 programas radiales cafeteros al aire, que se enfocan en temas de productividad y competitividad, valores, liderazgo y temas técnicos.

Sumado a esto, desde el año 2019, la FNC y el gobierno nacional han dispuesto recursos para el Programa de renovación de cafetales, cuyo propósito es incentivar las renovaciones y nuevas siembras, con aporte de fertilizantes edáficos, sujeto a que las variedades utilizadas sean resistentes a la roya (Federación Nacional de Cafeteros, 2019).

En este orden de ideas se destacan dos estrategias educativas en la transferencia de la tecnología de variedades, por un lado, la visita a finca, este método de extensión establece un diálogo directo con el caficultor y se aborda de manera individual el sistema productivo, permite generar más confianza caficultor- extensionista y realizar una evaluación de la situación particular de cada cultivo en la finca (FAO, 2021)

Por otro lado, la demostración de resultado, que es una herramienta utilizada para la comparación de resultados en campo entre una técnica y una propuesta de innovación al mismo proceso. Mediante esta técnica se pretende la adopción de la innovación propuesta. Busca generar impacto en los productores, y su aspiración de implementarlas en sus sistemas productivos (Bergamín y Ferrer, 2002; Lines et al, 2017; Marzin et al, 2014, citados por FAO, 2021) De esta manera la observación directa permite evidenciar las variedades desarrolladas y comparar sus ventajas sobre una ya establecida en la región.

El análisis de la experiencia llevada a cabo en los dos municipios cafeteros, durante el año 2023, para la adopción de variedades desarrolladas por Cenicafé a través de los métodos de extensión visita a finca (VF) y demostración de resultados (DR) permitirá reflexionar sobre fortalezas y debilidades del proceso de adopción de la tecnología, de tal manera que dicha reflexión sirva de guía para la generación de alternativas y formulación de estrategias didácticas y comunicativas que faciliten la adopción tecnológica efectiva que considere las necesidades de la comunidad de tal manera que conlleve a un desarrollo rural sostenible.

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Proponer alternativas al servicio de extensión de la FNC, a través de la sistematización de la experiencia formativa realizada con los caficultores, en la adopción de variedades desarrolladas por Cenicafé, para el mejoramiento de los métodos utilizados por el extensionista.

5.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar la metodología utilizada por el extensionista durante el desarrollo de las visitas a finca y demostración de resultados para la adopción de variedades desarrolladas por Cenicafé mediante revisión documental y entrevista personal a productores.
2. Valorar las estrategias didácticas y comunicativas utilizadas por el extensionista durante la visita a finca y demostración de resultados que facilitan la adopción de las variedades utilizando una encuesta y matriz DOFA.
3. Establecer los aspectos didácticos y comunicativos prioritarios en una estrategia de visita a finca y demostración de resultados para la adopción de variedades desarrolladas por Cenicafé en la zona a través de una matriz de priorización y diagrama de flujo.

6. Marco teórico

El establecimiento del café como cultivo es atribuido principalmente a los árabes quienes según antiguas referencias establecieron las primeras bases técnicas del cultivo en Yemen (Arabia) para el año 575. Dichas bases consistían en establecer las semillas en almácigos y posterior a un desarrollo oportuno trasplantarlas a un sitio definitivo donde se les aplicaba riego cuando era necesario, desde un inicio se buscó mantener el cultivo como una tradición interna, sin embargo a través de la comercialización y distribución de muchos productos con viajeros que visitaban diversas zonas del continente inició la distribución del café rumbo a otros países, siendo así como llega a Colombia, reporte que fue realizado en el 1925 en la región de Rionegro en el Orinoco por parte de un ingeniero agrónomo al servicio de la Federación Nacional de Cafeteros (Federación Nacional de Cafeteros, 1958)

Hoy en día el café se establece como una de las especies vegetales más cultivadas con aproximadamente once millones de hectáreas entre especies arábicas y robustas, las cuales desde el 2017 aportan anualmente un monto significativo en la producción mundial. Países como Brasil, Vietnam y Colombia respectivamente han liderado la producción mundial con el mayor aporte en producción (Ruiz et al., 2021).

La producción mundial de café en el año 2023 fue de 167,07 millones de sacos, la cual, a pesar de ser 4,6% mayor a la de 2021/22, no fue suficiente para cubrir el consumo. Sin embargo, se presentaron caídas en Colombia y Vietnam de 6,7% y 3,4%, respectivamente. Según la Organización Internacional del Café (OIC), estas caídas se deben a los precios altos de los fertilizantes y condiciones climáticas adversas que afectaron el cultivo. En este mismo periodo, el consumo mundial alcanzó 170,22 millones de sacos, 0,23% más que el año anterior. El principal mercado de exportación de café colombiano para el año cafetero 2022/23 fue Norteamérica, con 51,7% de las exportaciones totales; Europa siguió siendo el segundo mayor mercado, con 26,8%; y Asia fue el tercero, con 19,3% de la participación total.

En Colombia, el café se establece como uno de los elementos fundamentales de la economía, ya que además de caracterizarse por su calidad en el exterior, a través de los años ha sido fuente importante de divisas y generación de empleos directos e indirectos en la zona rural cafetera, permitiendo la consolidación de un gremio respaldado por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC). Dicha entidad ha velado por la promoción de una caficultura

eficiente y de calidad, en la cual uno de los aspectos fundamentales es promover el desarrollo social de la zona cafetera, para ello proporciona alternativas enfocadas en el incremento de la rentabilidad del caficultor, mediante la renovación de cafetales con semilla certificada de variedades resistentes a la roya del cafeto, el sobreprecio pagado por cafés especiales y sostenibles, y los programas de capacitación en costos de producción a través del Servicio de Extensión (Cárdenas, s. f.)

Con lo anterior, podemos apreciar la importancia en producción de café que tiene Colombia y como el adoptar tecnologías que hagan los cafetales más productivos, como la adopción de variedades resistentes con buena productividad, es fundamental. Desde 1983, la FNC ha luchado contra la roya, una grave enfermedad del cultivo de café arábico. Para abordar este problema de manera sostenible, se ha adoptado la estrategia de usar variedades multilínea resistentes a la enfermedad. De manera articulada, Cenicafé como entidad investigadora y desarrolladora de la tecnología variedades certificadas, junto con el servicio de extensión rural y el apoyo gremial, han promovido la entrega de dichos insumos a los caficultores de los diferentes departamentos, esto ha permitido la instalación de un parque cafetero resistente a una de las principales enfermedades fúngicas, la roya del café, disminuyendo la necesidad del control químico y por tanto disminuyendo costos de producción y mejorando la rentabilidad del productor.

Como la primera tecnología de variedades resistentes a la roya se diseñó y distribuyó la variedad Colombia, la cual tuvo una adopción lenta y progresiva, en la cual influyó la severidad de la roya, así como la naturaleza perenne del cultivo del café, en este orden de ideas, la variedad tuvo su auge hasta poco más del año 2000, alcanzando una superficie del 27% del área cultivada en Colombia (Cenicafé, 2000).

En un estudio realizado por Duque (2005) en el cual se buscaba comprender el proceso de adopción de la variedad Colombia y conocer los factores principales que han beneficiado o desfavorecido la adopción de esta variedad; cuya zona de estudio Antioquía, Risaralda, Caldas, Quindío, Huila, Valle del Cauca y Cauca que ocupan 663.595 ha de café. Para evaluar la adopción de esta variedad se dividieron tres grupos que son: adoptantes completos, adoptantes parciales y no adoptantes, esto en función del porcentaje de área sembrada con variedad Colombia. De un total de 1.761 ha en café, 942 ha estaban sembradas en variedad Colombia, lo que implica un porcentaje de adopción regional del 53.4%.

Este porcentaje puede considerarse alto comparado con otros Países, como Brasil donde más del 90% del área está sembrada con las variedades Mundo Novo y Catuaí (ambas sin

resistencia a la roya), México presenta solo el 1.1% de adopción y El Salvador el 0%. Los resultados muestran que al sumar los adoptantes completos y los parciales, el 64.4% de los caficultores tienen sembrada variedad Colombia en sus fincas, mostrando que la variedad Colombia está presente en la mayoría de las fincas y que ha logrado una alta dispersión entre los caficultores.

Hayami, Ruttan y Binswanger (citados por Duque, 2005), argumentan que la adopción de las innovaciones está fuertemente ligada a condiciones económicas, ya que pueden ahorrar los recursos escasos e incrementar los rendimientos. A esto se le atribuye la adopción de la variedad Colombia, ya que el impacto económico negativo de la roya ha sido ampliamente reconocido. De acuerdo con FNC (2017) este impacto negativo se le atribuye principalmente a la caída en la productividad, el aumento del control químico de la enfermedad y la disminución de la calidad del grano, lo que consecuentemente afecta directamente la rentabilidad del caficultor.

Para el año 2009, el establecimiento de la variedad Colombia en campo se incrementó desde el 27% al 66% como respuesta por parte de los caficultores ante la enfermedad ocasionada por el hongo *Hemileia Vastatrix*, esto conllevó a una disminución continua de la incidencia de la roya en campo desde el 27% en 2009 hasta el 1,6% en 2014. Sin embargo su implementación conllevó a la necesidad de transformar la caficultura hacia un entorno de exposición solar con el fin de que la variedad funcionara de manera adecuada y expresara todo su potencial productivo, de esta manera los caficultores colombianos iniciaron con la disminución o eliminación del sombrío, exponiendo el recurso suelo a la erosión presencia de plagas, además el sistema se hizo más dependiente de la aplicación de fertilizantes lo que aumentó su nivel de emisiones.

En este orden de ideas, Vargas (2018) concuerda en que la variedad Colombia necesitaba al menos 5.5 horas/día de luz directa, esto provocó que en muchas regiones del país se eliminará gran parte del sombrío permanente y de paso todo su entorno alrededor, lo cual trajo implicaciones en los agroecosistemas que a futuro se convertirían en limitantes para la producción agrícola. Esto ocasionó un replanteamiento del modelo productivo, llevándolo hacia un enfoque de conservación, es decir que tuviera un menor impacto ambiental.

Sumado a esto, la evolución del patógeno causante de la roya del cafeto a tal punto de superar la barrera de resistencia de la variedad Colombia, conlleva a la liberación de la variedad castillo. En el proceso de su adopción se implementó el programa reconversión cafetera relacionado con créditos blandos (incentivos), entrega de semillas de variedad Castillo y fertilizantes,

igualmente los créditos blandos con subsidio del 40% sin intereses y a largo plazo, todo esto con la condición de que el caficultor trascendiera en la selección de variedades empleadas en su finca cafetera y renovará por siembra las plantaciones presentes de manera progresiva hasta establecer la variedad castillo en su totalidad.

Uno de los factores importantes de adoptar variedades resistentes es que están menos expuestas a enfermedades por el exceso de humedad y esto conlleva a menor uso de fungicidas, lo que aunado a buenas prácticas agrícola (BPA) permite que el caficultor aumente la productividad de cosecha, mejorando así un incremento de ingresos y mejor calidad de vida, debido a que el café es la actividad agrícola por excelencia de Colombia. Esta actividad incluye más de 500 mil productores y tiene uso intensivo de mano de obra, y genera cerca de 27% del empleo agrícola, al menos 700 mil empleos directos y 1.4 millones de empleos indirectos (Sarmiento, 2013, citado por Rueda, 2017).

Duque et al. (2005) en un estudio sobre el análisis económico de la adopción de nuevas variedades Castillo Regionales, cuyo objetivo era contribuir a la toma de decisiones de la adopción de estas y su difusión en las diferentes regiones cafeteras, se argumenta que desde la perspectiva de adopción de las nuevas variedades por parte de los caficultores, un factor relevante es que la inversión en nuevas tecnologías en cultivos perennes implica un compromiso de capital, en el que puede generarse un flujo incierto de retornos. También se concluyó que, con base en los resultados del estudio, el nivel de riesgo en la adopción es bajo y que, por el contrario, esto resultaría en resultados positivos para el caficultor. El resultado más negativo fue en la localidad El Rosario, pero solo en aproximadamente dos cosechas de las dieciséis, se esperaría productividad inferior o igual a la del testigo.

El desarrollo e implementación de tecnologías escalables han aumentado la disponibilidad de café de alta calidad que cumpla con los estándares ambientales y las necesidades del mercado. Actualmente, para el proceso de renovación del parque productivo se distribuyeron 51 toneladas de semillas de las variedades Cenicafé 1, Castillo® General y Zonal en los comités departamentales para el año 2023 con el fin de incorporar variedades que presentan avances tecnológicos significativos que pueden beneficiar al caficultor (FNC, 2023).

Rodríguez (2014) manifiesta que 95% de 21 caficultores entrevistados, tienen las variedades Colombia y Castillo, las personas que no tienen solo poseen la variedad Caturra. Sin embargo, 62% de los agricultores tiene además de Colombia y Castillo, la variedad Caturra,

pudiendo atribuir esto al apego por esta última variedad altamente productiva, pero susceptible al problema de la roya. También que los caficultores que adoptaron primero la variedad Castillo son los que tienen mayor nivel de escolaridad y recursos económicos, de tierra y mano de obra. Otro factor, es el acceso a créditos, estos vienen con una tasa de interés especial para los caficultores, 12 de los 21 caficultores entrevistados, solicitaron y fueron beneficiados para el crédito por renovación por siembra, que impulsa a adoptar nuevas variedades resistentes.

De manera comparativa, en el estudio realizado por Ruiz et al., (2021) en Zongolica, Veracruz, México, se determinó que una de las prácticas adoptadas como respuesta a la presencia de plagas y enfermedades ha sido la renovación de cafetales con variedades resistentes a la roya, como Costa Rica 95, Colombia y Oro Azteca. Evidenciando así que la adopción de nuevas prácticas agrícolas responde ocasionalmente a políticas públicas para incrementar la productividad o a emergencias por el surgimiento de plagas y enfermedades, y no obligatoriamente a iniciativas propias del productor para superar brechas productivas o demandas del mercado.

Rueda (2017) afirma que dentro de los factores que se han identificado en la literatura como determinantes de la adopción de nuevas tecnologías agrícolas se encuentran los siguientes: la actitud del productor hacia el riesgo, la oferta ambiental de la finca, el capital humano del productor, facilidades de acceso al crédito, el costo de la nueva tecnología, el tamaño de la explotación agropecuaria, el tipo de tenencia sobre la tierra y restricciones en la oferta de insumos complementarios.

En relación, Rojas (1994), indica que existen diversos factores que influyen en el éxito del proceso de difusión y adopción de este tipo de tecnología. Entre ellos se destacan los factores sociales, es decir el contexto social en el cual la persona se encuentre, esto implica que muy pocas decisiones son tomadas sin tener en cuenta la opinión y experiencia de su familia, vecinos y amigos; factores culturales, esto implica una adhesión y arraigo a las variedades tradicionales ligado a la falta de espíritu de innovación y disposición al cambio; factores personales, entre estos se destacan principalmente la edad y educación. Los agricultores de mayor edad están menos dispuestos a aceptar nuevas prácticas y tecnologías, ya que el pasar tanto tiempo trabajando el cultivo del café ocasiona que se empoderen en la toma de decisiones basados en su propia experiencia, mientras que, los jóvenes presentan disposición para adoptar cambios en las prácticas agrícolas, iniciando por las variedades.

Del mismo modo, el nivel educativo del caficultor juega un papel fundamental, ya que aquellos caficultores que no cuentan con formación académica o cursaron pocos grados están asociados con menores tasas de adopción, mientras que aquellos con un mayor nivel educativo retienen fácilmente la información, identifican las ventajas de implementar nuevas variedades en su finca y por lo general presentan mayores tasas de adopción. Por último, se pueden resaltar los factores situacionales los cuales tienen una alta influencia en la adopción, ya que en la zona cafetera se presentan diversas situaciones respecto al acceso a la información digital (conectividad).

Duque (2018), indica que por lo general alcanzar niveles que adopción mayores al 60% tiene gran complejidad ya que son diversos los factores que intervienen en el proceso, entre ellos las condiciones agroecológicas de las zonas, en este caso los productores tienen en cuenta resultados exitosos que puedan apreciar a simple vista en condiciones que se asemejen a las que se presentan en el lugar donde está su finca, sumado a esto cuanto más aislado se encuentre el productor de la comunidad, se dificulta su relacionamiento con el gremio y por tanto se tornan menos especializadas sus actividades de producción, lo que se traduce en una menor adopción de las tecnologías.

Ramírez (2022) argumenta que existen diversos factores que influyen en la adopción de tecnología en el sistema productivo del café. La disposición de los productores para participar en los procesos organizativos y de comunidad; la percepción que tiene el productor de la transferencia de tecnología y del servicio de extensión, de 18 caficultores, el 100 % dice que trae beneficios, 66% altos y 34 % medios; el bajo nivel de escolaridad (promedio 6 grado) y la edad promedio (51,5 años) de los productores, baja presencia de jóvenes por migración del campo a la ciudad, genera insuficiencia de mano de obra; el nivel de ingresos económicos bajo de los productores hace que la adopción sea gradual y de acuerdo a excedentes del cultivo (77%); 70% del tiempo lo dedican al cultivo del café, con 25 años de antigüedad y experiencia promedio en él.

De igual forma, los resultados observables en el corto plazo de las innovaciones incorporadas en el proceso de transferencia de tecnología; los costos de los insumos o infraestructura y la sencillez para su aplicación y manejo; existencia de información tecnológica, completa y disponible sobre el sistema productivo del café con todos sus componentes actualizados, con el respaldo de centros de investigación y desarrollo tecnológico; las interacciones locales con las organizaciones de productores y las instituciones locales y regionales, con los cuales

se adelantan convenios y alianzas que fomentan y apoyan la mejora tecnológica del sistema productivo, entre otros.

Modernizar las condiciones técnicas de los cultivos es una de las formas más eficaces para aumentar la productividad en una actividad agrícola (Rueda, 2017). Ainembabazi y Mugisha, 2014; Ali y Abdulai, 2010; Becerril y Abdulai, 2010; Khonje et al., 2015; Moyo et al., 2007 (citados por Rueda, 2017) han encontrado que la adopción de tecnologías tiene diversos impactos, como lo son: aumento de la productividad del cultivo e incremento de los ingresos de los productores que eligen adoptar estas tecnologías.

En este orden de ideas, es importante resaltar que no todos los métodos que se implementan para la transferencia de una tecnología tienen la misma eficiencia en para el proceso de adopción ya que están ligados directamente a diversos factores vinculados a la población y al contexto en el cual se utilizan los métodos. En un estudio realizado en el cual se evaluaron diversos métodos de extensión en la adopción de tecnologías para el manejo agronómico de los cultivos, en este caso, para las prácticas de largo alcance fueron más influyentes los métodos grupales como demostraciones de métodos, reuniones y demostraciones de resultados, mientras que los medios masivos presentaron la menor eficiencia en la adopción. En este caso los métodos individuales o visitas a las fincas de los agricultores, presentaron buenos resultados en adopciones de corto alcance. Aquí se resalta que existe una relación entre los métodos de extensión grupales y la edad y la experiencia de los agricultores, la tendencia indica que aquellos de mayor edad y experiencia aceptan con mayor facilidad las prácticas propuestas a través de este tipo de metodología (Cortes, 1968).

Dentro de estos métodos grupales de extensión, Cardona (1985) infiere que la demostración de resultados se establece como el método que con mayor seguridad conduce a la acción, es decir expresa la conveniencia de la implementación de una práctica o tecnología relacionada directamente con labores o elementos agronómicos determinantes para la productividad como es el caso de las variedades de café, con el fin de incrementar el éxito se requiere exponer de manera clara cada una de las ventajas de la tecnología y que los asistentes puedan identificarlas y al mismo tiempo compararlas con un testigo tradicional que permite verificar las ventajas frente a las prácticas que ya se están implementando, esto requiere realizarse en diferentes localidades de las zonas de interés con el fin de que las comunidades se encarguen de difundir dichas tecnologías una vez se ha probado su éxito.

Teniendo en cuenta la información, antecedentes, bases teóricas y conceptos relevantes plasmados anteriormente, se esclarece que en el proceso de adopción de una tecnología en el sector rural influyen un gran número de factores que intervienen directa o indirectamente en la aceptación de la actividad e incorporación a sus prácticas comunes por parte de una comunidad, es por ello que se requiere tener en cuenta diversos factores, entre ellos sociales, económicos, culturales y situaciones, características de los grupos de caficultores a los cuales se promociona la tecnología, condiciones agroecología de las zonas y contexto, y el método de extensión a utilizar siendo este último significativo para exponer al caficultor los detalles y ventajas de adoptar las variedades resistentes desarrolladas por Cenicafé, es por ello que en el presente estudio se busca indagar acerca del proceso de adopción de la variedades Cenicafé 1 y Castillos zonales a través de los métodos de extensión visita a finca y demostración de resultados aplicados en Betulia y Planadas durante el año 2023.

7. Metodología

Para llevar a cabo la sistematización de la experiencia en cuestión y obtener resultados que permitan analizar de manera integral la temática tratada y así generar alternativas que optimicen el proceso de adopción tecnológica de variedades certificadas desarrolladas por Cenicafé, se llevará a cabo un estudio con enfoque cualitativo-descriptivo, con la finalidad de analizar y caracterizar la experiencia formativa realizada con los caficultores de los municipios de Planadas-Tolima y Betulia- Antioquia, en la adopción de variedades desarrolladas por Cenicafé. Teniendo en cuenta que el programa transferencia de tecnología empleado por la Federación Nacional de Cafeteros, anualmente implica atender cientos de caficultores a nivel departamental, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando 10 caficultores para cada uno de los dos distritos.

De esta manera se seleccionó una muestra que fuese de fácil acceso y recolección de información por parte del investigador, igualmente se tuvieron en cuenta los siguientes factores: vivir en los distritos de estudio durante todo el año 2023, ser caficultor federado con más de 10 años de antigüedad, ser propietarios, poseedores, arrendatarios y/o administradores de la finca cafetera, haber participado activamente en actividades de transferencia de tecnología de variedades mejoradas en su vereda en el último año, haber recibido visitas a finca por parte del extensionista y tener en su finca lotes de café sembrados con variedades certificadas desarrolladas por Cenicafé.

Para la recopilación de la información, se tuvieron en cuenta las fuentes secundarias sobre las metodologías de la Federación Nacional de cafeteros durante el año 2023, dentro de las que se destacan: El sistema de información cafetero (SICA), los archivos físicos, como los récords, que son la constancia de las visitas a finca realizadas por el extensionista y los formatos de actividad grupal donde se registran las reuniones, como la demostración de resultados, además de los documentos científicos de la Federación de cafeteros, como avances técnicos, revistas y publicaciones por parte de Cenicafé.

El levantamiento de datos e información en campo, estuvo constituida por fincas seleccionadas no aleatoriamente, donde la magnitud de información era la finca cafetera bajo las condiciones de producción en el año 2023. Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas (Anexo 1) a 10 caficultores del distrito Betulia 004 y 10 del distrito Primavera. La captura de información en campo fue ejecutada personalmente a través de la visita a finca por los extensionistas de los distritos incluidos en este estudio.

Por otra parte, a través de un grupo focal con los 10 caficultores participantes de cada uno de los municipios, se estableció una interacción que permitió el intercambio de opiniones, expresión de diversos puntos de vista y la discusión en relación a las estrategias empleadas por parte del servicio de extensión durante el desarrollo de las actividades educativas y su impacto en la adopción de las variedades desarrolladas y promovidas durante el año 2023.

De manera complementaria y con el fin de dimensionar las estrategias didácticas y comunicativas utilizadas por el extensionista durante la visita a finca y demostración de resultados, se llevó a cabo una encuesta (Anexo 2) de manera digital utilizando herramientas de Google a los 2 extensionistas que durante el año 2023 realizaron labores educativas (visitas a finca y demostraciones de resultados) de transferencia de tecnología enfocadas en el componente variedades en los distritos mencionados.

Para el análisis de la información y presentación de la información se utilizaron las siguientes herramientas, los resultados de las entrevistas a los caficultores (Anexo 3) y la información recopilada en el grupo focal se sintetiza en un diagrama de flujo, donde se precisan 3 niveles, situación problema, motivo o causa del problema, recomendación.

Se estableció una matriz tipo DOFA para analizar los resultados de la encuesta realizada a los extensionistas que cubrían ambos distritos en el año 2023, donde se combinen las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas internas del servicio prestado y del perfil del mismo. También se utilizó una matriz de priorización, que está estructurada a partir del análisis de la información recolectada con las entrevistas al caficultor, y encuesta al extensionista, los cuales impactan directamente en el éxito de la transmisión de conocimientos y tecnologías a los

8. Resultados

8.1. Características de los participantes del estudio

A continuación, se consolida la información socioeconómica de la muestra de caficultores entrevistados (Anexo 3), quienes fueron partícipes del proyecto “Fomento a la renovación de cafetales a través de la entrega de semilla certificada de variedades desarrolladas por Cenicafé” que se llevó a cabo en el año 2023, en el cual se entregó semilla Certificada en el país, incluyendo los municipios Betulia – Antioquia y Planadas – Tolima (Tabla 1).

Tabla 1.

Listado de caficultores entrevistados con características de su unidad productiva

Caracterización de los caficultores	Distrito	
	Betulia 004	Primavera
Edad promedio de los caficultores (años)	40,7	45,8
Nivel educativo:		
<i>Primaria</i>	20%	10%
<i>Primaria incompleta</i>	30%	50%
<i>Bachiller</i>	20%	20%
<i>Bachiller incompleto</i>	20%	10%
<i>Técnico</i>	10%	0%
<i>Profesional</i>	0%	10%
Género:		
<i>Masculino</i>	80%	70%
<i>Femenino</i>	20%	30%
Caracterización de las Unidades Productivas		
Área promedio en café (ha)	3.7	2.31
Área promedio del proyecto 2023 (ha)	0.49	0.6
Edad promedio de la caficultura (años)	5.06	4.19
Tipo de caficultor		
<i>Pequeño (1-5 has)</i>	80%	
<i>Mediano (5-10 has)</i>	20%	100%

En relación se puede observar una muestra de 20 beneficiarios, 10 por cada municipio, con una edad mínima de 25 años y la máxima de 64 años, donde el 40% tiene más de 40 años. Como es de esperar, y de acuerdo a la distribución de la caficultura colombiana predomina el pequeño caficultor, en este caso con un 90%, seguido de caficultor mediano, con un 10%, con edades promedio de cultivo de 4,63 años, que oscilan desde los 0,44 a los 7,2 años; se debe tener en cuenta que hay fincas pequeñas que han sido totalmente renovadas y por eso es la edad promedio tan baja. Es importante resaltar que una buena parte de los entrevistados cuenta con área en café establecida con la semilla que se entregó durante la ejecución del proyecto.

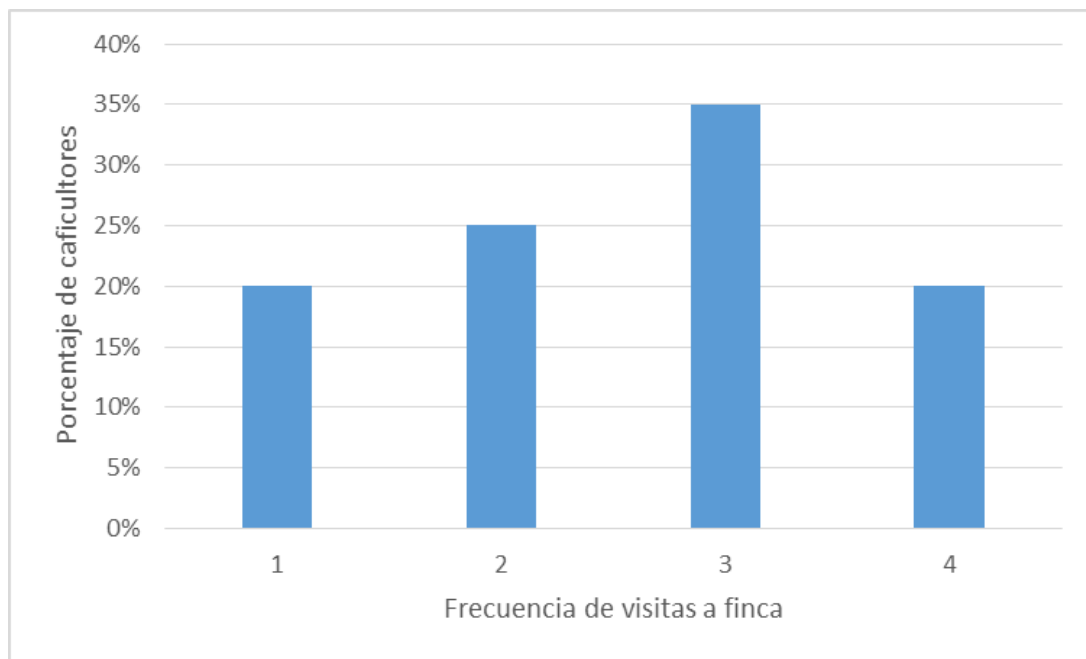
La adopción de variedades desarrolladas por Cenicafe es crucial para lograr una caficultura con mejor sanidad vegetal, mejor producción y así mejor rentabilidad, sin embargo, se ha identificado una brecha en las metodologías utilizadas por el servicio de extensión rural, su frecuencia y el proceso de adopción tecnológica.

8.2. Frecuencia de los métodos de extensión utilizados

El Servicio de Extensión utiliza dos enfoques de extensión personalizados: visitas a las fincas y atención en las oficinas. La visita a la finca es crucial porque brinda al extensionista la oportunidad de involucrarse profundamente en la gestión agronómica y administrativa de la finca cafetera, permitiéndole obtener una comprensión integral de la operación. Como meta, el extensionista de la FNC debe realizar mínimo 400 visitas a finca al año, en promedio 3 visitas diarias, con una cobertura del 80% de los caficultores. Los caficultores no tienen mínimo ni máximo de visitas a finca, por lo que pueden solicitar o recibir visitas del extensionista las veces que el caficultor solicite o según lo requieran los programas. En la distribución de visitas a finca durante el año 2023 se observa que la mayoría de los caficultores (35%) fue visitado por el extensionista 3 veces al año, seguido de un 25% que recibió 2 visitas al año, un 20 % que lo visitaron solo 1 vez y solo 20% visitaron 4 veces en el año. Lo que sugiere que 3 visitas es lo más común (Figura 5).

Figura 5.

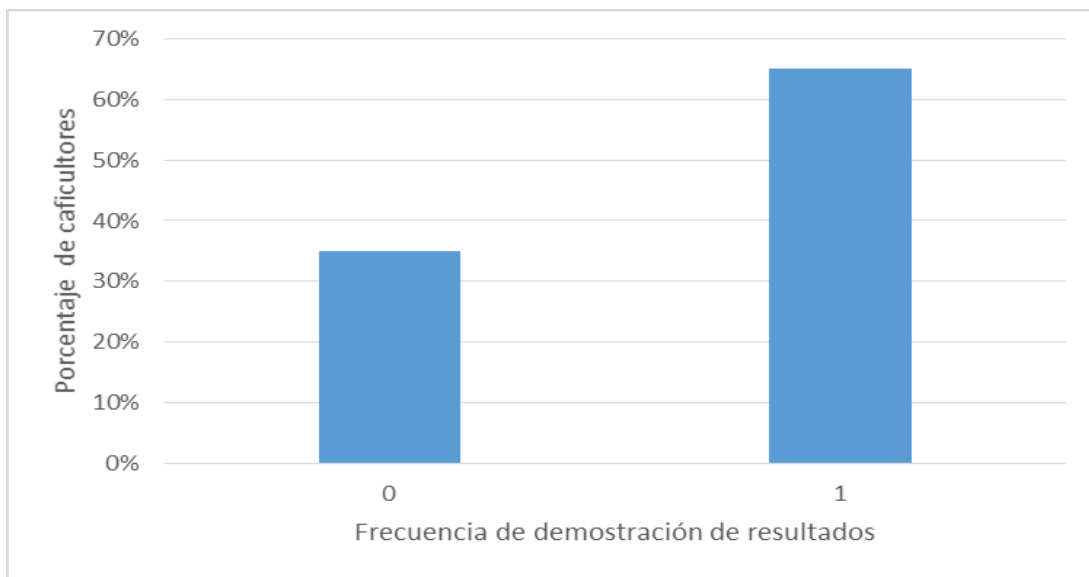
Frecuencia de visitas por parte del extensionista a los caficultores



Con los métodos grupales se atiende a pequeños y medianos productores de una misma vereda o veredas cercanas, que se reúnen para recibir asistencia técnica. Estos incluyen reuniones de demostración de método, demostraciones de resultado, giras, días de campo y concursos. Los extensionistas de la FNC deben realizar como mínimo 1 evento de cada uno de estos métodos al año, de acuerdo a la normativa del proceso desarrollar extensión rural. En la Figura 6 se puede visualizar la frecuencia con la que se realiza la demostración de resultados, la cual permite mostrar las características y beneficios de cada variedad, generar interés y motivación en los productores para adoptar nuevas variedades y facilitar la toma de decisiones informadas.

Figura 6.

Frecuencia y asistencia de los caficultores en las demostraciones de resultado



No obstante, se evidencia la baja frecuencia con la que se realizó esta metodología en el año 2023, en los distritos de Betulia 004 y Primavera. La frecuencia con la que se realiza la demostración de resultado es de 1 vez al año. Esto puede evidenciar que los extensionistas cumplieron con su meta del indicador de demostración de resultados, pero no realizaron una actividad adicional más allá de lo establecido.

Además, se identifica que el 75% (13) asistieron a la demostración de resultado, mientras que el 25% (7) caficultores no participaron en la demostración de resultados, lo que sugiere que podrían haber existido barreras para su participación, como la falta de información, exigencias o exceso de responsabilidades diarias en la finca o la falta de acceso o conectividad en las veredas o las limitaciones geográficas. Es importante recordar, que las entrevistas fueron realizadas a 20 caficultores de 9 veredas y, además, algunas de esas veredas tienen vías de acceso complicadas o fincas lejanas, lo que representa un desafío adicional.

8.3. Caracterización de la metodología utilizada por el extensionista

Durante el 2023, se ejecutó el proyecto “Promoción de las renovaciones de cafetales a través del uso de semilla de café de variedades desarrolladas por Cenicafé para caficultores del país”, el cual consistió en disponer y facilitar el acceso al caficultor de semilla de variedades certificadas

desarrolladas por Cenicafé y realizar un acompañamiento técnico a través de diversos métodos de extensión que permitiera transmitir conocimiento acerca de esta tecnología y promover las prácticas adecuadas para aprovecharla.

De acuerdo con Cenicafé (2023), una de las principales estrategias para sostener la rentabilidad en la caficultura, es el establecimiento de variedades resistentes a la roya del café, la cual es la principal enfermedad que ocasiona pérdidas económicas. En este orden de ideas, anualmente el Centro de investigación viene estableciendo acuerdos a nivel de servicio (ANS), a través de los cuales programa la entrega semilla certificada a los Comités Departamentales de Cafeteros de acuerdo a la disponibilidad en el centro de investigación, dicha semilla es gestionada a través de proyectos internos que diseña, organiza e implementa cada uno de estos Comités ya que así se definen los lineamientos, requisitos y procesos para la entrega de esta tecnología en cada departamento.

Durante el 2023, los Comités con mayor demanda de semilla, fueron el de Antioquia con 9.898 kg recibidos y distribuidos a caficultores y Tolima con 9.661 kg. Donde la variedad predominante de semilla fue Cenicafé, seguida de Castillos zonales, zona norte, centro y sur. Esto fue posible gracias a las 75 ha de los diferentes centros experimentales que están destinados para la producción de semilla, y a la financiación y/o ingresos del centro que provienen de la Federación Nacional de Cafeteros, convenios de cofinanciación con entidades públicas y privadas tanto nacionales e internacionales para el desarrollo de este tipo de proyectos (Cenicafé, 2023).

En este sentido, los Comités de cafeteros son los receptores o clientes de este acuerdo, quienes a su vez tienen como cliente al caficultor al momento de la entrega de la semilla, de esta forma este insumo se incorpora al proceso desarrollar extensión rural como herramienta para el proceso de transferencia de tecnología a través de los diversos proyectos que se establecen, que por lo general tienen como objetivo promover y asegurar las renovaciones de cafetales, a través de la entrega y buen uso de semilla de café de variedades mejoradas desarrolladas por Cenicafé, en las empresas cafeteras de cada departamento. En este punto, cada Comité realiza su propia planificación de actividades de entrega y transferencia de tecnología de acuerdo a la asignación en kg de semilla que se plantea para cada trimestre (Mejía, 2018).

A partir de aquí, a través del trabajo articulado direccionado por el Líder departamental de extensión y el servicio de extensión se diseña el proyecto, se define el número de beneficiarios de acuerdo a la disponibilidad de semilla y al presupuesto de cada Comité para adquirir la semilla

propuesta en el ANS, y se inicia el proceso de distribución a las seccionales (de acuerdo a su participación en la meta de renovación anual), legalización, formación y seguimiento a la utilización de este insumo (Mejía, 2020).

El equipo del proyecto, es el encargado de definir las condiciones de acceso al material por parte del caficultor, entre las cuales una de las principales es ser un caficultor federado, es decir identificado mediante cédula cafetera inteligente, contar con autorización de tratamiento de datos personales, criterio técnico del extensionista para la entrega del material y permitir el seguimiento al proceso de implementación. Para ello se cuenta con el programa de transferencia de tecnología, que consiste en implementar diversos métodos de extensión para capacitar a los caficultores en las 8 prácticas de “más agronomía más productividad” en donde la formación en variedades y semilla certificada se constituye como una de las principales (G. Romero, comunicación personal, 01 de marzo de 2024).

Para la transferencia de tecnología y construcción de conocimientos sobre estas variedades de café, existen varios métodos de extensión rural individual como la visita a finca y la atención en oficina y grupal como el día de campo, reuniones, demostración de método y resultado y giras técnicas. Para abordar este proyecto se emplearon los métodos de visita a finca y demostración de resultados. La visita a finca fue seleccionada ya que permite un diálogo directo, aborda de manera individual el sistema productivo y permite tener más confianza entre el caficultor y el extensionista al momento de expresar sus ideas y conocimientos. Por otro lado, la demostración de resultados es una herramienta usada para la comparación de resultados en campo entra una técnica y una propuesta de innovación al mismo proceso, busca generar impacto en los caficultores y su interés por implementarlas en sus fincas cafeteras (FAO, 2021). Es muy útil para demostrar las bondades y beneficios de las variedades desarrolladas por Cenicafé, como su resistencia a la roya, productividad, tamaño del grano y como puede ser el manejo del cultivo.

8.4. Percepción del caficultor sobre la metodología utilizada por el extensionista

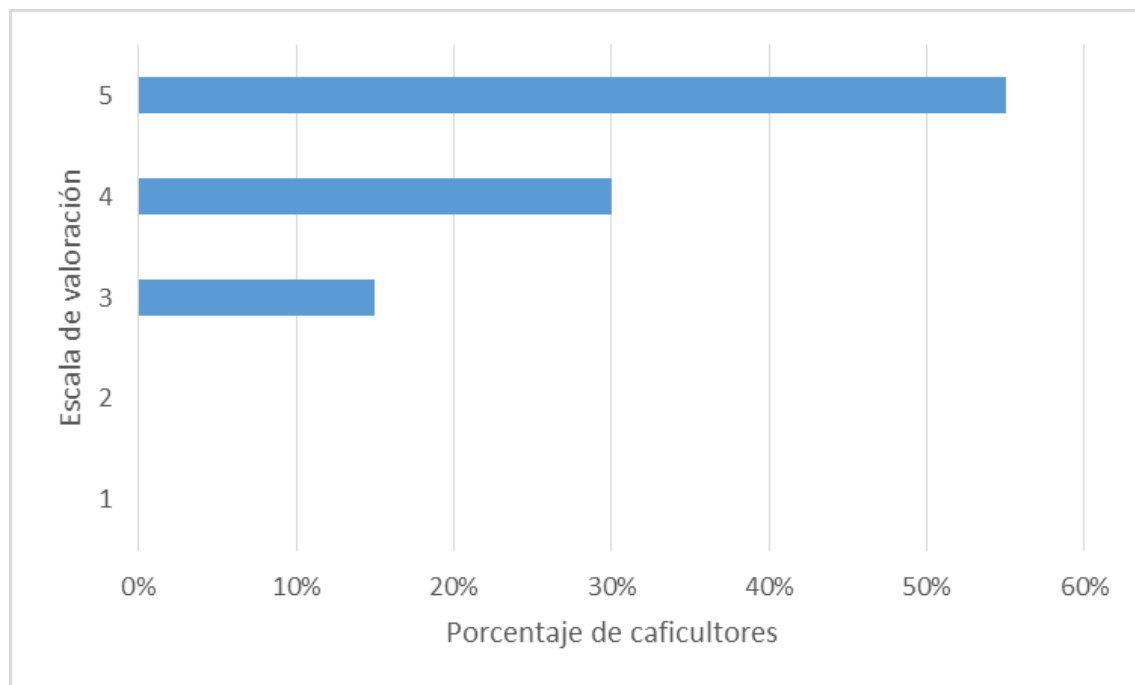
8.4.1. Claridad del extensionista en el proceso explicativo de las ventajas de la semilla certificada de variedades desarrolladas por Cenicafé

Se encontró que 55% de los caficultores entrevistados cree que el extensionista fue muy claro al momento de explicar las ventajas del uso de la semilla certificada, seguido por 30% de los

caficultores que señalan que la explicación fue clara. Esto podría traducirse en una preparación adecuada de los temas a tratar, junto a un conocimiento preciso de las ventajas que implica la adopción de esta tecnología así como un lenguaje asertivo que facilita la comprensión por parte del productor; 15% indicó un valor de 3, lo que implica que la claridad con la que se compartió el tema, fue intermedia, lo cual podría deberse al lenguaje empleado como el uso de términos muy técnicos que dificultan la comprensión del tema por parte de algunos caficultores, así como a las herramientas didácticas y comunicativas utilizadas. Finalmente, ninguno de los caficultores entrevistados indicó una claridad baja o muy baja respecto al tema (Figura 7).

Figura 7.

Valoración de la claridad del extensionista en la explicación de las ventajas de la semilla certificada



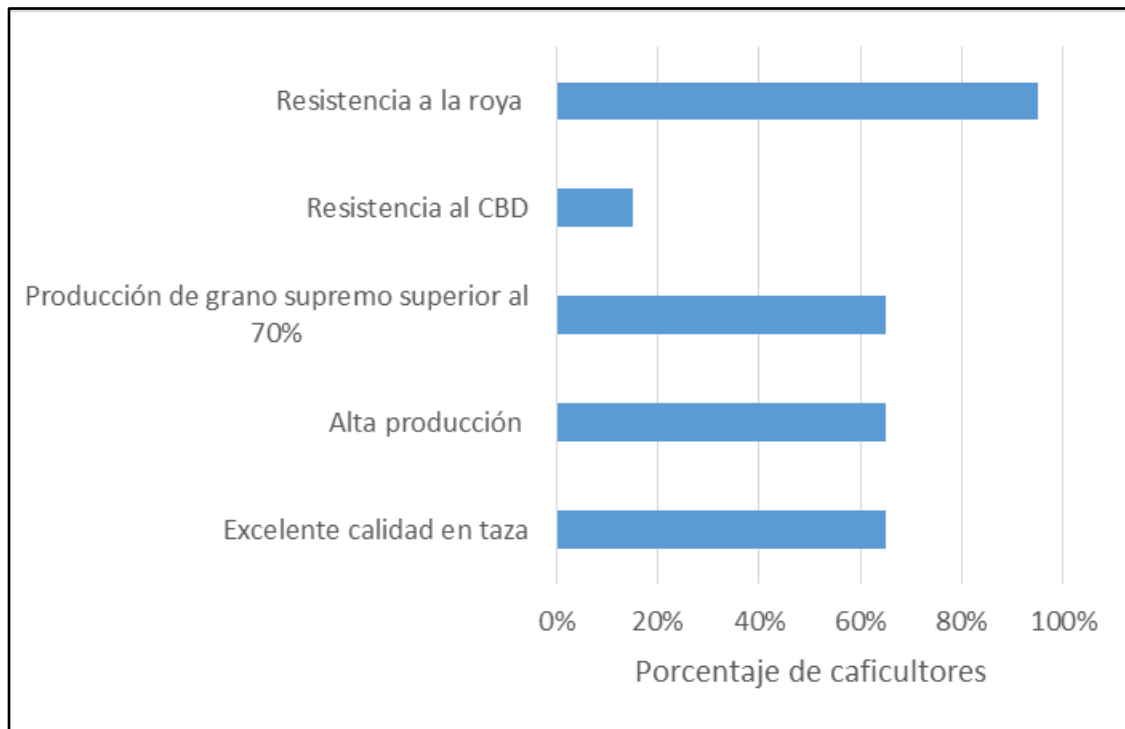
8.4.2. Beneficios de la semilla certificada explicados por el extensionista durante la visita a finca

De acuerdo con las respuestas brindadas por los productores, se puede observar que en el 95% de los casos, la resistencia a la roya fue uno de los temas tratados durante la visita a finca por parte del servicio de extensión. Esto se debe a que la disciplina de investigación de Cenicafé, centra gran parte de sus estudios de mejoramiento genético en fortalecer las nuevas variedades a través

de la inclusión de líneas o progenies resistentes a la roya, como defensa a la evolución o mutación de esta enfermedad, por tanto, es uno de los temas mayormente tratados en el programa de transferencia de tecnología (Figura 8).

Figura 8.

Beneficios de la semilla de café, explicados por el servicio de extensión durante la visita a finca



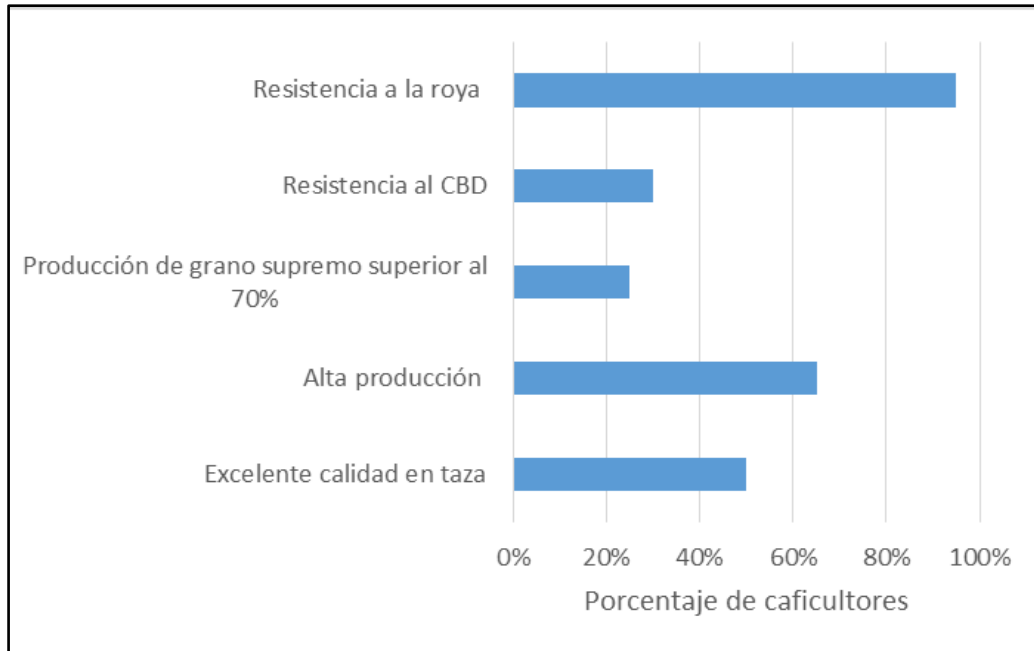
Posteriormente, para los beneficios de excelente calidad de taza, alta producción y grano supremo superior al 70%, 65% de los productores en cada uno de los casos, indicó que fueron temas tratados en las visitas a sus fincas. Finalmente, el 3% indica que se explicó el tema de la resistencia al CBD, el cual podría considerarse reciente, y la ausencia de la enfermedad en Colombia, puede influir en que sea un tema recordado fácilmente por el caficultor.

8.4.3. Beneficios de la semilla certificada explicados por el extensionista durante la demostración de resultados

Se observa que el tema principal abordado por los extensionistas durante la demostración de resultados es la resistencia a la roya, mencionado por 95% de los caficultores, seguido por la alta producción con 65%, la excelente calidad en taza con 50% (Figura 9).

Figura 9.

Beneficios de la semilla de café, explicados por el servicio de extensión durante la demostración de resultados



La resistencia a la roya es el tema más abordado, lo que se debe a su condición de enfermedad primordial y altamente perjudicial para el café, causante de daños considerables en los cafetales y de una disminución en la producción. Dada su presencia en múltiples regiones cafeteras, es probable que los productores se enfrenten a ella con regularidad.

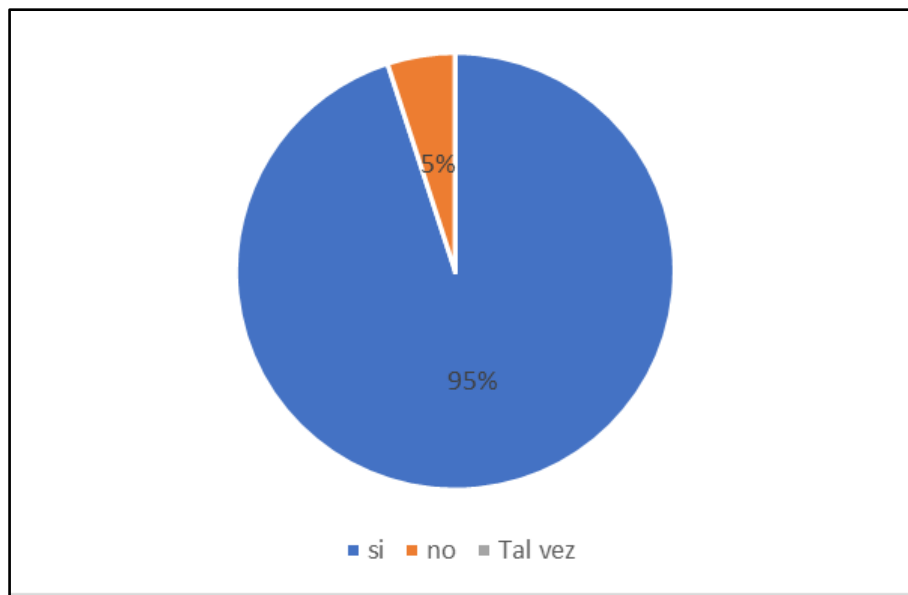
Por otro lado, se observa que los temas menos abordados son la producción de grano supremo superior al 70% y la resistencia al virus del CBD. Esto puede deberse a que el extensionista se centró en ofrecer soluciones prácticas para los problemas urgentes de los caficultores, priorizando temas como la resistencia a la roya. Además, es posible que las condiciones óptimas de producción o madurez del fruto no estuvieran presentes en la zona seleccionada para demostrar la producción de grano supremo superior al 70%, o que no se contará con muestras previamente seleccionadas y analizadas para la demostración. En cuanto a la enfermedad del CBD, como se mencionó anteriormente, no se considera una amenaza inmediata para los caficultores de estas regiones, ya que la enfermedad no ha llegado a Colombia.

8.4.4. Preparación del extensionista para abordar el tema del paquete tecnológico de las semillas certificadas

De acuerdo a los datos obtenidos en esta pregunta, se puede observar que el 95% de los caficultores entrevistados, indican que el extensionista tiene la capacidad técnica y profesional para abordar el tema con seguridad, y transmitir los conocimientos pertinentes.

Figura 10.

Consideración del caficultor respecto a la capacidad del extensionista en el manejo del tema de semilla certificada



Esto podría relacionarse directamente con la amplia disponibilidad de material con que cuenta la entidad para que los empleados se capaciten en los diversos temas que se promueven a través del programa de transferencia de tecnología. Dicho material se puede encontrar en forma de libros, volantes, avances técnicos, herramientas audiovisuales, así como a través de cursos cortos digitales y formaciones presenciales que realiza el Centro Nacional de Investigación del Café.

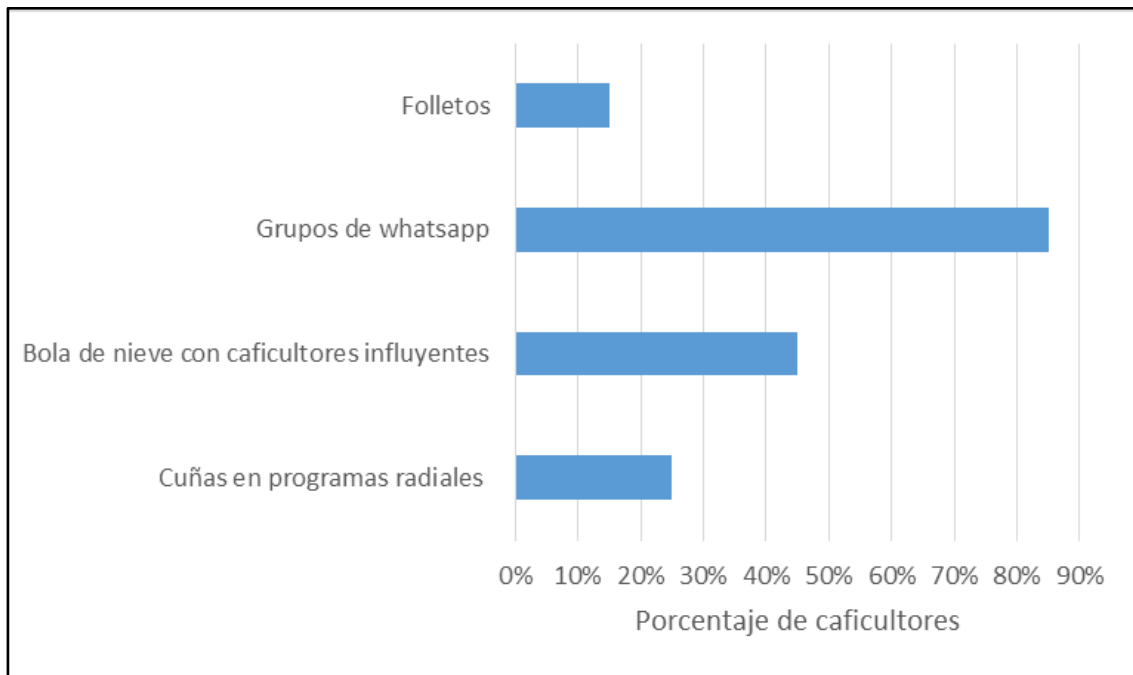
Por otro lado, un solo caficultor indicó que el extensionista no cuenta con la capacidad para abordar el tema de semilla certificada. Esta negativa podría deberse a que no se abordó el tema de la manera adecuada de acuerdo a las condiciones cualitativas y cuantitativas que influyen en el proceso de enseñanza - aprendizaje, como la edad, el nivel educativo, conectividad, nivel socioeconómico, o porque el caficultor no presentó interés en el tema tratado.

8.4.5. Herramientas de comunicación utilizadas por el extensionista para la promoción de la semilla certificada

Se encontró que la herramienta que presenta mayor uso en el proceso de comunicación para promover la semilla certificada y las actividades educativas, son los grupos de WhatsApp, esto debido a la facilidad de difusión de información técnica, por medio de imágenes, audios, fotografías, documentos, y también para promover convocatorias a las diferentes actividades de extensión, sobre todo para caficultores que se encuentran en regiones de baja conectividad (Figura 11).

Figura 11.

Herramientas de comunicación utilizadas por el extensionista en la promoción de semilla certificada y la participación en las actividades educativas



Sin embargo, en ocasiones existen caficultores que no cuentan con acceso tecnológico a teléfonos inteligentes, lo cual implica que no es útil este medio. Como segundas herramientas más utilizadas se encuentra la bola de nieve con líderes gremiales, la cual es muy común en el gremio cafetero, ya que se cuenta con representantes gremiales a nivel municipal y departamental elegidos en las elecciones cafeteras (donde participan caficultores federados), y que de manera general apoyan el proceso de transferencia y gestión de recursos para su comunidad.

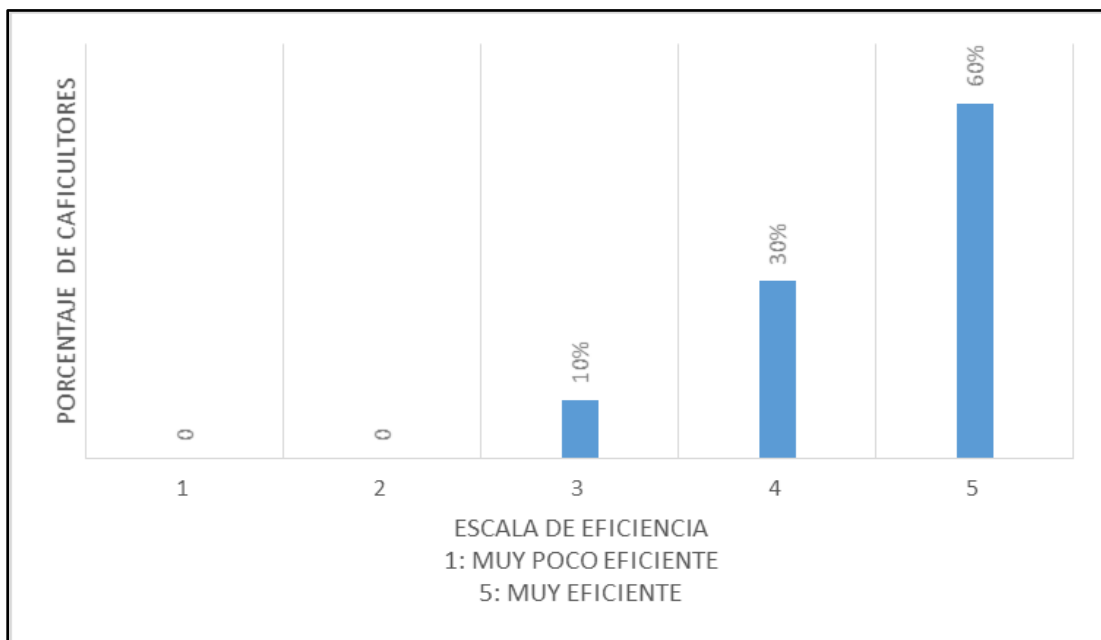
Por otro lado, se encuentra la caña radial, la cual no es recurrente en el servicio de extensión, ya que en muchas ocasiones son diferentes los programas radiales que sintonizan los productores de acuerdo a la zona. Y finalmente los folletos, los cuales son herramientas poco utilizadas, ya que no se cuenta con disponibilidad previa del material.

8.4.6. Escala de eficiencia de las metodologías utilizadas por el extensionista en el proceso de transferencia de tecnología

Se encontró que 60 % de los caficultores consideran muy eficiente las metodologías para cumplir con el objetivo “Capacitar al productor cafetero y a su familia en técnicas agropecuarias como lo es, la adopción de variedades desarrolladas por Cenicafé, para que, a través de su aplicación, obtengan mayor productividad y así aumentar los ingresos que contribuyan así al mejoramiento de su calidad de vida y el de su comunidad”, seguido de 30% que las consideran eficientes y 10% regular (Figura 12).

Figura 12.

Eficiencia de las metodologías utilizadas por el extensionista para cumplir con el objetivo



Esto sugiere que la mayoría de los caficultores están satisfechos con las metodologías utilizadas para capacitarlos. Posiblemente este 90% se deba a que los caficultores han visto un

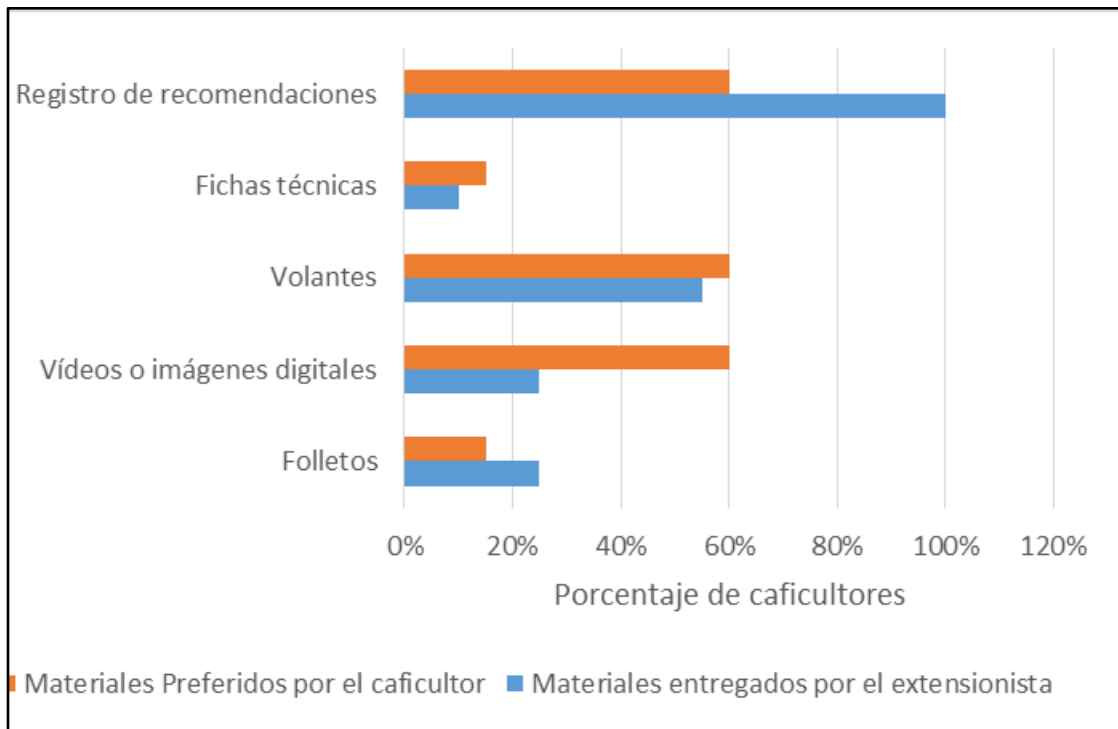
aumento en producción, calidad de café y disminución de costos al adoptar las variedades certificadas por Cenicafé en su finca.

8.4.7. Materiales entregados por parte del extensionista que permiten repasar los temas abordados en las visitas a finca y demostraciones de resultados

Se encontró que 100% de los caficultores manifestaron que el extensionista entregó registro de recomendaciones, 55% volantes, 25% vídeos o imágenes digitales, 25% folletos y solo 10% declaró que el extensionista entregó fichas técnicas (Figura 13).

Figura 13.

Materiales entregados por el extensionista y consideración de efectividad para su aprendizaje por parte de los caficultores



Según la normativa del proceso de desarrollar extensión rural de la FNC, los extensionistas de todos los comités departamentales deben entregar en todas las visitas a finca un registro de recomendaciones donde se deja evidenciado el objetivo de la visita, y las recomendaciones a tomar por el caficultor para mejorar en el manejo del cultivo. A esto se debe que todos los caficultores entrevistados han manifestado que el extensionista les entregó el registro de recomendaciones.

Ahora bien, los demás materiales entregables no son un compromiso o están dentro de la normativa, son materiales que cada extensionista elige según las preferencias o los requerimientos de la actividad. Los volantes son de Cenicafé y tienen información e imágenes útiles para el aprendizaje de los caficultores, por lo que es probable que haya sido de los más seleccionados por los extensionistas.

En cuanto a los vídeos e imágenes digitales, regularmente se comparten vía WhatsApp, en su mayoría por grupos de caficultores del distrito. Hay varias razones del porqué los caficultores manifestaron no haber recibido este material, entre las que se encuentran, falta de conectividad, desconocimiento de uso de las tecnologías, no pertenecer al grupo o falta de interés en revisar la información enviada al grupo.

Por otro lado, los folletos y fichas técnicas, aunque útiles, pueden ser considerados poco efectivos por los extensionistas debido a la falta de interés de los caficultores en revisar la información." Mientras que 60% de los encuestados consideró efectivo el registro de recomendaciones, el mismo porcentaje consideró efectivos los volantes y los vídeos o imágenes digitales, lo que sugiere una alta valoración de estos materiales entre los caficultores. En contraste, solo el 15% de los encuestados consideró efectivos los folletos y las fichas técnicas, lo que sugiere una menor valoración de estos materiales entre los caficultores. Esto implica que hay una brecha entre la entrega del material y su percepción de efectividad entre los caficultores.

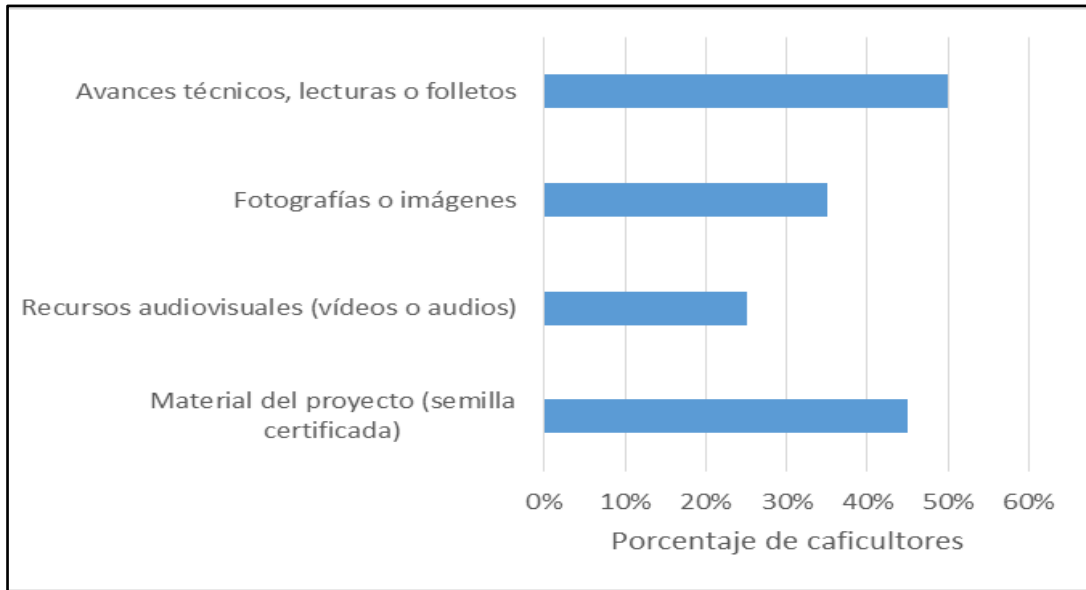
8.4.8. Herramientas educativas y didácticas empleadas por el extensionista durante el desarrollo de la visita a finca

En esta pregunta, los caficultores pudieron seleccionar múltiples opciones, ya que el extensionista pudo haber utilizado una o varias herramientas. Los resultados muestran que las herramientas más utilizadas por el extensionista fueron los avances técnicos, lecturas o folletos, con un 50% de los caficultores, seguido de materiales del proyecto con un 45% (Figura 14).

Asimismo, se utilizaron fotografías o imágenes en un 35% de los casos, y finalmente, recursos audiovisuales (vídeos o audios) en un 25% de los casos. Esto sugiere que el extensionista empleó una variedad de herramientas para comunicarse con los caficultores y que puede considerar que la información técnica es fundamental para los caficultores, por lo que se enfoca en proporcionar recursos y materiales que les permitan entender mejor sobre la adopción de variedades. Por otro lado, las demás herramientas no son tan comunes durante una visita a la finca.

Figura 14.

Herramientas educativas y/o didácticas empleadas por el extensionista durante la visita a finca



8.4.9. Herramientas educativas y didácticas empleadas por el extensionista durante el desarrollo de la visita a finca

Se encontró que 80% de los caficultores votó porque las herramientas más utilizadas por el extensionista son las carteleras, papelógrafo o rotafolio, seguido de un 60% de participación activa del grupo, 50% exposición de presaberes, 30% juegos participativos y 15% de material audiovisual (Figura 15).

En este orden ideas, el extensionista puede considerar que la participación activa y la exposición de presaberes es importante porque al compartir sus conocimientos y experiencias, los caficultores pueden aportar información valiosa sobre los desafíos y oportunidades que presentan, lo que puede ayudar a orientar la exposición según sus intereses, además, promueve la comunicación, el intercambio de ideas y la cooperación entre los caficultores, lo que puede fortalecer la comunidad cafetalera y mejorar la producción y la calidad del café.

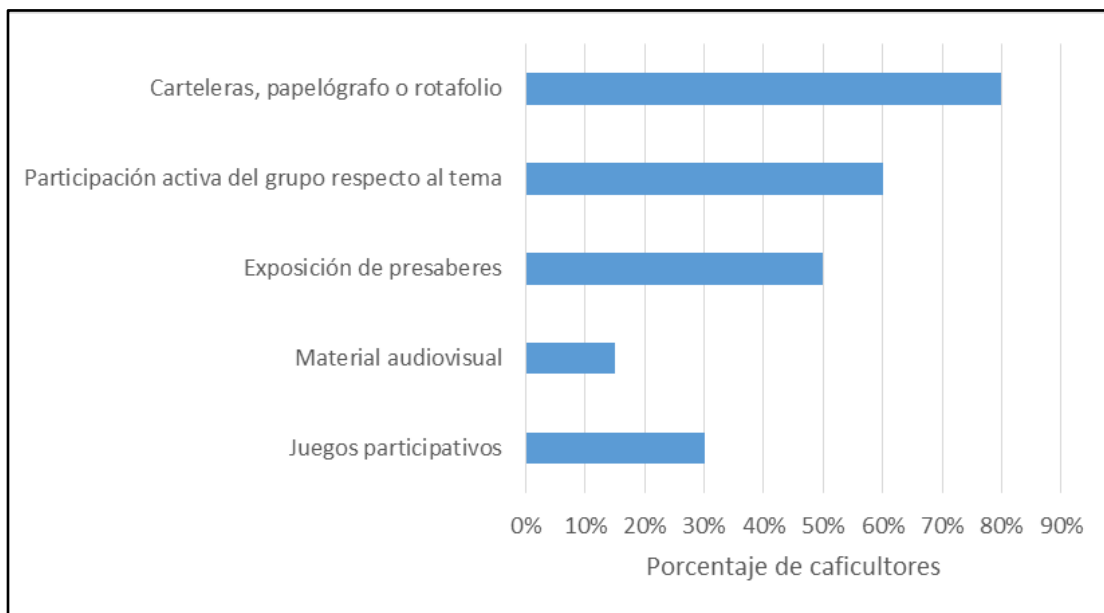
Lo que coincide con Rodríguez et al., (2016) quién argumenta que es fundamental adoptar un enfoque colaborativo y participativo, en el cual los beneficiarios estén involucrados en la planificación y toma de decisiones. Esto implica fomentar la gestión del conocimiento y el desarrollo del capital social, considerar las características únicas del territorio y promover la

creación de redes de intercambio de conocimientos e innovaciones, con el fin de fortalecer la capacidad de cooperación entre los productores para que puedan auto gestionar su propio desarrollo de manera efectiva.

Esto, a su vez, puede generar un mayor compromiso con los objetivos y metas de la comunidad, lo que puede llevar a una mayor motivación y acción colectiva. Por otro lado, el extensionista puede creer que la producción y uso de recursos audiovisuales es más costosa y complicada en comparación con los materiales escritos, lo que limita su adopción. Además, la falta de acceso y dificultad de transporte de la tecnología necesaria a algunas áreas rurales, como las veredas, puede impedir la reproducción efectiva de recursos audiovisuales.

Figura 15.

Herramientas educativas y/o didácticas empleadas por el extensionista durante la demostración de resultados



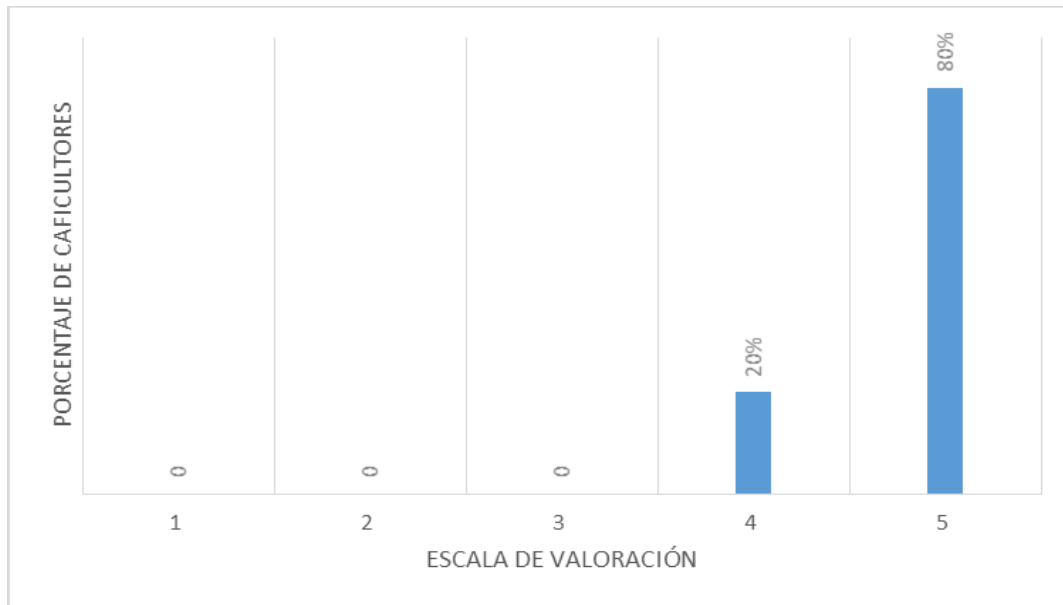
8.4.10. Escala de valoración de la planeación del extensionista, respecto al tema a tratar, elección del lugar y disponibilidad de la comunidad

Se encontró que los caficultores entrevistados están satisfechos con la planeación realizada por el extensionista para realizar la actividad de transferencia de tecnología. Sin embargo, se puede inferir que es posible fortalecer algunos aspectos, en relación a la convocatoria de la comunidad

para la realización de la actividad. Ya que, de acuerdo a la ubicación geográfica del caficultor, se requiere de diversos medios para su contacto (Figura 16).

Figura 16.

Escala de valoración, de la planeación por parte del extensionista para la ejecución de las actividades



8.4.11. Semilla certificada, como alternativa para mejorar la productividad

La mayoría de los caficultores (95%) considera que la semilla certificada por Cenicafé es una opción viable para mejorar su productividad. Los motivos citados por los caficultores incluyen la garantía de calidad de la semilla, la disminución de costos en mano de obra e insumos para control de roya, y la resistencia a plagas y enfermedades.

Algunos caficultores destacaron la importancia de la semilla como insumo fundamental para la producción de café de alta calidad. "Si, porque la semilla es el insumo fundamental, es semilla garantizada y con buena calidad en taza", "Si, porque nos permitió darnos cuenta que disminuimos costos en mano de obra e insumos para control de roya. Conservamos calidad en cuanto atributos del café colombiano.", "Si, porque la semilla es el insumo fundamental, es semilla garantizada y con buena calidad en taza", "Si, ya que las semillas certificadas son más resistentes a plagas y enfermedades y tienen excelentes producciones".

Sin embargo, un caficultor expresó ciertas dudas, afirmando "tal vez, pero prefiero otras variedades que producen más y desde temprana edad. Además, al castillo también le da roya.

8.4.12. Inquietudes respecto a la tecnología: semilla certificada desarrollada por Cenicafé

Teniendo en cuenta las respuesta recolectadas en relación al presente enunciado, alrededor de 60% de los entrevistados indica que el tema se explicó con la claridad suficiente y por tanto no cuentan con dudas o inquietudes respecto a la tecnología, sin embargo algunos caficultores indicaron que tienen dudas respecto a la resistencia de la semilla certificada a la afección ocasionada por la roya del cafeto, lo cual expresaron con respuestas como “por qué a la variedad Cenicafé 1 le da roya, si dicen que es resistente”, “he visto personas sembrando de esa semilla y le da roya”.

Estas respuestas podrían estar relacionadas al tema de la resistencia o tolerancia e inmunidad, que en ocasiones no se especifica adecuadamente por parte del interlocutor o no es comprendido fácilmente por parte del caficultor. Esto radica en que las variedades desarrolladas por Cenicafé pueden presentar síntomas y signos del hongo en sus hojas, pero no verse afectadas de manera que se comprometa la productividad y rentabilidad.

8.5. Valoración de las estrategias didácticas y comunicativas utilizadas por el extensionista durante la visita a finca y demostración de resultados

Los resultados que se presentan a continuación, son fruto de la encuesta aplicada a los extensionistas que hicieron parte del equipo del proyecto durante el año 2023, y que llevaron a cabo actividades educativas de transferencia de tecnología en los distritos de Primavera-Planadas y Betulia 004-Antioquia.

En este orden de ideas, se ha valorado el impacto de las estrategias didácticas y comunicativas utilizadas por el extensionista durante la visita a finca y la demostración de resultados, la efectividad de dichos enfoques empleados son un factor clave en el proceso de enseñanza y adopción de tecnologías, en este contexto, el extensionista juega un papel vital, ya que no solo debe transmitir información técnica, sino también hacerlo de manera que los caficultores comprendan y adopten.

Para valorar estas estrategias, es necesario analizar tanto la forma en que se comunica la información, como las ayudas didácticas empleadas, identificando fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, las cuales se presentan a continuación en la matriz DOFA.

8.5.1. Matriz FODA, análisis estratégico de elementos didácticos y comunicativos utilizados durante la visita a finca y demostración de resultados.

La matriz DOFA sugiere que, el extensionista posee un alto nivel de conocimiento, se ha formado a través de talleres, lectura constante de avances técnicos y artículos científicos que le facilitan el conocimiento técnico sobre el tema, destaca también el uso de métodos efectivos, como carteles, rotafolios, que acompañados de una comunicación clara y efectiva pueden hacer que la atención de su público capte el mensaje que se desea transmitir (Tabla 2).

Pese a estas fortalezas, enfrenta desafíos importantes, puede carecer de formación en técnicas pedagógicas que faciliten la enseñanza efectiva, la ausencia de materiales visuales y tecnológicos en la zona rural, puede hacer que la transmisión de información sea menos impactante y difícil de recordar, sumado a esto, no siempre es fácil determinar si los productores realmente comprenden y asimilan lo que se les enseña.

No obstante, existen oportunidades claras, como los programas de capacitación de las que disponen los extensionistas de los diferentes comités de cafeteros, una oportunidad que destacaron los extensionistas fue la disponibilidad de espacios propios de la comunidad, para lo cual extensionista respondió que dichos espacios facilitan la participación activa, ya que, “se considera un espacio de ellos, con el cual ya están relacionados”, normalmente son las mismas fincas de los caficultores y casetas comunales, espacios amplios y atractivos para el caficultor.

Por otro lado, en cuanto a la disponibilidad de nuevas tecnologías, 100% de los extensionistas destacó el uso de los grupos de WhatsApp como el principal medio de comunicación utilizado para difundir la información entre la comunidad. Contar con líderes gremiales y caficultores modelos o representativo dentro de las veredas es de gran ayuda para el extensionista, regularmente los caficultores suelen indagar a estos personajes por prácticas agronómicas que realizan en sus unidades productivas y han dado buenos resultados, en el caso de las semillas certificadas, estos caficultores hacen parte de esos primeros adoptantes de estas variedades y es allí donde se pueden realizar las demostraciones.

Tabla 2.

Matriz DOFA de Estrategias Didácticas y Comunicativas en la Adopción de Variedades de Café

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de formación en pedagogía y estrategias de comunicación • Dependencia limitada de recursos audiovisuales en campo • Dificultad para evaluar la comprensión Carencia de material de costos que permita presentar las ventajas económicas de la semilla certificada frente a otro tipo de material. • Falta de conocimiento respecto al proceso de mejoramiento genético llevado a cabo por Cenicafé. • Variabilidad en características cualitativas y cuantitativas de la población (edad, nivel educativo, nivel socioeconómico) que influye en la eficacia de las estrategias 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de capacitación al extensionista • Hay espacios propios de la comunidad para el desarrollo de las actividades • Disponibilidad de tecnologías nuevas de comunicación • Caficultores líderes y representativos que influyen en el resultado de la adopción • Diseño y disponibilidad de herramientas didácticas por parte de los Comités departamentales de cafeteros.
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento y experiencia del extensionista • Uso de métodos prácticos y demostrativos • Uso de herramientas comunicativas que permiten un contacto más amplio. Seguimiento al proceso formativo • La participación activa y exposición de presaberes en las actividades grupales permite un aprendizaje integral. • Las herramientas didácticas utilizadas permiten al caficultor una comprensión integral y clara del tema de semilla certificada, así como sus ventajas a futuro. • Espacios adecuados para desarrollar las demostraciones de resultados haciendo uso del entorno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de la comunicación • Falta de conectividad y acceso a un dispositivo móvil • Difusión de información contradictoria o sin fundamentos en relación a la semilla certificada. • Desinformación entre caficultores • Condiciones climáticas adversas que afectan el desplazamiento y uso de herramientas didácticas y comunicativas

Las amenazas externas, como la desinformación y la falta de conectividad, requieren una estrategia sólida para garantizar que los mensajes del extensionista prevalezcan, la falta de acceso

a información verificada y clara puede llevar a la propagación de mitos o creencias erróneas sobre las nuevas variedades de café, afectando el proceso de adopción.

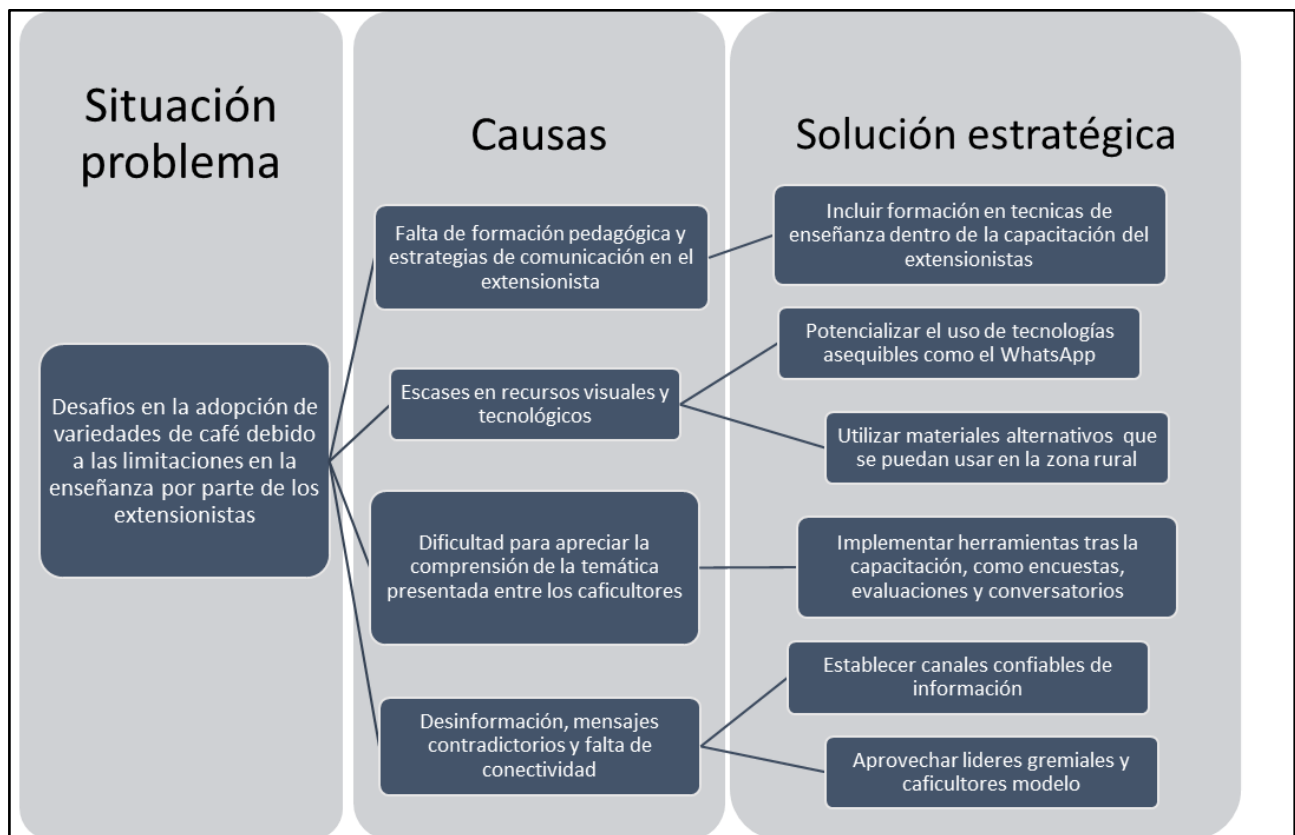
8.5.2. Aspectos didácticos y comunicativos prioritarios en una estrategia de visita a finca y demostración de resultados para la adopción de variedades desarrolladas por Cenicafé

Teniendo en cuenta la información recolectada a través de la encuesta y la entrevista, así como la organización, descripción, análisis de la misma, es posible establecer aspectos prioritarios en el desarrollo de métodos de extensión como visita a finca y demostración de resultados, que pueden ser determinantes en que el proceso de transferencia de tecnología sea exitoso.

La figura 17 refleja una cadena lógica que parte de la situación problema, pasa por la identificación de las causas, y concluye con una serie de soluciones estratégicas diseñadas para mitigar o resolver los problemas planteados.

Figura 17.

Diagrama de flujo, Mejoras en la Enseñanza y Adopción de Variedades de Café



El diagrama evoca que, para abordar los desafíos en la adopción de variedades de café, es esencial fortalecer la capacitación pedagógica, técnica y comunicativa de los extensionistas, con el fin de que puedan abordar el tema con mayor amplitud, flexibilidad en el lenguaje y profundidad. Asimismo, apoyarse en herramientas tecnológicas y líderes locales para lograr una transmisión efectiva del conocimiento. Estas soluciones estratégicas no solo mejoran la comprensión entre los caficultores, sino que también construyen un entorno más propicio para la adopción de innovaciones en el campo cafetero del país.

La siguiente matriz de priorización tiene como objetivo identificar y jerarquizar los aspectos didácticos y comunicativos más relevantes para fortalecer las estrategias de visita a finca y demostración de resultados utilizadas por el extensionista, con el fin de facilitar la adopción de nuevas variedades de café desarrolladas por Cenicafé (Tabla 3).

Tabla 3.

Matriz de Priorización de Aspectos Didácticos y Comunicativos en Estrategias de Visita a Finca y Demostración de Resultados para la adopción de Variedades de Café de Cenicafé

Aspecto	Impacto	Viabilidad	Tiempo	Urgencia	Puntos Totales
Lenguaje claro y accesible	5	5	3	4	17
Material visual (videos, gráficos)	5	5	4	4	16
Material de soporte	5	4	3	4	17
Usar WhatsApp y nuevas tecnologías para difundir información	5	5	5	5	20
Contar con líderes gremiales, y fincas y caficultores modelos	5	4	4	5	18

Teniendo en cuenta la información recolectada durante el desarrollo del estudio y al diseño de esta matriz, se pudo identificar la prioridad que tienen ciertos aspectos en el proceso de desarrollar extensión rural, para la promoción de nuevas tecnologías, como la semilla certificada de café. Aquí se puede resaltar el uso de WhatsApp y nuevas tecnologías para difundir información

como una herramienta viable, efectiva e influyente a corto plazo ya que facilita el contacto continuo con el caficultor y la difusión de nuevas tecnologías a través de textos, imágenes, audios, sumado al incremento en la distribución del teléfono móvil y mejora de la conectividad en ciertas zonas cafeteras, sin embargo para aquellas en las que se carece de conectividad, contar con líderes gremiales para difundir los avances tecnológicos por el método bola de nieve se constituye como una alternativa importante.

Por otro lado, el uso de material visual (videos, gráficos), a pesar de ser una herramienta con un impacto significativo en el proceso de enseñanza, y muy usada por el extensionista y preferida por los caficultores, tiene cierto tipo de limitaciones en su viabilidad, como lo es su viabilidad de uso en zonas distantes. Es importante resaltar que la topografía de ciertas zonas, largas distancias, conectividad, así como difícil acceso en cualquier medio de transporte, dificultan al extensionista el acarrear este tipo de materiales. Igualmente, en la realización de actividades masivas o reuniones con alto grado de participación se dificulta la visibilidad de este tipo de materiales, debido a su ubicación y la distancia de la audiencia.

9. Discusión

El presente estudio ha revelado hallazgos significativos con relación a la adopción tecnológica de nuevas variedades, destacando la semilla certificada como un insumo crucial para fomentar un parque cafetero resistente a la roya, joven, de procedencia conocida y rentable. Este hallazgo tiene implicaciones directas para las estrategias de extensión agrícola implementadas por la Federación Nacional de Cafeteros, que busca mejorar la productividad y sostenibilidad del sector. La ejecución de proyectos que faciliten el acceso a semilla certificada es crucial, ya que promueven el acceso de los caficultores al desarrollo tecnológico proporcionado por Cenicafé y les brinda apoyo continuo a través del servicio de extensión.

G.Romero, concuerda en que la disponibilidad continua de semilla certificada para los Comités Departamentales de Cafeteros, centrada en la adopción de variedades innovadoras desarrolladas por Cenicafé es un insumo clave en el fortalecimiento productivo de la caficultura. (Comunicación personal, 09 de septiembre de 2024). Así mismo, la implementación de diversas estrategias de extensión rural facilita el acercamiento del productor a la innovación y promueve el acceso rápido y eficiente a las nuevas tecnologías como es el caso de la semilla certificada de café (Cenicafé, 2024).

En este contexto, los métodos educativos utilizados han sido fundamentales para la difusión de la semilla certificada. Las visitas a finca y las demostraciones de resultados fueron esenciales en este proceso, ya que su periodicidad y la capacidad del extensionista para abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje influyen directamente en la formación de opiniones y en la apropiación del conocimiento por parte de la comunidad cafetera. La visita a finca fue empleada con mayor frecuencia que las demostraciones grupales, lo que favoreció un acercamiento constante y personalizado con el productor. Cadavid y Castillo et al. (2022) concuerdan en que a través de visitas a finca periódicas los productores resuelven sus dudas y desarrollan habilidades en profundidad. Sin embargo, difieren en que el método grupal sea poco usado, ya que es fundamental para desarrollar redes de intercambio de conocimiento.

En este sentido, la Universidad Nacional de Colombia (s.f.), conviene en que, durante las visitas a las fincas es crucial generar una impresión positiva y demostrar que la visita ha aportado beneficios concretos al caficultor. Con este fin, se entrega un registro de recomendaciones que

permitirá monitorear, supervisar y evaluar el progreso y la implementación de las sugerencias proporcionadas, asegurando un seguimiento efectivo y una mejora continua.

Entre las herramientas comunicativas empleadas por los extensionistas se destacan los grupos de WhatsApp para compartir información sobre la semilla certificada y programar actividades de extensión. Este método permite contactar rápida y eficazmente a gran parte de los productores. Rodríguez (2014) concuerda en que estas estrategias masivas permiten llegar a una mayor cantidad de productores, y que la telefonía celular junto con sus diversas herramientas les permite a los extensionistas divulgar eficientemente avances tecnológicos e informar sobre las ventajas de estos proyectos dirigidos al sector cafetero.

Sin embargo, lo anterior difiere con lo encontrado por Surudhi y Asokhan et al. (2017), quienes encontraron que solo el 29,60% de los extensionistas emplea mensajería digital como herramienta principal debido a las ventajas y flexibilidad para compartir información y resultados de investigaciones. La mayoría de los agricultores prefieren las llamadas de voz, sugiriendo que recibir mensajes continuos no motiva al caficultor en el proceso de adopción.

Del mismo modo, los avances técnicos, folletos y la semilla certificada se establecen como las herramientas didácticas más usadas por el extensionista durante las visitas a finca para transferir conocimiento técnico y ventajas tecnológicas. Gaitán y Pachón (2010) concuerdan en que el uso de instrumentos tangibles a la mano del productor como la semilla certificada, es importante durante el proceso de adopción tecnológica.

En cuanto a la claridad al abordar el tema por parte del extensionista, es un factor clave para transferir el conocimiento y la innovación. En este estudio, fue destacada por el 85% de los entrevistados, quienes indicaron que la claridad del tema fue buena o muy buena. Esto concuerda con lo indicado por Cadena et al. (2018), quienes concluyeron que los procesos de comunicación son interrelacionados con el extensionismo y la adopción. Para lograr esta adopción no solo es necesario que la tecnología sea adecuada; también se requiere que los actores del cambio tengan los recursos y herramientas necesarias para persuadir a los usuarios finales.

Ginting et al. (2021) coinciden en que la implementación exitosa de una tecnología, depende en gran medida de la efectividad comunicativa y formativa, permitiendo a las comunidades rurales adquirir conocimientos necesarios para mejorar su calidad de vida y asegurar prácticas agrícolas sostenibles a largo plazo. Las estrategias clave incluyen comunicación cara a cara, reuniones grupales y uso adecuado de materiales prácticos.

A partir de entrevistas realizadas a caficultores se identificaron dos herramientas educativas interactivas preferidas: la exposición de presaberes y la participación activa respecto al tema. Estas herramientas permiten una interacción continua con su interlocutor y el grupo focal, construyendo un conocimiento integral. Cadavid y Castillo et al. (2022) coinciden en que estos métodos promueven el acceso oportuno a información relevante y capacitan al productor para difundir conocimientos adquiridos.

En cuanto a las estrategias didácticas y comunicativas que poseen los extensionistas cafeteros, se destacó su alto nivel técnico adquirido mediante talleres y lecturas constantes sobre avances científicos. Estos resultados concuerdan con Rivera y Alex (2004), quienes señalan que es fundamental que el extensionista mantenga un alto nivel técnico; sin embargo, su rol debe extenderse a desarrollar habilidades pedagógicas para mejorar la adopción tecnológica. Rogers (1995) refuerza esta necesidad al señalar que adaptar la información a las necesidades específicas del productor es esencial para facilitar el aprendizaje. Por su parte Landini y Villafuerte (2022) también coinciden en que el modelo más reciente debe centrarse en convertir al extensionista en un agente capaz no solo de transferir conocimientos técnicos sino también fuerte en comunicación e interacción con los productores. Asimismo, Freire (2020) complementan lo anterior, indicando que el uso de espacios comunitarios para fomentar una participación activa entre los caficultores constituye un ambiente propicio para el intercambio efectivo de saberes.

La evaluación del desempeño del extensionista se llevó a cabo considerando aspectos como claridad en la presentación del tema, capacidad para abordar el contenido, efectividad metodológica y planificación durante las visitas a finca. Los resultados obtenidos oscilaron entre 4 y 5 en una escala del 1 al 5, indicando un alto nivel en estos aspectos evaluados. La importancia del uso correcto de medios didácticos como pizarras, rotafolios, folletos educativos y materiales audiovisuales es evidente durante eventos formativos; estos son herramientas valiosas para facilitar el aprendizaje (Calero, 2015). Candia et al. (2023) concuerdan con la afirmación previa, al señalar que incluso con el avance tecnológico actual, los medios tradicionales siguen siendo fundamentales en contextos con limitados recursos tecnológicos.

En cuanto a preferencias didácticas entre los caficultores, un 60% manifestó su preferencia por videos y recursos audiovisuales; esto coincide con lo indicado por Fedepalma (2011), organización que afirma que la grabación de videos que muestran innovaciones y cada una de las etapas del proceso productivo, acompañadas de explicaciones detalladas, puede ser una

herramienta valiosa para presentar en reuniones y generar discusiones en grupo. Los medios audiovisuales tienen el poder de captar y mantener la atención de los participantes, pero su impacto se maximiza cuando se combinan con un análisis grupal o "cineforo", donde se discute y profundiza en el tema presentado en el video, fomentando un intercambio de ideas y opiniones.

Finalmente, es esencial tener en cuenta aspectos comunicativos como establecer contacto visual directo con el público durante las presentaciones; esto evita desviar su atención hacia otros elementos del entorno. Collantes (2023) concuerda en que el extensionista debe contar con herramientas adecuadas según su contexto e incorporar tecnologías digitales donde sea posible.

Lo anterior, podría considerarse un punto de partida para analizar procesos de extensión rural actuales, y promover y/o mejorar futuras iniciativas de extensión rural, en este sentido, se identifica una serie de desafíos para optimizar el proceso. Entre estos se destaca: capacitar continuamente a los extensionistas tanto en conocimientos técnicos como pedagógicos para facilitar el proceso enseñanza – aprendizaje.

Esto permitirá una mejor adaptación a las necesidades específicas del productor, incorporar herramientas innovadoras tanto físicas como digitales, que fortalezcan el interés e incentiven la curiosidad del caficultor con respecto a los temas tratados y evite la monotonía, igualmente, fomentar espacios comunitarios donde se realicen actividades prácticas de integración de saberes y apropiación social del conocimiento con la participación e interacción de los actores rurales de la zona cafetera puede fomentar un aprendizaje más significativo e interactivo entre los caficultores.

Por último, sugerir acciones concretas incluye promover el uso equilibrado entre métodos tradicionales como llamadas telefónicas junto con herramientas digitales; esto asegurará una comunicación efectiva con todos los productores involucrados en el proceso, y facilitará llevar a cabo un seguimiento a la adopción de la tecnología, para ofrecer al productor un acompañamiento de calidad y efectivo en los momentos fundamentales del proceso, concluyendo en un aprendizaje integral, y empoderamiento del agricultor de tal forma que pueda replicarlo y transmitir sus conocimientos a las comunidades promoviendo el desarrollo endógeno.

10. Conclusiones

A través del proceso de sistematización de la experiencia “alternativas para mejorar la transferencia de tecnología en la adopción de variedades de café en Colombia”, se ha concluido que el proceso de transferencia de tecnología en la adopción de nuevas variedades puede optimizarse. La implementación de estrategias como la demostración de resultados ha permitido a los caficultores observar directamente los beneficios y las características de las nuevas variedades en sus fincas, facilitando una comprensión más clara y concreta de las prácticas recomendadas. Asimismo, el enfoque participativo ha sido efectivo al involucrar activamente a los productores en el proceso de transferencia de tecnología, fortaleciendo su adopción y comprensión de las nuevas tecnologías. Estas metodologías han sido claves para mejorar tanto la calidad como la eficiencia en la transferencia de conocimientos y tecnologías.

Se identificó que la implementación de materiales de apoyo, como folletos, vídeos y aplicaciones móviles, es esencial para el aprendizaje y para demostrar el impacto de las nuevas variedades en la producción, calidad y resistencia a la roya. Estos materiales no solo complementan las demostraciones prácticas, sino que también permiten a los caficultores acceder a información actualizada y precisa en cualquier momento y lugar, facilitando la adopción de las tecnologías. Por otro lado, el monitoreo y evaluación del proceso de transferencia de tecnología es fundamental para identificar puntos críticos y establecer estrategias de mejora continuas. Este seguimiento riguroso permite ajustar las metodologías de enseñanza y los materiales de apoyo según las necesidades específicas de los caficultores, lo que garantiza una mayor efectividad en la transferencia de conocimientos y habilidades.

Los resultados de esta sistematización de la experiencia son valiosos para diversas entidades. Los organismos gubernamentales, como el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y Corporación colombiana de investigación Agrosavia, pueden utilizar estos resultados para mejorar la eficiencia en la transferencia de tecnología, fortalecer la capacitación y el asesoramiento a los caficultores, y diseñar políticas que promuevan la innovación y competitividad en el sector agrícola. Las organizaciones no gubernamentales, como la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y la Organización Internacional del Café, pueden beneficiarse al mejorar la comunicación y los métodos de extensión utilizados por sus extensionistas, aumentando la adopción de tecnologías innovadoras y mejorando la calidad del café colombiano. Los resultados

también permiten un mejor uso de las metodologías utilizadas, fortaleciendo la investigación y desarrollo en café y apoyando la productividad y competitividad de los productores.

A pesar de los logros alcanzados en esta sistematización, es importante reconocer algunas limitaciones. Una de las principales es la falta de acceso a tecnologías de comunicación en áreas rurales, lo que impide una implementación plena de los materiales de apoyo y la interacción continua entre los caficultores y los extensionistas. Además, la variabilidad en las características de las fincas y los caficultores, como sus habilidades tecnológicas y contextos productivos diferentes, requiere una personalización mayor en las estrategias de extensión. Si se realizase una próxima sistematización, sería necesario analizar las capacidades de los extensionistas en el uso de plataformas digitales y en la innovación a través de soluciones más efectivas para la difusión de información en regiones con baja cobertura de Internet. Esto permitiría un seguimiento más cercano y una evaluación más precisa de la adopción tecnológica.

La aplicación móvil WhatsApp, se establece como una estrategia comunicativa importante dentro del proceso de transferencia de tecnología, ya que promueve el contacto continuo y eficiente entre el agente de extensión rural y el caficultor, y permite compartir conocimiento e información por medio de imágenes, audios, videos, fotografías y archivos de todo tipo como libros, volantes, artículos y demás, y permite organizar actividades educativas grupales y masivas, compartiendo la invitación y la ubicación con exactitud, esto facilita el proceso de adopción de variedades desarrolladas por Cenicafé y es altamente preferido por los caficultores como herramienta para estar en contacto continuo con el servicio de extensión y obtener información de primera mano. Sin embargo, es necesario explorar el uso de este método comunicativo y buscar alternativas para aquellos casos en los que se dificulta la conectividad debido a la zona en la que se encuentran los productores.

Para comprender mejor el proceso de la transferencia de tecnología en la adopción de variedades desarrolladas por Cenicafé, se recomienda la realización de estudios más profundos sobre la efectividad de diversos métodos de extensión en contextos específicos. Sería útil investigar la implementación de nuevas tecnologías de información y comunicación en áreas rurales para mejorar la accesibilidad y el impacto de los materiales de apoyo. Además, se debería explorar a profundidad la interacción entre los caficultores líderes y otros productores para evaluar cómo las redes de contacto y las comunidades de práctica pueden influir en la adopción de nuevas tecnologías. Finalmente, se recomienda estudiar las estrategias de monitoreo y evaluación para

mejorar la retroalimentación y ajuste en tiempo real de las metodologías de extensión, con el fin de asegurar una mayor eficacia en la transferencia de conocimientos y la sostenibilidad de los resultados obtenidos.

11. Recomendaciones

Implementar un programa de transferencia de tecnología integral, en el cual se utilicen aplicaciones móviles de mensajería instantánea, solicitud de visitas y acceso a plataformas potencializado, que combine las estrategias mencionadas, con un enfoque particular en las necesidades y preferencias de los caficultores. Para fortalecer este programa se recomienda la capacitación de extensionistas, para brindar asesoramiento efectivo y personalizado a los caficultores; uso de tecnologías digitales, para brindar acceso a información y recursos a los caficultores, involucramiento de actores clave, evaluaciones periódicas para identificar mejoras en el programa y difusión de resultados, donde se compartan los resultados y lecciones aprendidas con otros actores en la industria del café, con el fin de promover la adopción de variedades desarrolladas por Cenicafé y mejores prácticas del cultivo.

Se propone que la entidad desarrolle programas de capacitación enfocados en el uso efectivo de WhatsApp como herramienta didáctica en procesos de extensión rural, para optimizar su potencial en la transferencia de conocimientos y tecnologías y asistencias a los productores. La efectividad del uso de WhatsApp en programas de capacitación se puede medir a través de indicadores como el número de interacciones en grupos, nivel de participación y retroalimentación de los participantes. Además, se puede evaluar la adopción de nuevas tecnologías en comparación con métodos tradicionales. Los programas de capacitación deben enfocarse tanto en el uso básico de la aplicación como en el contenido técnico específico, enseñando desde el manejo de grupos hasta el uso de WhatsApp Business. Para garantizar la accesibilidad digital para caficultores con limitaciones tecnológicas, se pueden ofrecer subsidios de dispositivos, colaborar con centros de capacitación locales y proporcionar asistencia técnica continúa.

Desarrollar un Programa de Capacitación Integral para Extensionistas que incluya, pedagogía y didáctica para la transferencia de tecnología, estrategias de comunicación efectiva, técnicas de enseñanza-aprendizaje activas, uso de tecnologías digitales para la extensión, realizar evaluaciones y retroalimentación, Debería incluir técnicas de enseñanza-aprendizaje activas como estudios de casos, role-playing y talleres prácticos para aplicar los conocimientos. Las estrategias de evaluación deben combinar pruebas formativas, portafolios de evidencias, encuestas de satisfacción y monitoreo en el terreno para asegurar que los extensionistas comprendan y utilicen efectivamente las herramientas y técnicas enseñadas. además, fomentar la colaboración y el

intercambio de experiencias entre extensionistas y monitorear y evaluar el impacto del programa en la efectividad de la transferencia de tecnología y la eficiencia del proceso enseñanza-aprendizaje.

Establecer un programa de liderazgo y asesoramiento para identificar, capacitar y motivar a los caficultores líderes e influyentes que actúen como modelos a seguir en la adopción de tecnologías. Este programa busca mejorar sus habilidades y conocimientos, y fomentar la colaboración y el intercambio de experiencias entre productores. Los criterios de selección incluyen el historial de adopción de nuevas tecnologías, altos niveles de productividad y capacidad de influencia en sus comunidades.

Para organizar y financiar el programa, se deben seleccionar coordinadores y facilitadores expertos en caficultura y extensión. El diseño del contenido debe estar adaptado a las necesidades de los productores y ofrecer sesiones prácticas, demostraciones en campo y visitas individuales a caficultores. Se buscarán apoyos gubernamentales, así como la colaboración con empresas privadas, y cooperativas de café para cofinanciar las actividades y proporcionar acceso a recursos como materiales didácticos y logística. Además, se creará una plataforma en línea o un grupo de WhatsApp para facilitar la interacción y compartir experiencias entre los productores.

Para fortalecer la adopción de la semilla como una opción viable para aumentar la productividad de los caficultores, se recomienda continuar brindando asesoramiento y acompañamiento técnico de alta calidad. Determinado mediante la evaluación continua del conocimiento y habilidades del extensionista, la implementación de técnicas de enseñanza-aprendizaje activas, y el monitoreo regular de las prácticas y avances de los caficultores. Además, es crucial mantener una relación cercana y de confianza con los caficultores, garantizando la calidad y el origen de la semilla a través de protocolos de control y certificaciones rigurosos.

Asimismo, se deben promover campañas de divulgación e incentivos para fomentar la adopción de la semilla. Establecer redes de contactos y comunidades de práctica permite a los caficultores compartir experiencias y conocimientos, asegurando así la credibilidad y el apoyo técnico necesario para la adopción de nuevas tecnologías y prácticas que mejoren la producción. La gestión de estas comunidades de práctica se realiza mediante sesiones regulares de intercambio, talleres prácticos, y plataformas en línea o grupos de WhatsApp donde los caficultores pueden discutir problemas comunes, soluciones aplicables y estrategias de adaptación en sus fincas.

Integrar materiales audiovisuales innovadores en las sesiones de capacitación grupal para caficultores, seleccionando los formatos más efectivos para su aprendizaje y desarrollo, con el fin de mejorar la comprensión y retención de información, fomentar la interacción y participación, y enriquecer la experiencia de aprendizaje.

Para identificar los formatos más efectivos, se realizarían pruebas piloto con diferentes tipos de materiales para evaluar su impacto en el aprendizaje. Se mediría su eficacia a través de encuestas de satisfacción, pruebas de comprensión antes y después de la capacitación y observaciones directas en las sesiones. Además, se monitorizaría la interacción y participación de los caficultores durante las sesiones para ajustar los materiales y garantizar que se alineen con sus necesidades y estilos de aprendizaje. El impacto de estos formatos en el aprendizaje se mediría a través de la retención de la información, el incremento de habilidades prácticas y el nivel de aplicación de lo aprendido en la finca por parte de los caficultores.

Se recomienda que, independientemente del método de extensión empleado, este se implemente de manera periódica, y que los temas tratados sean sucesivos para permitir que los caficultores conecten integralmente los conocimientos e información recibida. Para implementar la periodicidad, se establecerían sesiones regulares, como seminarios mensuales o talleres trimestrales, donde se aborden los temas en secuencia lógica que construyan sobre los conocimientos previos. Herramientas didácticas específicas como estudios de casos, discusiones en grupo, actividades prácticas, se emplearían para fomentar la participación activa de la comunidad en su proceso de aprendizaje. Estas herramientas no solo facilitan la comprensión, sino que también promueven la interacción y la aplicación de los conocimientos en situaciones reales.

Definir los temas sucesivos implica organizar el contenido de forma secuencial y escalonada, comenzando con fundamentos básicos y avanzando hacia temas más complejos. Cada sesión construiría sobre la anterior, permitiendo a los caficultores adquirir nuevas habilidades y conocimientos progresivamente. Los temas sucesivos también se ajustarían a las necesidades y desafíos específicos de los caficultores, respondiendo a las preguntas más frecuentes y las necesidades más apremiantes dentro de sus contextos agrícolas.

12. Referencias

- Alcaldía Municipal de Betulia - Antioquia. (2024, 28 de febrero). Alcaldía Municipal de Betulia - Antioquia. <https://www.betulia-antioquia.gov.co/>
- Alfonso, H., Guerrero, C., Acuña, R. J., Botero, M., Pinilla, C. J., Zuluaga, M. D. P., & Vinasco, M. (2013). Variedades de café: Desarrollo de variedades. En Manual del cafetero colombiano: Investigación y tecnología para la sostenibilidad de la caficultura (1ª ed., pp. 169–202). https://doi.org/10.38141/cenbook-0026_09
- Araque, H., & Duque, H. (2019). Variables agronómicas determinantes de la productividad del cultivo de café en fincas del departamento de Caldas. *Cenicafé*, 70(1), 81–92.
- Arcilla, O. (2007). *Factores que determinan la productividad del cafetal*. Cenicafé. <https://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo3.pdf>
- Briones-Ruíz, G., Díaz-José, J., Flores-Verduzco, J. J., Farrera-Vázquez, I. C., & Martínez-González, E. G. (2021). Los vínculos sociales y la adopción de buenas prácticas de producción entre productores de café en Zongolica, Veracruz, México. *Ciencia ergo-sum*, 28(2). <https://doi.org/10.30878/ces.v28n2a3PDF>
- Cadena-Iñiguez, P., Guevara-Hernández, F., Argüello-Aguilar, R. A., & Rendón-Medel, R. (2018). Proceso de comunicación, extensionismo y adopción de tecnologías. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(4), 851–864.
- Calero, H. (2015). *La comunicación es la base fundamental para trabajar unidos en un solo ideal: “El desarrollo rural”*. Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/3177/1/NE50C149.pdf>
- Candia, A., Santa, M., & Landini, F. (2023). Uso y utilidad de las herramientas virtuales y digitales en la extensión rural y las comunidades rurales. *Conexiones*, 5(1), 17–24. Universidad de la Cuenca del Plata. ISSN 2591-3344.
- Cárdenas. (s. f.). *La Industria del Café en Colombia*. <https://federaciondefcafeteros.org/static/files/Cardenas%20%20Industria%20del%20cafe%20en%20Colombia.pdf>
- Cardona, O. (1985). *Demostraciones de Resultados*. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/30536/28097_18164.pdf

- Castillo, E. D. M., Cadavid, J. D., & Vásquez, D. A. (2022). Análisis de las prácticas del extensionista rural y sus efectos en la formación de los caficultores. *Repositorio Institucional de la Universidad de Antioquia*.
- Centro Nacional de Investigaciones en Café. (2000). *La variedad Colombia: Veinte años de adopción y comportamiento frente a nuevas razas de la roya del cafeto*. <https://www.cenicafe.org/es/publications/bot022.pdf>
- Cenicafé. (2021). *Guía de más agronomía más productividad más calidad*. <https://doi.org/10.38141/cenbook-0014>
- Cenicafé. (2023). *Informe Anual 2023*. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. <https://www.cenicafe.org/es/publications/Informe2023.pdf>
- Cenicafé. (2024). *Afiche* [PDF]. <https://www.cenicafe.org/es/publications/Afiche.pdf>
- Céspedes, M. (2010). La Roya del Cafeto en Colombia: Realizaciones de impacto nacional e internacional en el siglo XX. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 63(1), 5285–5292.
- Collantes, P. (2023). El extensionismo agropecuario en el nuevo milenio. *Universidad Nacional Santiago Antunez Mayolo*, 3(1). <https://revistas.unasam.edu.pe/index.php/llalliq/article/view/1037/1113>
- Cortes, A. (1968). Influencia relativa de algunos métodos de extensión en el conocimiento y en la adopción de cierta tecnología agrícola (Tesis de Maestría). Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. [https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2427/Influencia relativa de algunos metodos tecnologia agricola.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2427/Influencia%20relativa%20de%20algunos%20metodos%20tecnologia%20agricola.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cortina, H. A., Acuña-Zornosa, J. R., Moncada Botero, M. del P., Herrera Pinilla, J. C., & Molina, D. M. (2013). Variedades de café: Desarrollo de variedades. En Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (Ed.), *Manual del cafetero colombiano: Investigación y tecnología para la sostenibilidad de la caficultura* (Vol. 1, pp. 169–202). Cenicafé. https://doi.org/10.38141/cenbook-0026_09
- Duque, H. (2005). Estudio de adopción de la variedad Colombia. *Cenicafé*, 56(2), 151–174.
- Duque, H. (2018). *La Adopción de Tecnologías Agrícolas*. Cenicafé. <https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/4245>

- Duque, H., Posada, J. M., & Alvarado, J. J. (2005). Análisis económico de la adopción de las variedades Castillo regionales resistentes a la roya. *Cenicafé*, 56(3), 197–215.
- Fedepalma. (2011, julio). *Fundamentos de extensión rural para transferencia y adopción de tecnología en el sector palmero*. <https://www.cenipalma.org/wp-content/uploads/2018/12/Cartilla-Fundamentos-.pdf>
- Federación Nacional de Cafeteros. (1958). *Manual del Cafetero Colombiano*. <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/831/1/01.%20Historia%20del%20caf%C3%A9.pdf>
- Federación Nacional de Cafeteros. (2017). *Ensayo sobre Economía Cafetera*. <https://federaciondefcafeteros.org/app/uploads/2019/12/Economi%C3%ADa-Cafetera-32-Final-final.pdf>
- Federación Nacional de Cafeteros. (2019). Se pone en marcha Programa de Renovación de Cafetales con recursos por \$50.500 millones. <https://federaciondefcafeteros.org/wp/listado-noticias/se-pone-en-marcha-programa-de-renovacion-de-cafetales-con-recursos-por-50-500-millones/>
- Federación Nacional de Cafeteros. (2020). *Manual de Extensión Rural*. <https://isolucion.federaciondefcafeteros.org/IsolucionFNC/PaginaLogin.aspx>
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2023). *Plan Operativo Desarrollar Extensión Rural*.
- Federación Nacional de Cafeteros. (2023). *Informe del Gerente 2023*. <https://federaciondefcafeteros.org/app/uploads/2023/11/IG-92-CNC-DIGITAL.pdf>
- Federación Nacional de Cafeteros. (2024). *Servicio de Extensión Rural*. <https://federaciondefcafeteros.org/wp/servicios/servicio-extension-rural/>
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (27 de febrero de 2024). *Sistema de Información Cafetero (SICA)*. <https://sicanuevo.cafedecolombia.com/>
- Flórez, C. P., Arias, J. C., Cortina, H. A., Moncada, M. del P., Quiroga-Cardona, J., Molina, D. M., & García-López, J. C. (2018). Variedades Castillo® Zonales: Resistencia a la roya con mayor productividad. *Avances Técnicos Cenicafé*, 489, 1–8. <https://doi.org/10.38141/10779/0489>
- Flórez, C. P., Maldonado, C. E., Cortina, H. A., Moncada, M. del P., Montoya, E. C., Ibarra, L. N., Unigarro, C. A., Rendón, J. R., & Duque Orrego, H. (2016). *Cenicafé I: Nueva*

- variedad de porte bajo altamente productiva resistente a la roya y al CBD con mayor calidad física del grano. Avances Técnicos Cenicafé, 469, 1–8.*
<https://doi.org/10.38141/10779/0469>
- Freire, P. (2020). *Pedagogía del oprimido*. En *Hacia una sociología de la educación* (pp. 374-386). Routledge.
- Gaitán, A. (2020). *Cenicafé, Ciencia y tecnología para la caficultura colombiana. Memorias Seminario Científico Cenicafé, 71(1), e71109.* <https://doi.org/10.38141/10795/71109>
- Gaitán, A., & Pachón, J. D. (2010). *Causas para la adopción de tecnologías para la renovación de cafetales – Caso El Colegio (Cundinamarca)*. *Agronomía Colombiana, 38(2), 329-336.*
- Ginting, R. M., Nurbani, M., & Kurniawati, A. (2021). *Estrategia de comunicación de la extensión agrícola para motivar y fomentar el patio de alimentos sostenible del grupo de mujeres agricultoras*. *Budapest International Research and Critics Institute- Journal, 4(4), 8500-8512.* <https://doi.org/10.33258/birci.v4i4.2790>
- Girón, J. (2007). *Difusión de innovaciones*. Decanato de Postgrado, Universidad Experimental Simón Rodríguez. <https://fcvinta.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/08/teoria-de-la-difusion-de-innovaciones.pdf>
- Gobernación de Antioquia. (2024, 7 de diciembre). *Gobernación de Antioquia apoya en la atención de emergencia en Betulia que dejó incomunicados a 3.500 campesinos.* <https://antioquia.gov.co/component/k2/18035-gobernacion-de-antioquia-apoya-en-la-atencion-de-emergencia-en-betulia-que-dejo-incomunicados-a-3500-campesinos>
- Gobernación del Tolima. (2024). *Turismo. Municipio de Planadas.* <https://www.tolima.gov.co/tolima/informacion-general/turismo/2012-municipio-de-planadas>
- Gómez, G. (1982). *Manual práctico de extensión rural.* <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/2039>
- Instituto Nacional Tecnológico. (2018). *Manual del protagonista—Extension Rural.* https://issuu.com/bibliotecadeamag/docs/extension_rural
- Jaramillo, C. M. (2024). *Transferencia de tecnología y extensión rural*. Cenicafé. <file:///D:/Desktop/udea/44367%20Transferencia%20español%20baja.pdf>

- Jurado, C. (2014). *Enfoques de extensión rural en programas profesionales agropecuarios: Comprensión de imaginarios desde la voz de sus actores universitarios*. Tesis de Doctorado, Universidad de Caldas. <https://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20160516013819/ClaudiaJuradoA.pdf>
- Landini, F., & Villafuerte-Almeida, I. (2022). Capacitación de extensionistas rurales en América Latina: Prácticas, problemas y propuestas. *Revista Electrónica Educare*, 26(2), 1-20. <https://doi.org/10.15359/ree.26-2.17>
- Mejía, C. (2018). Sistema de producción de semilla de variedades mejoradas de café de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Cenicafe. <https://acosemillas.org/wp-content/uploads/2020/08/7.Cenicafe-Carlos-Mejia-Mejia.pdf>
- Mejía, C. (2020). Producción de semilla mejorada de café: Aproveche esta ventaja para mejorar su cultivo. Cenicafe. https://www.cenicafe.org/es/documents/PR_Semilla.pdf
- Moreno, C. (2024). Promoción de las renovaciones de cafetales a través del uso de semilla de café de variedades desarrolladas por Cenicafé para Caficultores en el Tolima durante el año 2024. Recuperado de: <https://docs.google.com/document/d/1zmPsRZsjy1v8o-H21xOoPHHOqHDSLfQe/edit>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO. (2021). Documento técnico de herramientas de extensión y de enseñanza. Recuperado de: <https://sembrandocapacidades.fao.org.co/wp-content/uploads/2021/11/V-FINAL-DOCUMENTO-HERRAMIENTAS-DE-EXTENSION-ESPAN%CC%83OL-V-WEB.pdf>
- Organización Internacional del Café. (2022). Anuario Alianzas más fuertes: Soluciones para superar desafíos regulatorios y del mercado. Recuperado de: <https://icocoffee.org/documents/cy2023-24/annual-review-2022-2023-c.pdf>
- Pretty, J. (1995). Regeneración de la agricultura: Políticas y prácticas para la sostenibilidad y la autosuficiencia. https://www.academia.edu/9980244/Regenerating_Agriculture_Policies_and_Practice_for_Sustainability_and_Self_Reliance
- Ramírez. (2022). Caracterización de la transferencia y adopción de tecnología durante los últimos 20 años a los pequeños y medianos productores de café del municipio de

- Gramalote (Norte de Santander, Colombia) [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Javeriana]. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/55386>
- Rivera, W. M., & Alex, G. (2004). El papel continuo del gobierno en los sistemas de extensión pluralistas. *Revista de Educación Internacional Agrícola y de Extensión*, 11(3), 41-52. <https://doi.org/10.3368/reiae.11.3.41>
- Rodríguez, A. (2014). Factores que incidieron en el proceso de adopción de la variedad de café Castillo generada por la Federación Nacional de Cafeteros, resistente a la roya, en dos veredas del municipio del Líbano – Tolima [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana]. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/16852/RodriguezRamirezAudenago2015.pdf;sequence=1>
- Rodríguez, H., Ramírez, C. J., & Restrepo, F. (2016). Nuevas tendencias de la extensión rural para el desarrollo de capacidades de autogestión. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 17(1), 31-42. https://doi.org/10.21930/rcta.vol17_num1_art:262
- Rojas.** (s.f.). Factores físicos y socioeconómicos que explican la no adopción de tecnología moderna por el caficultor en Antioquia y Cundinamarca. Federación Nacional de Cafeteros. <https://federaciondefcafeteros.org/static/files/Factores%20f%C3%ADsicos%20y%20socioecon%C3%B3micos%20que%20explican%20la%20no%20adopci%C3%B3n%20de%20tecnolog%C3%ADa%20moderna%20por%20el%20caficultor%20en%20Antioquia%20y%20Cundinamarca.pdf>
- Rueda, R. (2017). Cambio tecnológico y mejoras en el bienestar de los caficultores en Colombia: El caso de las variedades resistentes a la roya [Tesis de maestría, Universidad de los Andes]. <https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/456fa022-334f-4e1a-b882-10ea50e3ea89/content>
- Surudhi, K., Asokhan, S., & Arunachalam, R. (2017). Patrón de uso de herramientas y métodos de extensión por parte de agentes de extensión agrícola. *International Journal of Agricultural Extension*, 29(2), 5838-5849.
- Universidad Nacional de Colombia. (s. f.). *Métodos de comunicación en extensión rural*. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/2039/27 - 6 Capi 6.pdf>

Vargas. (2018). Café variedad Castillo frente al reto de aceptación en la caficultura colombiana. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18759/12274496.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

14. Anexos

Anexo 1. Instrumento de recolección de información, entrevista diseñada para el caficultor.

Este anexo presenta una entrevista diseñada para recopilar información de los caficultores y su opinión sobre las metodologías de extensión utilizadas en la Federación Nacional de Cafeteros.



Anexo 2. Instrumento de recolección de información. Encuesta digital diseñada para los extensionistas.

<https://forms.gle/XnDvJrGAHDzfbgKY6>

Anexo 3. Registro fotográfico del trabajo de campo.

Este anexo presenta un registro visual del trabajo de campo realizado en Betulia-Antioquía y Planadas-Tolima, incluyendo fotos de los participantes, mostrando los procesos y actividades que se realizaron durante la investigación.

Entrevista a caficultor en la vereda Primavera, Planadas, Tolima.



Entrevista en finca con caficultor en la vereda La Mariela, Betulia, Antioquia.



Demostración de resultados en la vereda El Guadual, Betulia, Antioquia.



Demostración de resultados en la vereda El Jardín, Planadas, Tolima

