

Modelo de innovación integrado para la mejora de la producción agrícola



Modelo de innovación orientado a la potencialización de las capacidades productivas de la zona rural
Mochuelo Alto

Fabian Andrés Castro Méndez

Luis Antonio Hernández González

Diana Milena Montoya Forero

Daniel Felipe Rojas Castro

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Programa de Maestría en gerencia de la innovación en proyectos

Sublínea de investigación: Gestión de la innovación para el desarrollo sostenible y la consolidación empresarial.

Mayo de 2024

Modelo de innovación integrado para la mejora de la producción agrícola

Modelo de innovación orientado a la potencialización de las capacidades productivas de la zona rural
Mochuelo Alto

Fabian Andrés Castro Méndez

Luis Antonio Hernández González

Diana Milena Montoya Forero

Daniel Felipe Rojas Castro

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en gerencia de la
innovación en proyectos

HUGO ALEJANDRO MUÑOZ BONILLA
PhD. Proyectos

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Programa de Maestría en gerencia de la innovación en proyectos

Mayo de 2024

Dedicatoria

A mi madre María Isabel Castro Correa, por darme durante todo este tiempo un amor y apoyo incondicional y real sobre todo el trayecto académico que tuve que acarrear en este ciclo universitario que, a pesar de no estar acompañándome directamente, siempre está pendiente de mí, dándome todo lo que necesitaba, ya que sin ella hubiera sido imposible.

A mis abuelos Ismael de Jesús Castro Fuentes y Gilma Sofía Correa López, que siempre estuvieron ahí dándome esos consejos y fortalezas en los momentos más difíciles para continuar adelante.

A mi hermana Diana Paola Rojas Castro por estar ahí a mi lado en todo momento dándome su apoyo incondicional.

A todas aquellas personas que se involucraron conmigo en este trayecto que de una u otra manera contribuyeron en la toma de mis decisiones.

Finalmente, dedico este trabajo a todos los emprendedores campesinos que con su resiliencia y compromiso han podido sacar adelante el campo colombiano y con sus propias manos nos han entregado un trabajo impecable, llevado a cabo en varias generaciones, adelante y no dejemos perder las buenas prácticas y el manejo del campo colombiano.

DANIEL FELIPE ROJAS CASTRO

A quienes con amor y paciencia han soportado mis horas de ausencias en medio del desarrollo de este trabajo de investigación, a mi madre Mariela Forero, a mi esposo Diego, mis hijos Karen y Juan Camillo. *“Alcanzar un peldaño más alegra mi corazón, sin embargo, seguiré en búsqueda de Dios y del conocimiento, fuente de la infinita verdad”*.

DIANA MILENA MONTOYA FORERO

A mi amada esposa Nini Johana y mis queridos hijos Camilo Esteban y Juan Pablo, a lo largo de este arduo pero gratificante camino hacia la culminación de este trabajo ustedes han sido mi mayor fuente de apoyo, inspiración y amor incondicional. Cada paso, cada desafío y cada logro han sido compartidos con ustedes, y su aliento constante ha sido mi faro en los momentos más oscuros.

A ti, mi querida esposa, agradezco por tu paciencia infinita, tu sabiduría inagotable y tu amor inquebrantable. Tu presencia a mi lado ha hecho este viaje más llevadero y significativo. Eres mi soporte, mi confidente, mi compañera de vida, y no podría haber llegado hasta aquí sin ti.

A ustedes, mis adorados hijos, les dedico este logro con todo mi corazón. Ustedes han sido mi motivación para superarme cada día, para esforzarme por ser un mejor padre, un mejor esposo y un mejor ser humano. Que este trabajo sea un testimonio de mi compromiso con su futuro y un recordatorio de que, con determinación y amor, podemos alcanzar cualquier meta que nos propongamos.

FABIAN ANDRES CASTRO MENDEZ

A mi madre Ana Cecilia González, mi Compañera de vida Liliana Huertas, mis amados Hijos Linzay Patricia, Katherine Julieth, Mariana Andrea, Juan David, mi nieto Dylan Nike, quienes con nobleza y paciencia han sobrellevado mis ausencias desde el desarrollo de este trabajo de investigación, así como a mis amigos y al arquitecto Adolfo Huertas – Ladrillos sur, que siempre a bien tuvieron darme una voz de aliento, y me animaron a seguir adelante, a pesar de la tardía decisión de comenzar con esta noble labor *“Infinitas gracias a todos, incluso a la comunidad rural del mochuelo y Paipa, donde fuimos cálidamente acogidos, para atrevernos a plantear estas inquietudes del corazón y el diario vivir. Ustedes son nuestros héroes sin capa, por garantizar el alimento de una nación”*.

LUIS ANTONIO HERNANDEZ GONZALEZ

Agradecimientos

En primer lugar, queremos expresar nuestra más profunda gratitud al PhD Hugo Alejandro Muñoz Bonilla, nuestro director de proyecto, por su guía experta, su paciencia y su dedicación incansable. Su sabiduría y su visión crítica han sido esenciales para llevar a buen término este proyecto. Igualmente, extendemos nuestro sincero agradecimiento al PhD Miguel Alejandro Espinosa Rodríguez, Codirector de nuestro proyecto, cuyos conocimientos y apoyo técnico han sido fundamentales para la articulación y el éxito de nuestra investigación.

Agradecemos también a cada uno de los profesores y personal administrativo de la facultad, cuyo compromiso con la excelencia y el apoyo constante han enriquecido significativamente nuestra experiencia académica y personal.

A todos los ingenieros y profesionales, en nombre de todo el equipo de trabajo de investigación, extendemos nuestro más profundo agradecimiento por su dedicación, su compromiso y su invaluable contribución a este proyecto. Que su legado perdure y siga inspirando futuras generaciones a seguir explorando, aprendiendo y creciendo.

Finalmente, pero no por ello menos importante, agradecemos a la comunidad de Mochuelo Alto por abrirnos las puertas de su hogar y compartir con nosotros sus vivencias y esperanzas, lo que ha sido vital para la realización de este proyecto. Este trabajo es también un tributo a su resiliencia y espíritu emprendedor.

Contenido

Resumen	14
Abstract.....	15
Introducción.....	16
1. Planteamiento del Problema	20
1.1 Descripción del Problema.....	20
1.1.1 <i>Problema Concreto</i>	24
1.2 La Pregunta de Investigación.....	25
1.3 Los Objetivos de Investigación	25
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	25
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	25
1.4 Justificación de la Investigación	26
2. Revisión Documental	29
2.1 Antecedentes de la Ruralidad en Colombia	29
2.2 Zona Rural de Ciudad Bolívar	32
2.3 Importancia de la Agricultura Rural.....	34
2.4 Innovación Como Eje de Transformación Productiva	36
2.4.1 <i>Generaciones de la Innovación</i>	39
2.5 Ética y Responsabilidad en el Aprovechamiento de los Recursos Naturales	40
2.6 Marco Legal	45
3. Metodología.....	48
3.1. Enfoque y Alcance de la Investigación	50
3.2. Población y Muestra	52
3.2.1 <i>Definición de la Población</i>	52
3.3. Cálculo y Selección de la Muestra.....	54
3.4. Instrumentos.....	56
3.4.1 <i>Validación de Instrumentos</i>	58
3.5. Descripción de Procedimientos	63
3.5.1 Planeación [Fase Empatizar]	63

3.5.2	Ejecución [Fase Definir].....	63
3.5.3	Análisis [Fase Idear y Prototipar]	64
3.6.	Análisis de información.....	64
3.7.	Consideraciones éticas.....	65
3.7.1.	Análisis de Consideraciones Éticas	65
3.7.2.	Instrumentos de Aceptación y Autorización	67
4.	Hipótesis.....	68
4.1.	Las Variables	68
4.1.1.	Variables independientes.....	69
4.1.2.	Variable interviniente	69
4.1.3.	Variable dependiente	70
4.2.	Planteamiento de Hipótesis.....	71
4.2.1	Hipótesis.....	71
5.	Resultados.....	72
5.1	Fase I, Empatizar.....	72
5.1.1	Resultados cualitativos.....	72
5.2	Fase II, Definir	78
5.2.1	Estudio de suelos.....	78
5.2.2	Entrevista semiestructurada	80
5.2.3	Mapa de procesos actual	85
5.3	Fase III, Idear.....	86
5.3.1	Análisis cuantitativo	86
5.3.2	Dimensión de Innovación en Relación con las Variables Intervinientes (Mediadoras).	98
5.4	Fase IV, Prototipar	112
5.4.1	Componente Innovación.....	112
5.4.2	Componente Gerencial	124
5.4.3	Componente Procesos	132
6.	Discusión y Recomendaciones	135
7.	Conclusiones	144
	Referencias.....	150
	Anexos.....	159

Lista de Tablas

Tabla 1. Normas y regulaciones aplicadas al proceso agrícola.	45
Tabla 2 Prueba de normalidad de Gauss.	55
Tabla 3. Especialistas validadores de los instrumentos de aplicación.....	62
Tabla 4. Variables integradas a la encuesta aplicada a la muestra	69
Tabla 5. Resumen aplicación de instrumentos. Bitácoras de investigación	73
Tabla 6. Entrevista semiestructura, método Delphi, expertos.....	81
Tabla 7 . Instrumento entrevista semiestructura. Agrónomo 1	81
Tabla 8. Instrumento Entrevista Semiestructurada. Agrónomo 2	82
Tabla 9. Instrumento entrevista semiestructurada. Químico	84
Tabla 10. Análisis de alfa de Cronbach.....	86
Tabla 11. Análisis de alfa de Cronbach, después de la extracción de elementos	88
Tabla 12. Prueba de KMO y Bartlett.....	89
Tabla 13. Comunalidades SPSS	89
Tabla 14. Varianza total explicada	90
Tabla 15. Matriz de componente	91

Tabla 16. Matriz de componente rotado.....	92
Tabla 17. Matriz de transformación de componentes	93
Tabla 18. Segunda varianza total explicada	95
Tabla 19. Segunda matriz de componente rotado, asignación de dimensiones.....	96
Tabla 20. Prueba de Chi- Cuadrado de la dimensión innovación frente a las variables sociodemográfica.....	98
Tabla 21. Tabla cruzada de recuento innovación total frente a s1 edad.....	99
Tabla 22. Medidas simétricas de la variable edad s1* innovación total	100
Tabla 23. Prueba de chi- cuadrado para la variable edad- s1	100
Tabla 24. Tabla cruzada componente género* Innovación total.....	101
Tabla 25. Prueba de Chi- Cuadrado para el componente género	101
Tabla 26. Medidas Simétricas del componente género	102
Tabla 27. Tabla cruzada componente escolaridad s3* innovación total	103
Tabla 28. Prueba de Chi- Cuadrado para componente escolaridad.....	104
Tabla 29. Medidas simétricas del componente escolaridad	104
Tabla 30. Tabla cruzada del componente población	106
Tabla 31. Prueba de Chi- cuadrado del componente población	106

Tabla 32. Medidas simétricas del componente Población.....	107
Tabla 33. Tabla cruzada del componente etnia.	108
Tabla 34. Tabla cruzada para el componente retos en la labor campesina.....	109
Tabla 35 . Prueba de chi- cuadrado componente retos en la labor campesina	110
Tabla 36. Medidas simétricas componente retos de la labor campesina.....	111
Tabla 37. Elementos integrados a la red neuronal.....	113
Tabla 38. Sistema de clasificación para prueba de especificidad.....	116
Tabla 39. Importancia de las variables independientes	118
Tabla 40. Datos del Modelo De Ecuaciones Estructurales SEM.	120
Tabla 41. Análisis PESTEL para procesos de planeación. Producción. Distribución y comercialización.....	126
Tabla 42. Análisis DOFA	127
Tabla 43. Matriz PEYEA. posición estratégica.....	130
Tabla 44. Estrategias para la producción agrícola.....	131
Tabla 45. Tabla descriptiva de la mejora de procesos agrícolas	133

Lista de Figuras

Figura 1 . The Research Onion - Cebolla de la Investigación.....	49
Figura 2. Población localidad Ciudad Bolívar urbana y rural	53
Figura 3. Imagen satelital de la delimitación espacial de la muestra, zona rural Ciudad Bolívar	56
Figura 4. Codificación de la documentación recopilada por los instrumentos.....	58
Figura 5. Consentimiento informado para aplicación de instrumentos	67
Figura 6. Datos integrados al software SPSS	70
Figura 7. Vista de datos integrados a SPSS.....	70
Figura 8. Proceso de observación en la zona rural de Ciudad Bolívar.....	74
Figura 9. Perfil tipo de los horizontes del suelo	76
Figura 10 Trabajo de campo con la población Paipa - Boyacá, ASOMEQ	78
Figura 11. Mapa de procesos actual que se desarrolla al ejecutar una cosecha tipo	85
Figura 12. Gráfico de componentes Rotados	94
Figura 13. Dimensiones del modelo de innovación de acuerdo con la relación entre variables	97
Figura 14. Gráfico de la relación de la dimensión innovación y la variable edad (S1)....	100

Figura 15. Gráfico de género * innovación total	103
Figura 16. Gráfico del componente escolaridad* innovación total	105
Figura 17. Gráfico del componente población* Innovación Total	107
Figura 18. Gráfico del componente etnia* Innovación	109
Figura 19. Gráfico del componente retos de la labor campesina	111
Figura 20. Red Neuronal.	115
Figura 21. Especificidad	117
Figura 22. Importancias de las variables independientes Normalizada	118
Figura 23. Modelo de innovación agrícola m8.....	122
Figura 24. Mapa de Procesos. gestión y control.....	132

Lista de Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia	159
Anexo 2. Carta de solicitud de validación de instrumentos	161
Anexo 3. Carta de solicitud de validación de instrumentos	162
Anexo 4. Consentimiento Informado para aplicación de Instrumentos	163
Anexo 5. Bitácora. visita de reconocimiento zona objeto de estudio	165
Anexo 6. Bitácora de visita para recolección de datos de la muestra	168
Anexo 7. Bitácora de visita Asociación ASOMEQ Paipa- Boyacá	171
Anexo 8. Bitácora de visita (2) Asociación ASOMEQ Paipa- Boyacá. Aplicación de instrumentos de investigación	174
Anexo 9. Bitácora toma de muestras en la localidad Ciudad Bolívar	178
Anexo 10. Bitácora toma de muestras en Asociación ASOMEQ Paipa- Boyacá	181
Anexo 11. Resultados Estudios de suelos analizados por el laboratorio AGRILAB. muestra Ciudad Bolívar.	183
Anexo 12. Resultados Estudios de suelos analizados por el laboratorio AGRILAB. Muestra Boyacá.....	185
Anexo 13. Instrumento de investigación aplicada. Encuesta. aplicado a las muestras de la zona rural de Ciudad Bolívar.....	187
Anexo 14. Hitos y actividades desarrolladas en el proyecto de Investigación	191
Anexo 15. Caracterización y Codificación de las variables.....	192

Resumen

Este documento presenta hallazgos de la investigación realizada en el contexto del sector agrícola, evaluando procesos de innovación que pueden ser aplicados en el ámbito rural, la zona corresponde a la vereda de Mochuelo Alto de Ciudad Bolívar, Bogotá y se replica en la Vereda Quebrada Honda en Paipa, Boyacá; con la finalidad de revisar si el modelo puede ser aplicado a partir de las características y condiciones productivas de otras zonas y de proponer un modelo de innovación integrado para la mejora de la producción agrícola de la zona rural de Mochuelo Alto; priorizando el aprovechamiento de los recursos naturales y el uso de suelos con vocación agrícola en respuesta a los indicadores de seguridad y soberanía alimentaria. La metodología es de carácter mixto, con un alcance explicativo no experimental, fundamentado en el paradigma pragmático, un abordaje hipotético inductivo con razonamiento deductivo, siguiendo un proceso de observación directa a las unidades productivas. Dicha problemática está asociada a los bajos niveles de producción que difieren de la capacidad y vocación agrícola de los suelos en la zona; asimismo, con la demanda efectiva de alimentos que ha mostrado un crecimiento continuado en la zona urbana. Como resultado se obtienen los elementos del modelo integrado de innovación, la propuesta de la mejora vinculados al mapa de procesos productivos y organizacionales de la cadena productiva agrícola, integrando la tecnología y el valor agregado que se integran para crear la variable de innovación total, generando un impacto positivo con los demás elementos del modelo.

Palabras clave: zona rural, aprovechamiento de recursos, producción agrícola, hambre.

Abstract

This paper presents findings from research conducted in the context of the agricultural sector, evaluating innovation processes that can be applied in rural areas. The study area corresponds to the Mochuelo Alto neighborhood in Ciudad Bolívar, Bogotá, and is replicated in the Quebrada Honda neighborhood in Paipa, Boyacá. The purpose is to assess whether the model can be applied based on the characteristics and productive conditions of other areas and to propose an integrated innovation model for improving agricultural production in the rural zone of Mochuelo Alto. This model prioritizes the use of natural resources and agricultural land in response to indicators of food security and sovereignty. The methodology is mixed, with a non-experimental explanatory scope, grounded in the pragmatic paradigm. It follows a hypothetic-inductive approach with deductive reasoning, involving direct observation of productive units. The identified problem is associated with low production levels that do not align with the agricultural capacity and vocation of the soils in the area. Additionally, there is a growing demand for food in the urban zone. As a result, the elements of the integrated innovation model are derived, along with proposed improvements linked to the map of productive and organizational processes within the agricultural supply chain. This integration of technology and added value contributes to the overall innovation variable, generating a positive impact alongside other model elements.

Keywords: rural area, resources utilization, agricultural production, famine.

Introducción

El sector agrícola es uno de los más importantes para Colombia, y común denominador para muchos países. Se establecieron los 17 objetivos de desarrollo sostenible, donde participan activamente 193 países, entre los cuales, se encuentra el objetivo número dos, hambre cero, una problemática que afecta a nivel global, causada por la inseguridad alimentaria, últimamente agravada a causa de la pandemia (Naciones Unidas, 2018). En esa misma línea, los planes de desarrollo han direccionado sus esfuerzos para generar políticas públicas que se orientan al cumplimiento de los ODS, en ese sentido, las metas planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo apuntan a la generación de programas interinstitucionales que generan impactos favorables que reduzcan las brechas, acercándose en pasos cortos a los indicadores planteados en la agenda 2030.

Inicialmente la investigación se enfocó en procesos de sostenibilidad y sustentabilidad, sin embargo, a medida que avanzó la investigación se encontró que la innovación en los procesos productivos era precisa para un sector tan grande y olvidado como lo es el sector agrícola, el cual en los últimos años se ha fortalecido para restaurar la soberanía y seguridad alimentaria. De acuerdo con el actual plan de desarrollo, se requiere de una “transformación en el sector agropecuario para producir más y mejor, incluyendo a pequeños productores, integrando procesos de ciencia, tecnología e innovación” (DNP, 2023, pp. 126).

Bogotá, capital de Colombia, se caracteriza por tener zonas urbanas y zonas rurales, pero, su mayor extensión territorial es rural (Alcaldía Mayor de Bogotá, s.f.), a pesar de que las zonas rurales superan la extensión urbana, estas son reconocidas por la desigualdad y las condiciones de pobreza que las caracteriza. La zona rural de Ciudad Bolívar se seleccionó para llevar a cabo esta

investigación, debido a su cercanía con dos zonas rurales que la limitan, Usme y Sumapaz, lo que permitió ampliar el espectro y la observación en el marco de los componentes sociales, productivos y económicos.

En el capítulo I, se realizó un análisis, a la luz de una revisión teórica relacionada con el tema y la construcción de un marco lógico que demarcó la problemática, a su vez delimitó la zona de observación para el estudio se menciona la vereda de Mochuelo alto, sin embargo, debido a las unidades productivas visitadas, encontramos acogida en otras veredas cercanas y gracias al método de observación directa y el reconocimiento de la zona, se abordó el problema desde la pregunta que orientó esta investigación, ¿Cuál es el modelo de innovación que se debe proponer para la mejora de las capacidades productivas de la zona rural Mochuelo Alto?.

En el capítulo II, se realizó trabajo de campo en la zona rural de Ciudad Bolívar, asimismo, el acercamiento a la Asociación Agropecuaria de Mujeres Emprendedoras de Quebrada Honda- ASMONEQ-, en la vereda Quebrada Honda en Paipa- Boyacá, donde se realizaron estudios de suelo de acuerdo con la NTC 3656:1994, que rige los procesos en el territorio Nacional, insumo con las cuales se analizaron sus condiciones y uso. Se encontró que los procesos son similares, pero, el suelo presentó diferencia en sus condiciones, en esta actividad se solicitó acompañamiento por parte de agrónomos profesionales en cada zona para lograr el objetivo de la caracterización de los cultivos de la zona.

En el capítulo III se abordó la metodología de investigación que se aplicó a partir de un enfoque mixto (Hernández et al., 2018), Se afirma que los enfoques cuantitativos y cualitativos de la investigación, no se contradicen sino por el contrario se complementan (Ortega, 2018). El alcance es explicativo no experimental, se define como un diseño metodológico y epistemológico alineado con el paradigma pragmático proponiendo soluciones a partir de prácticas aplicadas a la

investigación; de acuerdo con los criterios y el diseño, reconociendo la situación y el contexto en particular (Ortega, 2018). Asimismo, la investigación se desarrolló desde el método Hipotético-inductivo, con razonamiento deductivo (Dávila, 2006), seguido de un estudio de variables, identificando aquellas relacionadas con el objeto de estudio, clasificando las variables intervinientes que representan un grado de influencia en las variables de tipo independiente y dependiente (Cauas, 2015).

En el capítulo IV. Se realizó el análisis de resultados donde se propuso la construcción de un modelo integrado de innovación orientado a la potencialización de la producción agrícola en la zona rural de Ciudad Bolívar específicamente en la vereda Mochuelo Alto, a través de los objetivos específicos tales como, examinar los elementos de innovación que se integran para la mejora de la producción agrícola y por último realizar el diseño de los elementos que integrarán el modelo.

Se realizó la construcción de las variables fundamentados en la matriz de consistencia, de la siguiente forma, las variables mediadora sociodemográficas, variables independientes productivas y dependientes comerciales, se realizó un análisis estadístico a través del software SPSS de IBM, se observó el comportamiento de los datos de acuerdo con la correlación de las variables, asimismo, la elaboración de una red neuronal, insumo para la construcción del modelo de innovación integrado a través de una ecuación estructural SEM, con la cual se respondió a la pregunta problema y a las hipótesis de la investigación.

Se presentaron limitaciones en el acceso a la zona y a la población, para aplicación de instrumentos de investigación, adicionalmente, por el cumplimiento de las condiciones exigidas por el estudio, se excluyó a los participantes que no ejercen actividades relacionadas con la agricultura, ya que, la zona cuenta con actividades de tipo pecuario y de extracción minera, además, de las actividades de servicios que algunos desarrollan en la zona urbana, sin embargo,

se logró una muestra significativa, para realizar el estudio; como recomendación para nuevas investigaciones se encuentra la de abordar un cantidad mayor de participantes.

El instrumento utilizado para el estudio no se calibró, lo que inicialmente nos limitó en los resultados y nos llevó a la extracción de variables, pero, por medio de la acción mencionada se logró el nivel óptimo de confiabilidad para el desarrollo del estudio, también, se generó un análisis factorial a través del cual se validó el estudio estadístico.

La importancia del estudio radicó en proponer procesos encaminados a la mejora de la producción agrícola, formulados a partir de los tipos de innovación y dirigidos hacia la seguridad y soberanía alimentaria, encontrando en el estudio las dimensiones que se deben abordar desde nuevas investigaciones cuya observancia se debe profundizar e implementar.

1 Planteamiento del Problema

La soberanía alimentaria se refiere al derecho de los países a generar políticas en la producción alimentaria, buscan ser sustentables, lo que sugiere ser autosuficiente para promover la seguridad alimentaria y mitigar el hambre, como lo mencionan los Objetivos de Desarrollo Sostenible-ODS, en su indicador dos (Hambre Cero). En ese sentido, el aumento de la productividad agrícola sostenible es crucial para lograr estos objetivos, sin embargo, el fenómeno observado en la zona rural de Ciudad Bolívar es el de una zona que a pesar de que cuenta con suelos de Vocación agrícola, refleja unidades productivas presentan una producción limitada desarrollada en microfundios y minifundios, entregando una generación de ingresos mínimos a las familias. lo que nos llevó a la pregunta de investigación ¿Cuál es el modelo de innovación que se debe proponer para la mejora de las capacidades productivas de la zona rural Mochuelo Alto? El objetivo del trabajo de investigación se centra en proponer un modelo integrado de innovación que permitan mejorar la producción agrícola en el sector rural.

1.1 Descripción del Problema

La seguridad alimentaria, se encuentra inmersa en las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, donde 193 países optan por atender estos propósitos, generando políticas e iniciativas orientadas al logro de los objetivos en mención, sin embargo, como lo menciona FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF (2020). El mundo va en la dirección equivocada, puesto que los resultados de los indicadores muestran deterioro, las cifras no han mejorado sobre todo en el acceso a las dietas saludables, en últimos resultados muestran que estas no son accesibles a por lo menos 3.100 millones de personas a nivel mundial, gran parte de este resultado se le atribuye a la pandemia y al patrón de desigualdad que presenta la recuperación económica, asimismo la

guerra de Ucrania , los fenómenos climáticos y la desigualdad y todo esto ocurre simultáneamente.

Para Ramírez et al., (2022) dentro de las problemáticas que aflige la población a nivel mundial se ve representada en gran medida por el hambre, *la Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), menciona que hay prevalencia en la sub- alimentación de debido a la inseguridad alimentaria moderada y grave, la investigación realizada por la entidad muestra resultados de inseguridad alimentaria por género, revelan que las mujeres muestran un indicador de afectación más alto con respecto de la situación. A su vez, América Latina presenta brechas asociadas al nivel educativo, acceso al trabajo y asignación salarial.

A través del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA), Bogotá presenta las siguientes cifras en el abastecimiento de alimentos en toneladas para el año 2022, en los meses de marzo 203.293 t., abril 184.246 t., agosto 100.216 t. y septiembre 98.579 t. (DANE, 2022). Cada mes presentó una variación negativa que resulta de la disminución significativa en el abastecimiento de alimentos en Bogotá; sin embargo para el año 2023 las cifras se estabilizaron presentando una balanza más equitativa, se toman como referencia los mismos meses presentados en el año inmediatamente anterior, para marzo 205.951 t., abril 173.475 t., agosto 206.596 t., septiembre 199.736 t.; se aclara que la información presentada corresponde a las cuatro (4) principales plazas de mercado de Bogotá que se relacionan en los boletines técnicos del DANE (2022); esta variación no solo se presentó en el Distrito Capital sino que es un factor común que se observa en las veintiún (21) ciudades que conforman el boletín técnico de -SIPSA-.

Según el Banco Mundial (2023), los precios de los alimentos presentan una inflación interna mundialmente, las alzas se presentan con niveles superiores al 5% en los países con ingresos bajo, que corresponden al 63.2%, además de los países con ingresos medianos bajo el

79.5% y el 67 % de países con ingresos medios y altos, el 78.9% de los países de ingresos altos pueden registrar una inflación con tasas elevadas hasta dos dígitos. Los países que presentan indicadores de afectación con referencia al indicador se encuentran ubicados en África, América Del Norte, América Latina, Asia Meridional, Europa y Asia Central, una de las causas hace referencia a sus niveles de ingresos.

Como lo indica *Agricultural Market Information System -AMIS-*, (2023) la guerra en Ucrania y algunas restricciones en las exportaciones de arroz que ha impuesto la India, son algunas de las noticias más importantes en el último mes, estas restricciones sumadas a la preocupación de las condiciones climáticas que pueden estar presentes por la presencia del fenómeno del niño, creando incertidumbre para los productores de alimentos, especialmente en algunos productos como el arroz, esto ha incrementado en un 20% el precio de este desde el año inmediatamente anterior, algo similar puede suceder con el trigo y algunos granos.

Las iniciativas y pactos planteados en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (2018-2022), se ubicaron como estrategias de reactivación económica, fortaleciendo las bases del emprendimiento y la formalización, para obtener como resultado el aumento de la productividad agrícola, sin embargo las dinámicas productivas deben articularse con la adopción de tecnologías, encaminadas al aprovechamiento de los mercados nacionales e internacionales y la atracción de la inversión productiva, se deben integrar proyectos que se encuentren asociados a temas prevenir o mitigar la emisión de gases efecto invernadero y aprovechamiento de recursos naturales de forma responsable y consiente, entre los cuales se menciona el uso eficiente del suelo y el agua, el indicador del área asegurada solo representa el 2.2 % y el mejor año (2015), llegó al 3.7% del área agrícola asegurada, lo que demuestra una cobertura limitada de los instrumentos asociados a la gestión del riesgo, por otra parte, el Ministerio de Agricultura fortalecería los procesos de inclusión a las mujeres en las información, dotación y formalización

de las tierras, asimismo la división de las zonas a través del POT para promover el uso eficiente del suelo para la producción agrícola, todo esto, bajo el marco de sostenibilidad ambiental que mitigue la sobreutilización y la subutilización de este, los procesos de la planificación agrícola estarían asignadas a Min Agricultura y Agrosavia, a partir de la articulación del ordenamiento territorial, el uso del suelo y la oferta tecnológica que contribuyan al fortalecimiento de cadenas agroindustriales, integrando a los agricultores de microfundios desde los cuales se fundamenta la Agricultura campesina, familiar y comunitaria -ACFC-. Para los grandes productores se encuentra la mejora de las cadenas productivas para asegurar la seguridad alimentaria, el abastecimiento de suministros, alimentos y demás productos que suplan la demanda local, nacional e internacional.

En Colombia el Derecho a Alimentación Humana- DHA-, Integrado en el Plan Nacional de Desarrollo vigente, presenta tres pilares soportados por la gobernanza interinstitucional adecuado a las necesidades nutricionales de la población, entre ellos se mencionan: la disponibilidad de la productos suficientes para la oferta, asegurando que esta sea sostenible, el acceso que hace referencia a la capacidad de pago a la hora de adquirir alimentos y la disponibilidad física de los productos alimenticios, esta última debe ser completa, sana e inocua, diversificada y sostenible, garantizando el buen desarrollo mental, social y cultural de la población.

Es necesario una planificación rigurosa de los recursos para garantizar la disponibilidad de los productos, se mencionan algunos, como la tierra, la tecnología, financieros e insumos agrícolas, de este las entidades como el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria- SNIA-, y el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación- SNCI-, entre otras, deben encontrar iniciativas a través de la cuales se puedan articular y promover transferencia de tecnología y competitividad en el sector agropecuario, también es necesario el fortalecimiento y el desarrollo

de la infraestructura social, la importancia de la provisión de establecimientos educativos o centros de desarrollo integral, donde participará la Agencia Nacional de Infraestructura- ANI-, gestionando la infraestructura productiva social a través de los mecanismos de asociaciones público- privadas, uno de los objetivos se encuentra asociado al proceso de la formalización de los títulos o mejora en los sistemas de información del estado de la infraestructura, estos espacios son considerados territorios seguros, de paz y reconciliación, donde se comparten espacios de dialogo, igualmente, espacios donde la comunidad participe de forma activa, reconociendo los saberes diversos de la cultura del territorio, es importante preservar los saberes étnicos y campesinos del territorio.

El Plan de Desarrollo Distrital 2020-2024, adelanta iniciativas en el marco de su propósito dos “Cambiar nuestros hábitos de vida para reverdecer a Bogotá y adaptarnos y mitigar la crisis climática” (Bogota.gov.co, 2020), donde se establecen los acuerdos de conservación de las zonas de reserva, su restauración, realizar usos sostenibles de la biodiversidad y mejorar la calidad del aire en Bogotá con los controles de movilidad, la protección de los humedales entre otras iniciativas que se encuentran encaminadas a cumplir con los ODS.

1.1.1 Problema Concreto

En Bogotá, la disponibilidad de alimentos ha presentado variaciones, en diferentes épocas del año, causadas por fenómenos tales como, los cambios climáticos, la violencia, los altos precios de los fertilizantes, los paros, entre otros aspectos relevantes para el suministro alimentario, sumado a la huella de carbono que produce la movilidad de estos alimentos. Las zonas rurales, cuentan con suelos de vocación agrícola, con gran potencial, sin embargo, los productores rurales, presentan diversas problemáticas asociadas a su labor, entre las cuales se

presenta, el acceso a la tierra, el acceso a financiación, el bajo nivel de innovación en sus productos y el cuello de botella que presenta la comercialización, asimismo, la producción individual, pues muchos productores no se encuentran asociados y sus esfuerzos individuales los aleja aún más del objetivo de prosperar con su labor campesina.

1.2 La Pregunta de Investigación

Luego de realizar la formulación del problema de investigación a través de la herramienta de marco lógico, la pregunta que orienta la investigación es: ¿Cuál es el modelo de innovación que se debe proponer para la mejora de las capacidades productivas de la zona rural Mochuelo Alto?

1.3 Los Objetivos de Investigación

Para comprender el fenómeno de investigación y abordarlo de una forma organizada se plantean los objetivos del trabajo de investigación.

1.3.1 Objetivo General

Proponer un modelo de innovación integrado orientado a la mejora de las capacidades productivas de la zona rural Mochuelo Alto.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los procesos productivos funcionales actuales para la producción agrícola en la zona rural de Mochuelo Alto.
- Realizar la caracterización de los cultivos de la zona rural de Mochuelo Alto.

- Examinar modelos de innovación que se integren a la mejora de la producción agrícola.
- Diseñar los elementos que integraran el modelo de innovación para la mejora de la producción agrícola.

1.4 Justificación de la Investigación

Es preciso generar procesos innovadores que permitan implementar valor agregado a los productos; asimismo, mejorar la productividad agrícola sostenible como lo menciona FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF (2020). Debido a las problemáticas actuales y las condiciones climáticas los precios de los alimentos han aumentado considerablemente, estas condiciones han afectado la cantidad y calidad de la producción de alimentos a los que las personas de ingresos bajos- medios pueden acceder, invitando directamente a la transformación de los sistemas agroalimentarios que permitan garantizar la disponibilidad de alimentos que provean dietas sanas a su vez que estos sean accesibles a la población.

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por el emprendimiento, la formalización y productividad: Una economía dinámica, incluyente y sostenible que potencie todos nuestros talentos” se encuentra inmerso “Campo con progreso, una alianza para dinamizar, el desarrollo y la productividad de la Colombia Rural” (Departamento Nacional de Planeación, 2019), se menciona la importancia de las zonas rurales que gracias a sus atributos permiten establecer estrategias orientadas a la mejora de la competitividad productiva e inclusión social, sin embargo, el sector se encuentra condicionado debido a las débiles políticas de desarrollo agropecuario y rural enmarcadas en el pasado, lo que no ha permitido cambios a nivel estructural que eleve los niveles de competitividad actual.

Para lograrlo el desarrollo rural debe contar con un enfoque territorial donde se fortalezca la mejora de políticas públicas; igualmente de la gobernanza, para los que se han mencionado diez retos a enfrentar, se comparten los que tienen relación directa con el proyecto según la Política Pública de Desarrollo Rural y el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022:

“Los conflictos de uso del suelo que afectan negativamente la inversión, el desarrollo y la sostenibilidad ambiental de los sistemas productivos” (Encolombia.com, 2020). Débil proceso de consolidación de la Reforma Rural Integral. La falta de abastecimiento y disponibilidad alimentaria para el consumo interno, con el fin de garantizar la seguridad alimentaria. El ilimitado acceso de los productos agropecuarios colombianos a los mercados internacionales. “Los bajos niveles de agro industrialización y de agregación de valor” (Rodríguez Forero, R. E., 2020).

Las zonas rurales de Bogotá tienen condiciones y características asociadas a la vocación agrícola, su fortalecimiento, contribuye a las metas consolidadas a través del Plan Nacional de Desarrollo-PND-, fortalecer las zonas rurales a nivel productivo puede generar una mayor fuente de ingresos para la población, en ese sentido, la inclusión laboral y la disponibilidad de alimentos necesarios para contribuir en parte a la demanda de alimentos.

El Plan Nacional de Desarrollo 2022- 2026, se propone la tecnificación de campo y de esta manera, promover la producción local de alimentos, circuitos de producción que deben ser cortos sin dejar de lado una distribución eficiente para que la población tenga a su disposición la alimentación suficiente, una dieta sana e inocua que provengan de la soberanía alimentaria, por consiguiente, es imperativa la planificación agrícola que permitan provisionar los factores productivos necesarios sumados a la ciencia y la tecnología, para asegurar la mejora de la

productividad agrícola según las características del territorio, asimismo integrar las buenas prácticas de manufactura, estas no son opcionales, puesto que de ello depende la inocuidad de los alimentos, evitando la propagación de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA).

Colombia es un país con baja presencia de suelos francos, los suelos francos se caracterizan por (...), “poseer una buena proporción de arena, limos y arcillas, presentan permeabilidad moderada y penetrabilidad de las raíces” (Duque, 2016). En algunos lugares, condicional para ser suelos fértiles depende de nutrientes y fertilizantes que coadyuven a su producción, pero los suelos colombianos por su humedad, altura, condiciones climáticas, entre otros factores, presentan fertilidad constante y sus resultados son los diversos alimentos que se dan en esta tierra.

El aprovechamiento de los recursos naturales es importante, pero, se deben tener en cuenta las estrategias para lograr su conservación, como lo menciona Becerra (2003). De ahí la importancia del uso de herramientas que soporten a las empresas interesadas en desarrollar producción sostenible, haciendo uso responsable de los recursos, generando beneficios sociales, empresas que practican biocomercio.

Como lo indica la Fundación Heinrich Böll. (2023), el aprovechamiento de los recursos de forma responsable y la maximización del potencial agrícola pueden encontrarse en la misma línea, incluyendo procesos en los cuales se potencialice el uso de las energías limpias; pero este cambio debe ser gradual y consistente ya que la dependencia de las energías fósiles en Colombia es alta; este ejercicio hará un doble esfuerzo, debido a la desaceleración de la crisis energética mundial en los años siguientes, se deberá asegurar los mínimos vitales para las personas del país y promover procesos productivos autónomos como eje de transformación a nivel local y nacional,

por lo que, desarrollar proyectos que se encuentren en la línea de la potencialización agrícola, implementando estrategias del aprovechamiento de uso responsable de los recursos naturales, deben encontrar una ruta encaminada al cumplimiento de los objetivos propuestos.

2 Revisión Documental

2.1 Antecedentes de la Ruralidad en Colombia

La producción agrícola en Colombia ha presentado hitos importantes, con una breve inmersión en la historia, Colombia en los años 30 (1930-1939), basaba su economía en el sector agropecuario, para entonces representaba el 60 % del producto Interno Bruto-PIB— paralelamente la industria manufacturera crecía, gracias a la industrialización, por el cierre de los mercados internacionales en concordancia con la segunda guerra mundial; para los años 70 el aporte al PIB ya era del 25 %, alcanzando su disminución sustancial hasta el 15 % a mediados del siglo XXI (Arango, 2005). Un indicio que se podía considerar como “progreso”, ya que el aparente crecimiento de la población urbana a comparación de la población rural disminuyó considerablemente, demostrando una “mejora” en su nivel o calidad de vida, sobre todo si este indicador se percibe como un “mayor ingreso por cada habitante” (Arango, 2005).

Para el año 1987 se creó la Misión de estudios del sector agropecuario como iniciativa del Departamento Nacional de Planeación- DNP-, de forma articulada con el Ministerio de Agricultura, durante el periodo de mandato de Virgilio Barco entre los años 1986-1990, la misión del comité técnico consultivo integrado por especialistas en el sector, la orientación científica estuvo a cargo de los docentes Jesús Bejarano, Universidad Nacional de Colombia y Albert Berry, Universidad de Toronto (Banco de la República, 2022).

Con la finalidad de generar dinámicas de producción agrícola ascendente, se crearon instrumentos de financiación, líneas de fomento, subsidios, iniciativas y programas orientados al impulso de las exportaciones agrícolas y pecuarias, para entonces se crea el programa de Agro Ingreso Seguro (AIS), ejecutado mediante la Ley 1133 del año 2007, “para proteger los ingresos de los productores afectados por las distorsiones derivadas de los mercados externos y garantizar la competitividad del sector agropecuario nacional, con ocasión de la internacionalización de la economía” (Banco de la República, 2022).

Aunado a lo anterior, en el mismo año se crea el TLC, las relaciones entre Colombia y Estados Unidos se fortalecieron a través de los esquemas “Ley de Preferencias Arancelaria Andina” ATPA- *Andean Trade Promotion and Drug Eradication Act* -ATPDEA- con la unión Europea a través del esquema Sistema General de Participación - SGP, el desnivel que se presentó en relación con las exportaciones y las importaciones llevaron al país a generar cambio en las políticas comerciales, como la búsqueda de los nuevos mercados (Ministerio de Cultura y Turismo, 2018).

Las dinámicas en las actividades económicas han cambiado y con ello los procesos de un país que se consideró agrícola en primera instancia, condiciones que hoy han migrado a actividades relacionadas con el comercio. En el año 2021, presentó un registro del 17.76%, seguido de Administración pública y defensa con un indicador de 15.09%, en comparación con la agricultura que para el mismo año presenta un indicador del 7.43% quedándose en el sexto lugar del ranking (Statista Research Department, 2023).

Para el mes de septiembre del año 2015, Colombia al igual que 193 países, adoptó el conjunto de Objetivos Desarrollo Sostenible, cada uno de los objetivos en sí mismo tiene metas específicas, para el análisis de la presente investigación se revisarán específicamente cuatro de los objetivos de desarrollo sostenible, “Fin de la pobreza; Hambre cero, Industria, Innovación e

Infraestructura y Ciudades y comunidades sostenibles” (Naciones Unidas, 2018). Asimismo, las metas contempladas en el Plan Nacional de Desarrollo Nacional desde la seguridad alimentaria y hambre cero y la visión que comparte con el Plan Distrital De Desarrollo, asimismo las teorías de innovación pertinentes con el estudio.

2.2 Población campesina en Colombia

A lo largo de la historia colombiana, los campesinos han sido moldeados por procesos de acumulación de capital y transformaciones políticas y sociales que han configurado sus formas de vida y trabajo. Según el análisis de Saade (2018), "el campesinado se ha constituido históricamente a partir de orígenes comunitarios múltiples y diversos, y trayectorias variables y diferenciadas" (p. 15). Esta diversidad se refleja en la estrecha relación de los campesinos con sus tierras y territorios, lo que es fundamental para su identidad y subsistencia.

La dimensión sociológico-territorial del campesinado se caracteriza por una intrincada vinculación con la tierra y formas particulares de organización social. Saade (2018) enfatiza que, "la vida campesina se conforma en una red de relaciones sociales expresadas territorialmente en comunidades, veredas y otros espacios rurales" (p. 18). Esta configuración territorial es esencial para comprender las dinámicas productivas y las relaciones comunitarias que sostienen la vida campesina.

Los campesinos en Colombia enfrentan desafíos significativos, entre ellos la tenencia de la tierra, la violencia y el desplazamiento forzado. Saade (2018) señala que "los campesinos han resistido históricamente a la dominación y subordinación impuestas por estructuras de poder, y han desarrollado formas de organización y resistencia que son fundamentales para su

sobrevivencia" (p. 36). Esta resiliencia es un componente clave en su lucha por sus derechos y el acceso a recursos esenciales.

El rol de las mujeres campesinas es fundamental para configurar lo social y económico del campesinado. Saade (2018) resalta que, "es crucial reconocer a las mujeres campesinas por su contribución en las relaciones de producción y cuidado, lo cual es central en la forma de producción campesina" (p. 37). Las políticas públicas deben reflejar esta realidad para fomentar la equidad y el desarrollo sostenible en las zonas rurales.

La inclusión de los campesinos en los censos poblacionales y la formulación de políticas públicas son esenciales para mejorar sus condiciones de vida. Saade (2018) concluye que "es necesario un enfoque integral que contemple la diversidad y complejidad del campesinado colombiano, y que las políticas públicas se diseñen de manera inclusiva y participativa" (p. 47). Este enfoque es vital para asegurar un desarrollo rural sostenible e incluyente.

2.3 Zona Rural de Ciudad Bolívar

La localidad 19 de Bogotá -Ciudad Bolívar-, una localidad reconocida por sus extensiones de tierra, por su población joven, asimismo por ser una de las localidades con mayor complejidad en el Distrito Capital (SDIS, 2014), la localidad cuenta con 13 mil hectáreas, de las cuales el 73,5% corresponden a zona rural, gracias a las características propias de esta zona rural se convierte en zona de Vocación agrícola, tiene acceso a nacimientos de afluentes hídricos, y espacios donde se pueden generar cultivos propios de la zona, esto contrasta con la problemática que presenta la zona rural de Ciudad Bolívar, Corregimiento Mochuelo, vereda Mochuelo Alto, donde actualmente se desarrollan actividades económicas orientadas a la minería.

Como lo menciona Rojas et al., (2018), la ruralidad puede ser definida desde diferentes perspectivas.

Según el Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá-ORARBO- (2019), las ladrilleras son la industria económica más importante para el corregimiento Mochuelos, estas se encuentran ubicadas en el Parque industrial que lleva su mismo nombre, allí se genera la explotación de los recursos naturales minerales.

Indica Tarazona (2018) que, debido a la presencia del parque minero industrial de la zona, donde se ubican las ladrilleras, ocasionan impactos negativos en el medio ambiente a nivel del aire, pues, su producción causa contaminación emisiones de material particulado; entendiendo este concepto, como la presencia de partículas sólidas suspendidas en la atmósfera que pueden originarse por fuentes naturales o antropogénicas.

En representación de los fabricantes de Ladrillos se encuentra la Asociación Nacional de Fabricantes de Ladrillos y Materiales de Construcción- ANAFALCO, esta asociación representa 32 empresas en el sector ladrillero ubicados en el Parque Minero Industrial el Mochuelo y en la zona industrial de Soacha, entre los servicios que esta empresa presta se encuentran la prospección, la exploración, explotación, fundición, transformación, transporte entre otros y algunas metas contempladas por la asociación se encuentran, “fomentar e incentivar la actividad de exploración y extracción de minas en todas las fases, integrar los industriales dedicados a la actividad minera extractiva” (ANAFALCO, 2022), asimismo, promover la comercialización, investigación y mejora de productos procedentes de la arcilla, divulgar y analizar las imposiciones legales expedidas y vinculadas con la actividad minera. (ANAFALCO,2022).

En compensación a la actividad el director ejecutivo afirma que buscan recuperar la zona afectadas por la deforestación, a través de la siembra de 1.000 árboles nativos en el cerro el

Gavilán en Ciudad Bolívar, esta actividad la llevan a cabo en compañía de la CAR, quién realiza el acompañamiento técnico en esa labor (ANAFALCO,2022).

También se encuentra ubicado en la zona el Relleno Sanitario Doña Juana- RSDJ, que nace el 1 de noviembre de 1988, en la alcaldía de Andrés Pastrana, su ubicación está entre las veredas de Mochuelo alto y Mochuelo bajo, como indica, Salamanca (2022), el relleno sanitario se creó con un espacio de 327 hectáreas; para el año 2021, ya llegaban a 623 hectáreas. Para ORARBO (2022), los impactos negativos que generan se asocian al medio ambiente, estos se evidencian también impactos en términos de la salud y el bienestar de la población.

2.4 Importancia de la Agricultura Rural

La creciente demanda de alimentos en todo el mundo plantea un desafío constante para la agricultura moderna. La producción agrícola intensiva a menudo agota los nutrientes del suelo, como también lo hace la producción de monocultivos, haciéndose dependiente de la aplicación de fertilizantes para mantener y aumentar los rendimientos. Sin embargo, la producción de fertilizantes convencionales tiene un alto costo ambiental y energético. En este contexto, la producción de fertilizantes a partir de escoria de acero emerge como una alternativa sostenible y prometedora.

Recientemente el mundo enfrentó la pandemia de COVID 19, sumado a ello, los enfrentamientos entre los países de Rusia y Ucrania y la situación de la empresa Venezolana Monómeros dedicada a la producción de petroquímicos, actividad que puede producir escases de los insumos agropecuarios vitales para la seguridad alimentaria de varios países. Según lo descrito, se deben tomar decisiones relevantes para los productores de alimentos a nivel nacional,

que resienten a estas afectaciones, por los altos precios de los insumos importados, dentro de estos fertilizantes.

Los fertilizantes o abonos son sustancias con alto contenido de componentes tales como los nutrientes utilizados para mejorar las condiciones del suelo y contribuir al desarrollo de los cultivos y actividades agropecuarias. Los fertilizantes son fabricados por el ser humano, estos pueden ser de origen animal, vegetal o sintético, se producen nutrientes para la tierra como el nitrógeno, fosforo y potasio (Navarro y Navarro, 2023).

En el año 2021, Colombia exportó acerca de \$61,6 millones en Fertilizantes, colocándolo en el puesto 77 como exportador de fertilizantes a nivel mundial. En ese mismo año, los fertilizantes fueron catalogados como el producto número 49 más exportado en Colombia (Observatory of Economic Complexity, s.f.).

Estas exportaciones tuvieron como destino: Ecuador (\$14,1M), Brasil (\$9,62M), Perú (\$7,47M), Venezuela (\$6,94M), y Chile (\$5,32M). En esa misma línea, la exportación de fertilizantes de Colombia entre 2020 y 2021 fueron Chile (\$5,22M), Venezuela (\$2,78M), y Ecuador (\$2,4M). (OEC, s.f.)

Durante el año 2021, Colombia importó \$892 M. en fertilizantes, subiendo en ranking al número 26 como exportador de fertilizantes en el mundo. Para el mismo año, los fertilizantes fueron el producto número 15 con mayor índice de exportación en Colombia.

“Colombia importó fertilizantes desde: Estados Unidos (\$157M), China (\$120M), Trinidad y Tobago (\$113M), Canadá (\$92,9M), y Rusia (\$88,8M). Colombia obtuvo un crecimiento significativo en la importación de fertilizantes entre los años 2020 y 2021” (OEC, s.f.).

2.5 Innovación Como Eje de Transformación Productiva

El Manual de Oslo define el concepto de la innovación, como la introducción de un producto, bien o servicio (Eurostat, 2005); también, se concibe como la mejora significativa de los procesos, en ese sentido, son cuatro las innovaciones que se presentan de acuerdo con la teoría, “innovación de producto, innovación de procesos, innovaciones comerciales, innovaciones organizativas” (Eurostat, 2005).

La aplicación de la innovación en los procesos organizativos, permiten que esta se encuentre en conocimiento constante, sin embargo, a pesar del crecimiento económico, la innovación es deficiente, ya que esta no presenta la misma celeridad, la evolución de la tecnología ha generado un aumento en la gestión del conocimiento y la gestión de la información y con ella el acceso a nuevos mercados, convirtiéndolo en una competencia creciente internacional, con la información se ha fortalecido el conocimiento considerado como causa del crecimiento económico y la innovación, pero aún no se asegura que estos factores influyen en la innovación, las empresas pueden hacer todos los procesos y lograr la innovación en sus procesos y aun así pueden estar expuestas a perder el liderazgo en el mercado (Christensen, 1997).

La integración tecnológica en los procesos se enfoca en la adopción de nuevas tecnologías (como la agricultura de precisión, la biotecnología y la automatización) y la mejora de procesos. Esto significa no solo implementar nuevas herramientas, sino también adaptar los procesos existentes para maximizar su eficacia (Zhang & Wang, 2019).

Estos procesos determinan nuevos métodos y formas en las cuales puede impactar el mercado, una vez las organizaciones destinan los recursos necesarios para realizar estos estudios de mercado se encaminan en la construcción de nuevos conceptos y métodos, estos resultados podrán ser aplicados a la toma de decisiones, orientados a la mejora significativa de sus procesos

y productos, implementando las tecnologías de la información y comunicación- Tics-, esto depende de los canales utilizados para sus procesos comerciales y el seguimiento a sus operaciones.

El libro verde 2030 de Colciencias, presenta “la renovación de las políticas alrededor del enfoque transformativo” (Albuquerque, 2008). Son tres ejes importantes en los que desea contribuir esta política, el eje social, económico y medioambiental, tal como lo sugieren los ODS, en los últimos años se busca el crecimiento sostenible, involucrando el tema social y medioambiental, las organizaciones adoptan modelos de responsabilidad social empresarial que articula la ruta de desarrollo sostenible; esta política se asocia de manera directa con la política de ciencia e innovación, con un “enfoque transformativo” como lo menciona Albuquerque (2008). Se entiende como los cambios a largo plazo a través de los sistemas sociales y técnicos, fundamentada en el conocimiento actual o tradicional, con miras a la actualización de tecnologías para el fortalecimiento de la capacidad productiva.

Igualmente, los ODS y los lineamientos propuestos en la agenda 2030, se asocian ítems orientados a la producción de energías, a la construcción de procesos agrícolas sostenibles y medios de transporte, considerando la reducción de la huella de carbono (Albuquerque, 2008).

Según Hernández (2019), los procesos de innovación deben entenderse como la posibilidad crear ventajas comparativas mediante procesos de reconversión, modernización y reingeniería, para el caso de este trabajo de investigación aplicado a procesos productivos en el sector agrícola, para potencializar los recursos naturales y la producción sostenible. La innovación debe encontrarse según los procesos que intervienen en la actividad productiva, de allí la importancia de la planificación agrícola para la correcta disposición de los recursos tanto en la implementación como en el seguimiento.

Para integrar los cambios a la producción agrícola y en el proceso de gestión de recursos es necesario vincular la comunidad de manera directa e involucrar procesos de aprendizaje que permitan replicar los procesos de co-creación, incluyendo elementos del triángulo de ciencia abierta de investigación, teoría y prácticas educativas abiertas (Ramírez, y García, 2018).

Fomentar la colaboración entre diferentes actores, como universidades, empresas, gobiernos y organizaciones no gubernamentales, es una parte clave del modelo integral. Esto puede llevar a una innovación más robusta y sostenible a través del intercambio de conocimientos y recursos (Chesbrough, 2003).

Sustentados en la teoría de la difusión de innovaciones, permite reconocer que las adaptaciones de la nueva innovación y los procesos abocados en los cambios sociales, las novedades son las ideas percibidas por el individuo y determina su reacción frente a ella, los cuatro elementos que plantea Rogers son “la innovación, los canales de comunicación, el tiempo y el sistema social” (Rogers, 1995), donde expresa que, la innovación debe ser comunicada, utilizando canales específicos para entregar esta información a los miembros de un sistema social (Rogers, 1995).

El modelo de innovación integral en la investigación se refiere a un enfoque holístico y multidisciplinario para la innovación en el campo de la investigación y el desarrollo. Este modelo integra diversos aspectos y consideraciones para facilitar y mejorar la innovación.

Para las consideraciones de Factores Humanos y Sociales y su relación con la innovación es preciso entender cómo las innovaciones impactan y son adoptadas por las personas es crucial. Esto implica considerar la capacitación y educación de los agricultores, la aceptación cultural de nuevas tecnologías y la participación de la comunidad en el proceso de innovación (Rogers, 2003).

2.5.1 Generaciones de la Innovación

La innovación ha presentado cambios constantemente, su evolución se presenta por generaciones. A continuación, se presentan de manera resumida las 5 generaciones en las que se ha presentado el desarrollo de la innovación y su relación con las diferentes áreas de las organizaciones, como lo menciona el Manual de Oslo, la innovación se presenta tanto en los procesos como en los productos estableciendo cambios en los productos finales, asimismo, en los procesos organizativos.

En la primera generación (1G), la tecnología se integró a la agricultura, esta tuvo como objetivo principal la creación de empleo, aumentar los ingresos y masificar el consumo de los productos, estos avances de tipo tecnológico y científico involucró a las universidades, el apoyo de programas de I+D y, a las empresas (Rothwell, 1994). Es importante encontrar articulación de triple hélice que involucre los tres sectores (Castillo, 2010).

La segunda generación (2G), contempló el crecimiento corporativo, desde la perspectiva de la atracción del mercado (Rothwell, 1994), surgen las economías de escala estática, donde hubo una relación constante entre el producto y la tecnología, esto permitió la diversificación de los productos y como resultado se encontró el auge de la oferta y la demanda, la atracción del mercado por necesidad. Entre los beneficios de esta generación se resaltó la contratación pública y los estímulos de la innovación industrial.

Para la tercera generación (3G), la oferta supera la demanda, creando un proceso de estanflación, ya se contemplaba entonces la innovación en procesos, basada en una cartera de enfoque sistémico de amplio alcance que abarcaba muchos países; las empresas comenzaron a contemplar enfoques estratégicos de control y reducción de los costos.

En la cuarta generación (4G), la relación se dio entre la producción y el tiempo, allí las industrias aplicaron estrategias contenidas en teorías como las de justo a tiempo, siendo estas características propias de oriente, los estudios señalaron que era necesario aplicar la integración y el desarrollo paralelo, fue allí donde se generó el concepto de (Rugby), que hace referencia a factores que contribuyen a la eficiencia desde los diseños para la capacidad de la producción.

La quinta generación (5G) según (Rothwell, 1994), se encuentra diseñada para adoptar modelos tecnológicos para reducir los costos de producción, para ello se integran estudios que permiten el diseño de prototipos, usando los sistemas CAD -Computer Aided Design- diseños asistidos por computador, manufactura aditiva e inteligencia artificial -IA- lo que permite no solo prototipar, sino también generar simulaciones que permiten que las empresas mitiguen riesgos y disminuyan costos. Los Productos mínimos viables- MVP-, tendrán de esta forma una mayor acogida, puesto que parte de la estrategia de la quinta generación, tiene una relación entre Empresa, Cliente y Proveedor.

Las tendencias emergentes y el aprovechamiento de recursos, analizan las tendencias actuales, como la economía circular, la movilidad sostenible y la gestión de residuos electrónicos, asimismo identifica los desafíos que enfrentaremos en el futuro, como el agotamiento de recursos no renovables, y las oportunidades, como el desarrollo de tecnologías más sostenibles (World Economic Forum, 2020).

2.6 Ética y Responsabilidad en el Aprovechamiento de los Recursos Naturales

Como introducción a la teoría económica de recursos naturales, estudia la asignación eficiente de recursos escasos y explora cómo los factores económicos en la explotación de recursos naturales, en ese sentido, los modelos económicos como: El modelo de Hotelling,

examinan la forma en la que los recursos no renovables se agotan con el tiempo y la afectación que este provoca a los precios y las estrategias de extracción, generando externalidades negativas como -la contaminación- y problemas de acceso desigual, lo que requiere políticas y regulaciones para abordar estos problemas. (Hotelling, 1931).

El modelo integral da gran importancia a la sostenibilidad ambiental. Las innovaciones deben contribuir a prácticas agrícolas sostenibles, como el uso eficiente de recursos y la minimización del impacto ambiental (Pretty, 2018).

Según Hardin G. (1968), “Del mismo modo la lógica de los recursos comunes ha sido comprendida desde hace mucho tiempo, posiblemente desde el origen de la agricultura o de la propiedad privada en bienes raíces, pero ha sido entendida especialmente en casos específicos que no son suficientemente generalizables” (pp. 1243-1248).

Las empresas prefieren desarrollar procesos encaminados a la responsabilidad social empresarial (RSE), vinculando innovación organizacional y de procesos, es decir, fomentan la mejora continua y se fundamenta en las condiciones necesarias para generar cambios a niveles organizativos, tecnológicos, en sus procesos y productos, sus resultados se miden a través “la mejora de la calidad, la eficiencia del trabajo, en favorecer el intercambio de la información, revestir las empresas con una capacidad de aprendizaje mayor e implementar el uso del conocimiento y la tecnología” (Eurostat, 2005).

Desde la ética y responsabilidad según Leopold (1949), la Ética en relación con la explotación de recursos naturales se considera dentro de las cuestiones éticas como la justicia intergeneracional “el impacto de nuestras acciones y su impacto en las futuras generaciones” y la equidad en la distribución de beneficios y cargas. La responsabilidad de las empresas y la sociedad, examinan el papel de las empresas en la explotación de recursos y la promoción de prácticas sostenibles y éticas. En ese sentido las consideraciones éticas en la toma de decisiones

sobre recursos y la ética debe ser parte integral de la toma de decisiones sobre recursos, considerando el bienestar de las personas y el medio ambiente.

En el marco del aprovechamiento de los recursos, el uso responsable de estos y la generación de nuevos modelos que desarrollen producción agrícola a nivel sostenibles es necesario reconocer los conceptos asociados.

Para Field et al. (2014), la relación entre el cambio climático y la gestión de recursos converge en la disponibilidad y calidad de los recursos naturales, lo que a su vez puede exacerbar el cambio climático. Por ejemplo, la deforestación contribuye a las emisiones de carbono. La adaptabilidad al cambio climático en el contexto del aprovechamiento de recursos explora cómo pueden aplicarse algunas estrategias tales como “la gestión del agua en un contexto de sequía” y de mitigación como “la transición a fuentes de energía renovable” están relacionadas con la gestión de recursos.

Según Brundtland (1987), desarrollo sostenible implica satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades, combina aspectos económicos, sociales y ambientales, teniendo en cuenta tres pilares interconectados del desarrollo sostenible: el crecimiento económico “para reducir la pobreza”, la equidad social “para garantizar una distribución justa”, y la sostenibilidad ambiental “para proteger el medio ambiente” y mantener la relación entre el aprovechamiento de recursos y el desarrollo sostenible. La gestión adecuada de recursos naturales es esencial para el desarrollo sostenible, concientizar acerca del uso responsable de recursos garantiza un suministro constante para las generaciones futuras y minimiza los impactos negativos en el medio ambiente.

El papel del gobierno en la gestión de recursos naturales, desempeñan un papel clave en la regulación y gestión de recursos, estableciendo leyes, impuestos y regulaciones que pueden influir en su uso y conservación (Ostrom, 1990), a través de la implementación de instrumentos

de política ambiental, incluyen impuestos ambientales, subsidios a tecnologías limpias, cuotas de emisión y regulaciones para proteger los recursos naturales y el medio ambiente.

Algunas políticas exitosas de aprovechamiento de recursos implementadas en diferentes países, como el Sistema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea y la gestión de recursos pesqueros en Islandia.

Los recursos naturales son elementos en la naturaleza de los que los humanos se benefician para satisfacer sus necesidades y deseos. Son vital para la vida y pueden ser aprovechados para poder obtener energía, vital para la transformación de la materia y conservación de la vida humana moderna. Estos se pueden clasificar en renovables (como la energía solar, eólica, mareomotriz, hidráulica, Biomasa, entre otras) o no renovables (como los combustibles fósiles). Como lo menciona el Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA, 2022), una de las apuestas que tiene el Gobierno Nacional es el apoyo a la generación de proyectos que generen aportes hacia la producción de energías renovables en el país.

Los recursos naturales, se clasifican en dos categorías principales renovables y no renovables, en ese sentido, los recursos renovables retornan de forma natural a lo largo del tiempo, mientras que los no renovables son finitos y se agotan con el uso, de allí radica, la importancia de su conservación, como eje esencial para asegurar su disponibilidad a largo plazo y mantener el equilibrio ecológico, la sobreexplotación de estos recursos puede traer consigo consecuencias graves para el medio ambiente y la sociedad.

Diversas teorías y enfoques, como la gestión de recursos comunes de Elinor Ostrom o el desarrollo sostenible de Brundtland, proponen estrategias para la gestión sostenible de recursos naturales, equilibrando la explotación con la conservación.

Según Schumpeter (1942), la tecnología como herramienta para el aprovechamiento eficiente de recursos, como la automatización, la inteligencia artificial y la nanotecnología,

pueden mejorar la eficiencia en la extracción, producción y gestión de recursos naturales. Estas innovaciones tecnológicas utilizadas en la explotación y gestión de estos recursos incluyendo el uso de drones para monitorear bosques; el avance tecnológico para las energías renovables y la generación de métodos eficientes para la agricultura de precisión, también las tecnologías verdes y su impacto en la sostenibilidad, como la transición a las energías limpias tales como, la energía solar, la energía eólica, la energía mareomotriz, la biomasa, por mencionar algunas que pueden reducir el uso de los recursos no renovables y reducir las emisiones de gases efecto invernadero.

La inclusión y participación de la comunidad para la toma de decisiones sobre recursos naturales puede mejorar la sostenibilidad y reducir los conflictos, además de cómo los valores culturales, las tradiciones y las necesidades económicas de las comunidades influyen en la gestión de recursos, desde los aspectos socioeconómicos y culturales en la toma de decisiones sobre recursos. Según Martínez (2017), la innovación social se refiere a una ciudadanía activa, crítica y empoderada. En ese sentido también se generan procesos internos de resolución de conflictos relacionados con el aprovechamiento de recursos, donde se exponen los desacuerdos sobre el uso de recursos pueden dar lugar a conflictos de esta manera se exploran estrategias de resolución de conflictos y mediación.

En resumen, el modelo de innovación integral en la agricultura es un enfoque que considera una amplia gama de factores y busca un equilibrio entre la introducción de nuevas tecnologías y el respeto por los aspectos económicos, sociales, ambientales y culturales. Su aplicación exitosa puede conducir a mejoras significativas en la eficiencia, sostenibilidad y rentabilidad en el sector agrícola (Tidd & Bessant, 2020).

2.7 Marco Legal

Colombia se enfrenta a procesos de transición, los cambios radican en el aprovechamiento de recursos y el crecimiento de la economía rural, por eso se formulan las reformas rurales y nuevos proyectos de ley, para regular las actividades agrícolas y generar ese crecimiento, Colombia tiene potencial o activos que no se han aprovechado y sus zonas rurales son fuente de riqueza con gran potencial (OECD, 2018).

Las políticas rurales evolucionan para corresponderse a las nacionales, cumpliendo con los compromisos adquiridos en la agenda 2030, para ello se acordaron mecanismos de planificación que permitan responder a las necesidades locales, por mencionar algunos, los pactos territoriales, la Reforma Rural Integral, entre otros descritos a continuación para contextualizar la normativa que cobija la ruralidad.

Tabla 1.

Normas y regulaciones aplicadas al proceso agrícola.

NORMA		ASPECTO POR TRATAR
<i>Constitución Política de Colombia</i>	Art.7	<i>Diversidad Étnica y cultura (Const., 1991, Artículo 7).</i>
<i>Constitución Política de Colombia</i>	Art.8	<i>Obligatoriedad del Cuidado de las riquezas del País (Const., 1991, Artículo 8).</i>
<i>Constitución Política de Colombia</i>	Art.49	<i>Se reconoce la Salud y el saneamiento ambiental como servicio público del Estado, y la obligatoriedad de su suministro. (Const., 1991, Artículo 49).</i>
<i>Constitución Política de Colombia</i>	Art.63	<i>Los Bienes de Uso público, tales como (Parque Naturales, Tierras Comunes de grupos Étnicos), no pueden ser embargadas a ningún título. (Const., 1991, Artículo 63).</i>
<i>Constitución Política de Colombia</i>	Art.79	<i>Se enuncia el derecho a un Ambiente sano, (Const., Colombia, 1991, Artículo 79)</i>
<i>Constitución Política de Colombia</i>	Art.80	<i>El Desarrollo sostenible es un deber del Estado (Const., 1991, Artículo 80)</i>
<i>Constitución Política de Colombia</i>	Art.81	<i>Prohibición de fabricación, Posesión y uso de Armas químicas, Biológicas y Nucleares; así como la Introducción de Desechos tóxicos y residuos nucleares (Const., 1991, Artículo 81)</i>
<i>Constitución Política de Colombia</i>	Art.88	<i>Se posibilitan las Acciones populares como recurso para la defensa del Medio Ambiente. (Const., 1991, Artículo 88).</i>

Constitución Política de Colombia	Art.95	<i>Es un deber ciudadano la protección y conservación del Medio Ambiente. (Const.,1991, Artículo 95).</i>
Constitución Política de Colombia	Art.330	<i>Se establece la Independencia en la toma de decisiones, de los consejos Indígenas, según sus usos y costumbres respecto a su ambiente. (Const., 1991, Artículo 330).</i>
Decreto Ley 2811 de 1974	Norma General	<i>Código Nacional de recursos Naturales Renovables y no renovables (Decreto 2811,1974)</i>
Ley 23 de 1973	Norma General	<i>Código del Medio ambiente, El Estado será civilmente responsable por los daños ocasionados al hombre o a los recursos naturales de propiedad privada como consecuencia de acciones que generan contaminación o detrimento del medio ambiente. (Ley 23, 1973)</i>
Ley 99 de 1993	Norma General	<i>Creación del Ministerio de Ambiente y el SINA sistema nacional ambiental, definido como un conjunto de políticas y normas necesarias para cumplir los principios del medio ambiente. También se habla de entidades adscritas al Ministerio de ambiente como el IDEAM y las corporaciones autónomas regionales las cuales son las entidades administradoras del medio ambiente. Se establece la obligación de obtener licencias ambientales como autorización. Se le da prioridad al tema ambiental, como tema de planificación en los departamentos, municipios y mecanismos de participación ciudadana, con instrumentos como el derecho de petición para ejercer control. (Ley 99, 1993).</i>
Ley 388 de 1997	Norma General y Recurso el Suelo	<i>Trata todo el tema del plan de Ordenamiento territorial y para la elaboración de estos es necesario tener en cuenta el factor ambiente – Ley de desarrollo territorial, así como de Planificación urbana sostenible (ley 388,1997)</i>
Ley 491 de 1999	Norma General	<i>Por medio de esta ley se crea el seguro ecológico y se establecen las tipologías de delitos ecológicos (ley 491, 1999).</i>
Decreto Ley 2811 de 1974	Patrimonio Natural	<i>Norma para la protección del paisaje natural, se extingue el dominio privado el agua (Decreto 2811, 1974).</i>
Decreto 1728 de 2002	Norma General	<i>Trata la reglamentación relacionada con la licencia ambiental, planteada cronológicamente, en el Decreto 1753 de,1994. (Decreto 1728,2002)</i>
Ley 740 de 2002	Patrimonio Natural	<i>La seguridad de la biotecnología para la protección de la diversidad biológica. (Ley 740, 2002).</i>
Ley 2 de 1959	Flora	<i>Se crean 07 siete reservas forestales, se protege el agua, la flora y la vida silvestre (Ley 2,1959)</i>
Decreto 2811 de 1974	Flora	<i>Normatividad relacionada con la regulación de reservas ambientales. (Decreto 2811, 1974).</i>
Ley 299 de 1996	Flora	<i>Por la cual se reglamentan los Jardines botánicos y se norma sobre la investigación y la Flora. (Ley 299,1996)</i>
Ley 09 de 1979	Recurso Atmosférico	<i>Establece todo un sistema jurídico enfocado en proteger el medio ambiente “agua, recurso atmosférico de residuos sólidos” (Ley 09,1979)</i>
Decreto 948 de 1995	Recurso Atmosférico	<i>Se norma en cuanto al mejoramiento de calidad del aire (Decreto 948,1995)</i>
Decreto Ley 2811 de 1974	Fauna	<i>Regula la protección de la fauna (Decreto 2811, 1974).</i>
Ley 84 de 1989	Fauna	<i>Mediante el cual se establece el Estatuto nacional de protección de los animales. (Ley 84,1989)</i>
Ley 557 de 2000	Fauna	<i>Se aprueba el acuerdo para la protección de los delfines, hecho en Washington (Ley 557,2000)</i>
Decreto Ley 2811 de 1974	Recurso Hídrico	<i>Regula la protección del Agua (Decreto 2811, 1974).</i>
Ley 09 de 1979	Recurso Hídrico	<i>Referencia sobre el control sanitario, usos y suministro del agua para el consumo humano (Ley 9,1979)</i>

Ley 373 de 1997	Recurso Hídrico	Se establece un programa de utilización eficiente, y ahorro del agua (Ley 373,1997)
Ley 1252 de 2008	Residuos Solidos	Relativo a protección del medio ambiente e importación y manejo de residuos peligroso al territorio nacional, deroga la establecido en la Ley 430 de 1998, (Ley 1252,2008)
Decreto Ley 2811 de 1974	Recurso del suelo	regula el manejo del suelo (Decreto 2811, 1974).
Decreto 948 de 1995	El Aire	Manifiesto que contiene el reglamento de protección y control de la calidad del aire (Decreto 948,1995)
Resolución 1652 de 2007	El Aire	Se prohíbe la fabricación e importación de quipos y productos que contengan o requieran para su producción u operación las sustancias agotadoras de la capa de ozono listadas en los Grupo I y II del Anexo A, y en los Grupos I, II y III del Anexo B del protocolo de Montreal. También se prohíbe la producción de refrigeradores, congeladores y combinación de los O2 anteriores de uso doméstico que contengan o requieran para su producción u operación clorofluorocarbonos (CFC), y se fijan requisitos para la importación de estos. Deroga la Resolución 528 de 1997 expedida por el Min Medio Ambiente y el Min Comercio Exterior (Resolución 1652, 2007)
Resolución 391 de 2001	El Aire	A través del DAMA, se fijan Las Normas técnicas y estándares ambientales para la prevención y control de la contaminación atmosférica. Al perímetro urbano de Bogotá (Resolución 391, 2001)
Ley 685 de 2001	Minería	El Código de Minas que regula las relaciones entre los organismos y entidades del estado y de los particulares entre sí, sobre las actividades de prospección, exploración, explotación, beneficio, transporte, aprovechamiento y comercialización de los recursos no renovables que se encuentren en el suelo o subsuelo, así sean de propiedad de la nación o privada. deroga lo contenido en la ley 2655 de 1988 (Ley 685, 2001).
Decreto 1886 de 2015	Minería	Mediante el cual se expide el reglamento de seguridad de las labores subterráneas. Manifiesta el reglamento de Seguridad en las labores subterráneas y establece disposiciones sobre la higiene y seguridad minera en las labores subterráneas, deroga lo contenido en el Decreto 1335 de 1987 (Decreto 1886,2015)
Resolución 152 de 2023 Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Agricultura	Por la cual se determina la participación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural dentro del Programa Hambre Cero, liderado por el Gobierno nacional, en el marco del artículo 216 de la Ley 2294 de 2023, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, "Colombia Potencia Mundial de la Vida". (Resolución 152, 2023)
Reforma Rural integral Decreto 1406 de 2023.	Agricultura	La Reforma Rural Integral, fundamenta las bases para la transformación estructural del campo, crea las condiciones de bienestar y buen vivir para la población rural y contribuye a la construcción de una paz estable y duradera. (Decreto 1406, 2023)
Acto Legislativo 1 de 2016 Nivel Nacional	Agricultura	El Punto 1 del Acuerdo Final contiene el Acuerdo Reforma Rural Integral, que contribuirá a la transformación estructural del campo, cerrando las brechas entre el campo y la ciudad y creando condiciones de bienestar y buen vivir para la población rural. La Reforma Rural Integral debe integrar las regiones, contribuir a erradicar la pobreza, promover la igualdad y asegurar el pleno disfrute de los derechos de la ciudadanía. (Acto legislativo 1, 2016).
Decreto Ley 902 de 2017 Nivel Nacional	Agricultura	Por la cual se adoptan las medidas para facilitar la implementación de la Reforma Rural Integral contemplada en el Acuerdo Final en materia de tierras, específicamente el procedimiento para el acceso y formalización y el fondo de tierras; define quiénes son sujetos de acceso a tierras, el proceso de formalización a título gratuito y las obligaciones que adquieren. (Decreto de ley 902, 2017).
Resolución 333 de 2021 Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Catastro Multipropósito	Por la cual se define las actividades asociadas a la implementación de los proyectos de catastro multipropósito que se articulan con las iniciativas consignadas en los Planes de Acción para la Transformación Regional (PATR), como insumo para viabilizar las iniciativas o proyectos priorizados identificado en municipios incluidos en los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial. (Resolución 333, 2021).

Nota. Esta tabla contiene la regulación vigente para la aplicación en el sector agrícola. Fuente: Elaboración propia.

El marco legal, se encuentra asociado a las normas, leyes, decretos y actos legislativos nacionales que tienen relación directa con el estudio, han demarcado políticas relevantes mediante las cuales, se permiten observar, normas de cuidado medio ambiental, protección del territorio, la transformación estructural del campo, entre otros aspectos, las políticas son piedra angular para el desarrollo de la innovación, pues gracias a estas se determinan las acciones pertinentes para el desarrollo de los proyectos en línea con la agricultura rural, en ese sentido, las políticas son base fundamental para la formulación, evaluación y puesta en marcha de los proyectos, asimismo, la toma de decisiones, en este caso, aquellos que encuentren asociación con las propuestas de proyectos agrícolas y procesos productivos en el marco de la ruralidad.

3 Metodología

De acuerdo con el diseño metodológico y epistemológico del estudio la tesis se alinea con el paradigma pragmático. El pragmatismo propone la búsqueda de soluciones prácticas aplicadas a la investigación; su criterio y filosofía es adecuada para generar el planteamiento, reconocer la situación y el contexto en particular (Ortega, 2018). Se afirma que los enfoques cuantitativos y cualitativos de la investigación, no se contradicen sino por el contrario se complementan (Ortega, 2018).

También, se considera como un método filosófico que permite la clasificación de conceptos, ya que su objetivo no persigue un beneficio particular, por el contrario, propone un acercamiento progresivo a la representación exacta de la realidad (Barrena, 2014).

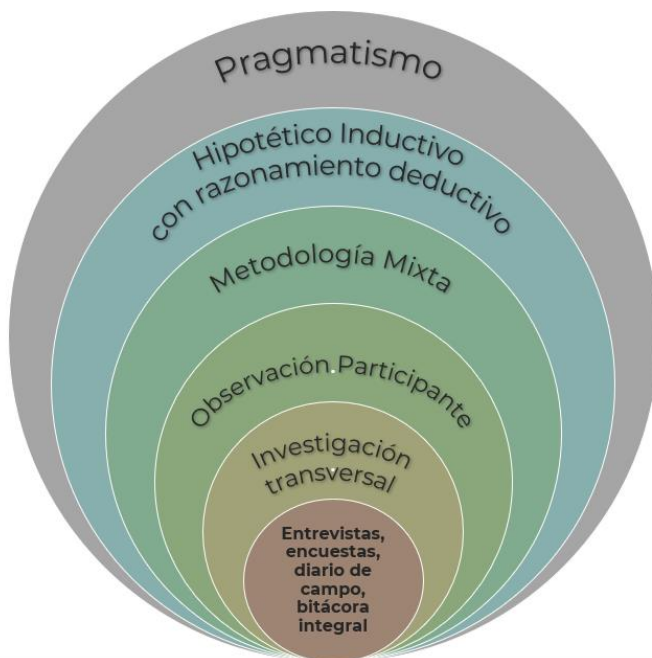
De acuerdo con el alcance explicativo no experimental, escogido para el desarrollo de la investigación a partir de una base sistémica, se procede al diseño metodológico los procesos de la investigación.

Se clasificó según las características de la investigación propuestas en el modelo de investigación de la cebolla de Saunders -The Research Onion -.

- **Paradigma:** Pragmatismo.
- **Abordaje:** Hipotético Inductivo con razonamiento deductivo.
- **Método:** Metodología Mixta.
- **Estrategias:** Observación Participante-Investigación de campo.
- **Temporalidad:** Investigación Transversal.
- **Técnicas y procedimientos (Instrumentos):** Bitácoras, encuestas, entrevistas.

Figura 1.

The Research Onion - Cebolla de la Investigación



Nota. Cebolla de la investigación es una herramienta utilizada para el desarrollo metodológico, que permite organizar sus elementos de manera agrupada. Fuente: Elaboración propia, fundamentados en la cebolla de investigación de Saunders.

3.1 Enfoque y Alcance de la Investigación

La metodología de investigación siguió un enfoque mixto debido al paradigma pragmático seleccionado para el estudio, la metodología mixta integró los enfoques cuantitativos y cualitativos. Para Hernández et al. (2018), el método mixto se conforma a partir de los enfoques cualitativo y cuantitativo, requiere un buen manejo de los elementos y una mentalidad abierta, dado que integra ventajas de los enfoques que la conforman, este osciló entre las corrientes de pensamiento inductivo y deductivo, una vinculación poco aceptada por los (Puristas), las técnicas de tipo cualitativo son el eje que puede partir de la observación del investigador, llevándolo como evidencia la bitácora, que le permite registrar hallazgos importantes para la investigación, también se aplicó encuestas que llevaron a análisis y resultados estadísticos bajo la interpretación que otorga el método cuantitativo.

De acuerdo con Rodríguez y Valldeoriola (2002), las metodologías de la investigación que para el caso se encuentran clasificadas en el enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto, se orientan también a los procesos de innovación, haciendo referencia a la innovación no como un proceso de invención sino una mejora a un producto, bien o servicio, en línea con la tesis, que se encausó al objetivo de proponer un modelo de innovación integrado que mejore la producción agrícola, mencionó la importancia que la integración de un modelo mixto permitió un mejor abordaje de la información y dar respuesta al problema de investigación.

El proyecto responde a la metodología mixta de la siguiente manera, desde el enfoque cuantitativo se utilizó el instrumento de investigación encuesta, con 26 preguntas, que respondían a tres grupos de variables (intervinientes, dependientes e independientes) como insumo para el planteamiento estadístico que fue desarrollado bajo la aplicación del software SPSS, para el enfoque cualitativo, se realizó encuesta a tres profesionales que se desempeñan (2) en la

disciplina agrícola y (1) en la disciplina Química, donde se realizó especial énfasis en las posibles soluciones que ofrecieron estas disciplinas a las problemáticas halladas en el estudio, asimismo, se relacionó en la entrevista la lectura de los análisis de suelo que se llevó a cabo en la zona objeto de estudio y en la zona donde se desarrolló la réplica del modelo, la importancia del estudio de suelos, consistió en revisar las condiciones físico químicas que se encontraron en ellos, debido a las consideraciones prácticas desarrolladas en el trabajo de campo con la comunidad rural.

En esa misma línea desde el enfoque cualitativo, se desarrollaron los registros de las visitas, realizadas a la zona objeto de estudio Ciudad Bolívar y la zona de Réplica Vereda Quebrada Honda- Paipa, Boyacá, información que se integró a las bitácoras del estudio, bajo el marco de la observación directa, este trabajo de campo en todos los aspectos fue desarrollado en compañía de la comunidad. La aproximación con la población identificó las características del entorno, la ubicación, las condiciones del territorio, entre las que se observan variables sociodemográficas que dan el punto de partida para determinar los criterios de investigación, considerando que el método aplicado será hipotético-inductivo con razonamiento deductivo (Dávila, 2006).

La investigación se desarrolló bajo un alcance explicativo no experimental; según Hernández et al. (2014), este alcance contempla las causas por las cuales ocurren algunos eventos en un espectro físico o social, su razón consiste en explicar la naturaleza de la ocurrencia de un fenómeno y en qué condiciones se desarrolla, y su relación entre dos o más variables. De acuerdo con Álvarez (2020), el corte de investigación no experimental sucede cuando las variables no son manipuladas por el investigador, asimismo, se considera de transversal debido al tiempo de aplicación de los instrumentos, las variables se miden una sola vez y con base en la información recolectada se analizarán a través de las cifras, las características del grupo sin

necesidad de evaluar las evoluciones de este, lo que permite la aplicación de los instrumentos de investigación único con el que se considerarán los resultados que arroja el estudio.

De acuerdo con el objetivo de la investigación, se identificó la relación entre dos o más variables y de esta manera se comprende su naturaleza. La investigación presenta un alto nivel de observación participante con población campesina rural, donde se estudiaron las variables que existen a nivel interviniente, dependiente e independiente. El proyecto se ejecutó bajo un diseño no experimental, de igual forma, se definieron las estrategias y metodologías, en relación con el horizonte temporal, integrando las herramientas y procedimientos de forma precisa en la que se realizó la recolección de datos.

3.2 Población y Muestra

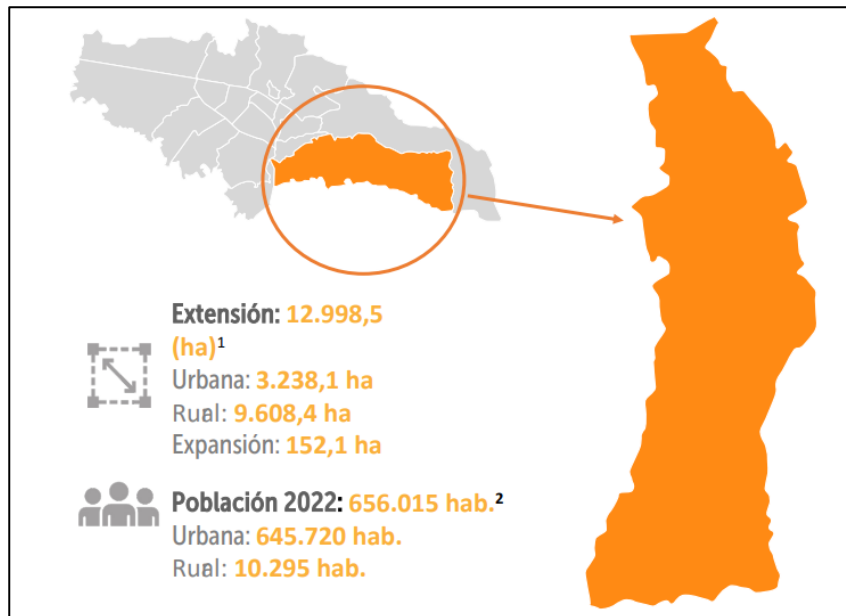
3.2.1 Definición de la Población

La población que hizo parte del estudio se comprendió como, “El conjunto de elementos o personas de interés sobre el cual se realizará la observación” (Peña y Fernández, 2019); identificando las características propias del ejercicio a partir de la observación directa en la zona rural de Ciudad Bolívar. La población de esta zona suma un total 10.295 habitantes en zona rural (ALCB, 2022), se tomó como referencia un espacio muestral del área comprendido por (98) hectáreas delimitando el estudio en la vereda de mochuelo alto.

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) 2018, (DANE, 2018), se mencionó que la población de la vereda de Mochuelo alto asciende a 361 personas, las características de la población que hacen parte del estudio son aquellos que practican actividades asociadas a la agricultura rural, las demás fueron factor que excluyente debido a las consideraciones del estudio, solo encuentran interés en esa área en mención.

Figura 2.

Población localidad Ciudad Bolívar urbana y rural



Nota. Gráfico representativo de la zona rural, donde se evidencia la población actual. Fuente: Alcaldía Local de Ciudad Bolívar. Diagnóstico Local (2022).

Las hipótesis del análisis inductivo permitieron identificar rasgos relevantes en la población y un estudio de variables intervinientes, dependientes e independientes, mediante la observación directa participante como herramienta para el desarrollo del estudio realizado en primera fase.

Entre las características de la población se encontró que la zona rural es diversa y de baja densidad poblacional, sus actividades principales son del sector agropecuario, ganadería y minero extractivo, en algunos tramos presentan limitaciones con el acceso de los servicios públicos primarios y complementarios.

3.3 Cálculo y selección de la muestra

En cuanto a la delimitación de la muestra, como menciona Condori (2020), el universo se compone por poblaciones finitas o infinitas, de allí provino la población como elementos accesibles a la unidad del análisis donde se realizó el estudio y, a su vez, esta fue seleccionada, de acuerdo con las características generales de la población, enfatizando que el muestreo fue no probabilístico amparado en un muestreo por conveniencia, visto desde una perspectiva que contempla estudios cualitativos y cuantitativos.

Como se mencionó anteriormente en la definición de la población la muestra fue conformada por personas campesinas que ejercen actividades de tipo agrícola sean estos, dueños o administradores de los minifundios o microfundios, pues, fueron las unidades de información que determinaron el estudio, atendiendo a características sociodemográficas específicas dentro de este, se utiliza el muestreo por conveniencia aplicando prueba no probabilística en 48 participantes, de acuerdo con la densidad poblacional presentada en el área y las características de los sujetos de estudio. La selección intencionada o muestreo por conveniencia consistió en un muestreo no aleatorio, por lo que suele presentar sesgos (Casal y Mateu, 2003).

También, se realizó un acercamiento a la asociación de mujeres ASOMEQ, ubicada en la Vereda Quebrada Honda del Municipio de Paipa-Boyacá, para analizar los procesos productivos y su relación con el entorno de cultivos.

De acuerdo con la tipificación de las variables se realizó el cálculo de la muestra a través de la tabla de distribución normal estándar Z, para encontrar los datos asociados a la dispersión de estas, sin embargo, la cantidad de datos para la encuesta fueron muy bajos, esto obedece a que la cantidad de población de la zona objeto de estudio, motivo por el cual, se realizó estudio no probabilístico con 48 participantes.

Se contrastó la información en el software SPSS, se observó a partir de la prueba de Chi Cuadrado, que eran datos no normales, como la muestra no excede los 50 datos, utilizamos la prueba de Shapiro- Wilk.

Tabla 2.

Prueba de normalidad de Gauss.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Edad	,182	48	,000	,897	48	,000
Género	,403	48	,000	,614	48	,000
Escolaridad	,190	48	,000	,838	48	,000
Población	,363	48	,000	,669	48	,000
Etnia	.	48	.	.	48	.
Retos	,299	48	,000	,704	48	,000

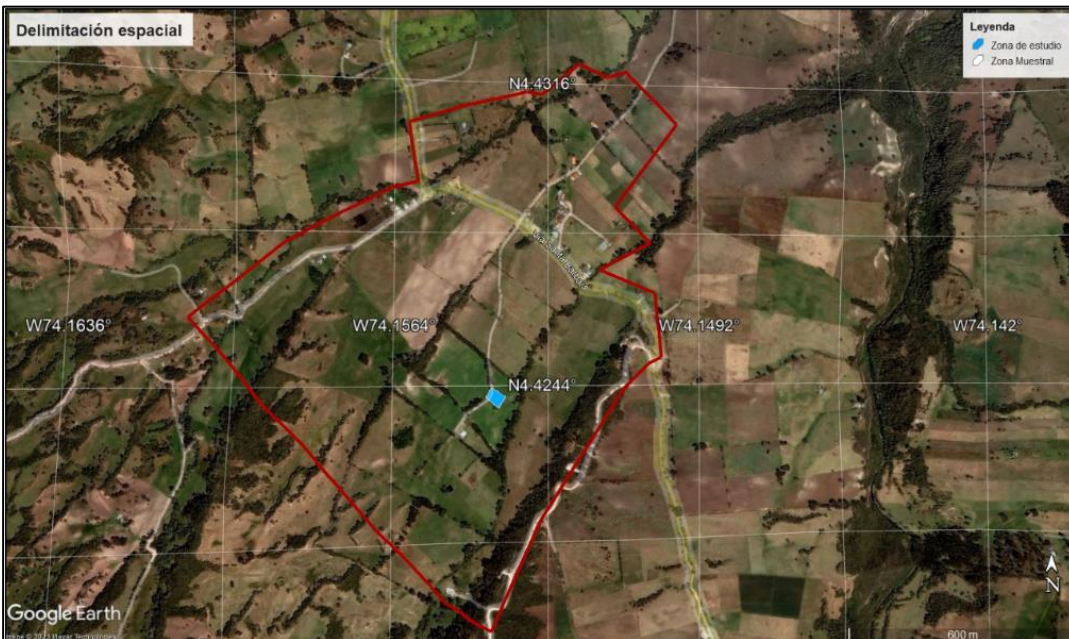
a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Tabla de cálculo de la muestra para aplicación de instrumento encuesta. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en SPSS.

Los datos no se encuentran bajo la campana de Gauss, por el contrario, muestran una dispersión muy marcada, son datos no normales.

Figura 3.

Imagen satelital de la delimitación espacial de la muestra, zona rural Ciudad Bolívar



Nota. Este gráfico demuestra las coordenadas de la zona objeto de estudio. Fuente: Google Earth, coordenadas tomadas del reconocimiento zona Ciudad Bolívar.

3.4 Instrumentos

El diseño de los instrumentos de investigación debía ser coherente con el método seleccionado. De acuerdo con Arias y Covinos (2021), la medición de las variables en la escala correcta permitió establecer de manera más exacta la hipótesis y de esta forma seleccionar los instrumentos para la recolección de información; entre los instrumentos seleccionados para el estudio fueron la bitácora, la entrevista y la encuesta.

La investigación contó con un horizonte temporal transversal, lo que indicó que la recolección de datos tuvo un momento específico para realizarse (Melnikovas, 2018). Algunas herramientas de tipo diagnóstico y estadístico fueron aplicadas en escenarios propios del proyecto, para ello se optó por la aplicación de entrevistas que responden al método cualitativo y

la encuesta que responde al método cuantitativo, no obstante, otras fueron permanentes, como el instrumento, bitácora integral gestionado en las visitas a las zonas investigadas.

Cada uno de los instrumentos respondió a un objetivo y a la medición de las variables establecidas en la matriz de consistencia como se observa en el Anexo 1. Se identificaron las variables relevantes según su relación con los objetivos del estudio y los modelos de innovación aplicados a la población y muestra, definiendo las variables intervinientes que representaron un grado de influencia, o que determinaron cambios en sus dimensiones (Cauas, 2015).

Paso siguiente la validación de los instrumentos por expertos Anexos 2 y 3. Esta validación obedeció a dos disciplinas relevantes en el estudio, una orientada al rigor metodológico, por lo que, los instrumentos se enviaron a dos investigadores con experiencia en la evaluación y validación de instrumentos y uno relacionado directamente con el área de estudio con experiencia en el sector agrícola, este último debe contar con postgrado y encontrarse en relación directa con la producción en este sector.

De acuerdo con la matriz de consistencia, como se observa en el **Anexo 1**, a partir de la cual se determinó cuáles serían los instrumentos que se aplicarían en el estudio, definiendo tres tipos de variables relacionadas a continuación:

- Variable Interviniente: **Variable sociodemográfica.**
- Variable Independiente: **Variable Producción.**
- Variable Dependiente: **Variable de Comercialización.**

Con estas variables, aplicadas al estudio con SPSS, se indagó si los elementos sociodemográficos intervenían directamente en los procesos productivos y de comercialización, confrontándolos con los procesos de innovación viables para la zona objeto de estudio.

Para los elementos cualitativos se generó la gestión documental, a partir de la cual se recopiló la información producida por los instrumentos propuestos, esta se encontró alineada con la guía propuesta por el Archivo General de la Nación (AGN), acogiéndose la siguiente estructura que fue aplicada a los instrumentos bitácora y entrevista.

Figura 4.

Codificación de la documentación recopilada por los instrumentos

PROYECTO		LOCALIZACIÓN		NÚMERO VISITA		TIPO DE DOCUMENTO		CONSECUTIVO	
ID	DESCRIPCIÓN	ID	DESCRIPCIÓN	ID	DESCRIPCIÓN	ID	DESCRIPCIÓN	ID	DESCRIPCIÓN
INV	Proyecto de investigación para la tesis de maestría.	BOY	Aplicación de instrumentos en la zona de estudio del departamento de Boyacá.	00	No aplica	CO	Documento que relaciona el consentimiento informado y aceptado por parte del usuario al cual se le aplicaron los instrumentos.	0000	Aplica para un documento que no se refiere a una sola persona en particular, sino algo general.
		CUN	Aplicación de instrumentos en la zona de estudio del departamento de Cundinamarca.	01, 02, 03 ...	El número de la visita asociada a la aplicación de instrumentos por cada zona de estudio respectivamente.	BI	Instrumento de aplicación donde se recopila el registro de la visita (Bitácora).	0001, 0002, 0003 ...	El número de personas asociada a la aplicación de instrumentos por cada zona de estudio, número de visita y grupo de personas común respectivamente.
		GAL	Documento aplicado o analizado para ambas zonas de estudio			EN	Instrumento de aplicación donde se recopila la información dada por el usuario en respuesta a la entrevista semiestructurada realizada.		
						CU	Instrumento de aplicación donde se recopila la información dada por el usuario en respuesta a la encuesta mediante el cuestionario.		

Nota. Esta figura representa la forma en la que se codificaron los documentos anexos del trabajo de investigación. Fuente: Elaboración propia.

3.4.1 Validación de Instrumentos

3.4.1.1 Bitácora.

- **Validación de contenido.**

Se realizó la revisión de la literatura consistente con el tema investigado y se obtuvo la retroalimentación y aprobación de expertos que validaron el instrumento.

Se evaluó la relevancia, claridad y exhaustividad de los aspectos a observar y registrar en las bitácoras con los especialistas.

- **Validación de criterio.**

Esta validación no aplica para la bitácora ya que es un instrumento de carácter cualitativo y descriptivo.

- ***Validación de constructo.***

Esta validación no aplica para la bitácora ya que es un instrumento de carácter cualitativo y descriptivo.

- ***Validación de confiabilidad.***

De acuerdo con Soriano (2015), Hacer que diferentes observadores registren eventos o situaciones similares en las mismas bitácoras y comparar sus registros (confiabilidad inter-evaluador).

3.4.1.2 Encuesta.

- ***Validación de contenido.***

Se realizó la revisión de la literatura consistente con el tema investigado y se obtuvo la retroalimentación y aprobación de expertos que validaron el instrumento.

Se evaluó la relevancia, claridad y exhaustividad de los aspectos a consultar y registrar en los cuestionarios con los especialistas.

- ***Validación de criterio.***

Identificación de un criterio externo validado que pueda ser comparado con los resultados del cuestionario, mediante la validación de los expertos.

Aplicación del cuestionario y el criterio a la submuestra de paipa para comparar su resultado.

- ***Validación de constructo.***

Se realizó el análisis factorial para identificar las dimensiones subyacentes del cuestionario y comparar con los modelos teóricos correspondientes.

Se calculó las correlaciones entre el cuestionario y las medidas similares (validez convergente) y diferentes (validez discriminante).

Se compararon los grupos de participantes para ver si estos diferían en los constructos evaluados por el cuestionario (validez de grupos conocidos), utilizando pruebas estadísticas apropiadas. Se buscó que la varianza explicada alcance un porcentaje que permitió la interpretación adecuada del fenómeno, en un resultado entre el 70% y el 80%.

Se aseguró de que los resultados del análisis factorial, las correlaciones y las diferencias entre grupos sean consistentes con las expectativas teóricas.

El constructo teórico, basado en los resultados del análisis, se consideró aceptable, lo que implica que el instrumento mide adecuadamente el constructo que pretende medir.

- ***Validación de confiabilidad.***

Se realizó el cálculo del coeficiente de consistencia interna (Alfa de Cronbach) para determinar si las dimensiones y variables seleccionadas proporcionan resultados consistentes y fiables. Se logró un alfa final superior a 0.7, considerado como aceptable, aunque no óptimo.

3.4.1.3 Entrevista Semiestructurada.

El principal objetivo de una entrevista es obtener información de forma oral y personalizada sobre acontecimientos, experiencias, opiniones de personas. Siempre, participan –como mínimo- dos personas. Una de ellas adopta el rol de entrevistadora y la otra el de entrevistada. (Folgueiras B., 2016, pp. 3-6).

Las entrevistas se diseñaron orientadas a la identificación de procesos desarrollados para las actividades, según Díaz et al. (2013), la entrevista es un instrumento que se aborda como una conversación con un fin determinado más allá del hecho de entablar una conversación, por tal motivo para la tesis se tuvo en cuenta preguntas que podrían ser sustentadas o respondidas a través de las vivencias y experiencias, el esquema empleado fue la encuesta semiestructurada, puesto que permitió flexibilidad y ajuste con la población entrevistada tal como lo menciona Díaz et al. (2013). Indagando a través de una conversación más amena evitando que el ejercicio se torne extractivista, esta debe ser un proceso de comunicación en el cual se obtiene información de la persona encuestada (De Toscano, 2009).

Cumpliendo con el método cuantitativo, se aplicaron las encuestas a los involucrados en la muestra, cumpliendo con las características definidas para esta y asociarlo con el desarrollo de las unidades productivas; según Martín (2011), los elementos con los que debe contar la encuesta son los objetivos, las unidades de análisis, variables dependientes y explicativas, asimismo el diseño y el tamaño de la muestra según el método, los recursos para su aplicación y por último el análisis estadístico, conforme a lo anterior en la muestra que es de tipo no probabilístico, dadas las características de la población y la accesibilidad a la misma, además de los recursos utilizados para la aplicación del instrumento como lo indica Romo (1998).

- ***Validación de contenido.***

Se realizó la revisión de la literatura consistente con el tema investigado y se obtuvo la retroalimentación y aprobación de expertos que validaron el instrumento. Se evaluó la relevancia, claridad y exhaustividad de los aspectos a analizar con los especialistas.

- ***Validación de criterio.***

Identificar un criterio externo validado para cada entrevista, si es posible. Abordar en la discusión el análisis de los resultados de las entrevistas aplicadas.

- **Validación de constructo.**

Realizar análisis temático o de contenido para cada entrevista por separado, identificando los temas principales y comparándolos con los modelos teóricos correspondientes.

- **Validación de confiabilidad.**

A partir de la experiencia y hoja de vida de cada validador y especialista al que se le aplicó la entrevista.

A continuación, se relacionan los profesionales especialistas que validaron los instrumentos:

Tabla 3.

Especialistas validadores de los instrumentos de aplicación.

Nombre	Profesional	Instrumento validado
<i>Diego Molina Garavito</i>	<i>Magister en Gerencia de la Innovación</i>	<i>Bitácora, encuesta.</i>
<i>Luis Alberto Barrientos Castaño</i>	<i>Magister en Educación</i>	<i>Bitácora, encuesta, entrevista semiestructurada en análisis químico.</i>
<i>Carlos Vega</i>	<i>Profesional en agronomía</i>	<i>Entrevista semiestructurada en análisis del estudio de suelos, disciplina Agronómica.</i>
<i>John Fredy Rincón</i>	<i>Agrónomo</i>	<i>Entrevista semiestructurada en análisis del estudio de suelos, disciplina Agronómica.</i>
<i>Juan Manuel Fajardo Pinilla</i>	<i>Ingeniero Químico</i>	<i>Entrevista semiestructurada en análisis Químico del análisis de suelos.</i>

Nota. Esta tabla contiene los nombres y las disciplinas de las personas que realizaron la validación y en una segunda medida también aplicación de los instrumentos de investigación. Fuente: Elaboración propia.

3.5 Descripción de Procedimientos

De acuerdo con los objetivos del proyecto y el alcance establecido, en el marco de la investigación las teorías de innovación tales como la metodología de innovación Design Thinking, así mismo, el Manual De Oslo y Manual de Frascati (2015), aseguraron que más que un acercamiento, se llevó a cabo una inmersión profunda en el tema de innovación, de igual forma, en la metodología de investigación, brindándole al trabajo de investigación una línea medular que la fundamentó, así pues, se describe brevemente las fases integradas para este estudio.

3.5.1 Planeación [Fase Empatizar]

- Revisión bibliográfica sistemática y construcción de la Matriz de consistencia.
- Alistamiento de variables y elección del diseño metodológico de la investigación (The Research Onion).
- Abordaje de Investigación y construcción de los instrumentos de investigación acorde a los objetivos específicos y general.
- Validación de los instrumentos
- Selección de la población muestral (trabajo de campo).

3.5.2 Ejecución [Fase Definir]

- Aplicación de instrumentos de investigación a la muestra seleccionada
- Bitácoras (Observación directa).
- Entrevista semiestructurada (Expertos en Agronomía y Químico).
- Encuesta (Muestra por Conveniencia 48 participantes).

- Recolección de datos, base estadística

3.5.3 *Análisis [Fase Idear y Prototipar]*

- Alistamiento y transformación de la información
- Codificación de datos, operacionalización de variables.
- Integrar datos en SPSS
- Análisis estadístico

3.6 Análisis de información

Se realizó el análisis de datos en el programa estadístico SPSS, fue necesario realizar la preparación de los datos de tal manera que el procesador lo reconozca de manera automática, para esto es necesario que la información cualitativa se convierta en algoritmos que permitan el análisis de datos de manera adecuada, permitiendo comprender no solo los datos, sino también las predicciones de estos.

Para el caso de esta investigación los datos que se relacionaron se atribuyeron a variables categóricas que identificaron las variables del estudio, permitiendo revisar de manera cuantitativa las características cualitativas; las variables se transformaron en algoritmos para analizar la información de manera inteligente, permitiendo la toma de decisiones y la medición de los grados de confianza de la prueba, garantizando la seguridad que proporciona el algoritmo eliminando la incertidumbre y los datos erróneos (IBM, 2005).

Para realizar el análisis se empleó el análisis de Cronbach, con la finalidad de revisar el porcentaje de fiabilidad de la prueba, también se realiza prueba de Chi- cuadrado, para los datos que se presentan como difusos, en este caso el mismo programa sugirió la eliminación de las

variables que no presentaron un impacto significativo sobre los objetivos del estudio (IBM, 2005), esto utilizando la estadística de tipo inferencial para análisis de datos y controladores de datos unidireccionales.

3.7 Consideraciones éticas

3.7.1 *Análisis de consideraciones éticas*

3.7.1.1 Consentimiento Informado.

De acuerdo con la ley 1581 del 2012, se realizó la aplicación de un formato de consentimiento informado, documento que se socializo con los participantes del estudio; dentro de las consideraciones y observaciones garantizando que los datos serían utilizados únicamente con fines académicos, asimismo, que la información compartida será de carácter confidencial, garantizando que los datos no serán revelados, en ese sentido, los resultados de la investigación se presentan sin involucrar datos sensibles y que comprometan a la comunidad participante en la investigación

3.7.1.2 Validez Científica.

A pesar de que no se realiza la calibración del instrumento, se realiza una reducción de variables que permitió dar confiabilidad, restándole sesgo a la investigación, asimismo, generar los procesos estadísticos que permiten darle credibilidad a la investigación.

3.7.1.3 Validez Social.

La investigación se desarrolló desde una perspectiva social, utilizando un método inductivo con razonamiento deductivo, es preciso mencionar que la observación participante fue necesaria, debido que, lo que se deseó lograr fue un enfoque transformativo, desde la aplicación de procesos innovadores que beneficien la población objeto de estudio, en ese sentido, los investigadores no proponer ninguna cuantía o retribución monetaria para la aplicación de los instrumentos de investigación, por el contrario la participación es voluntaria.

3.7.2 Instrumentos de Aceptación y Autorización

Figura 5.

Consentimiento informado para aplicación de instrumentos

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PROYECTO:

“Modelo de innovación orientado a la potencialización de las capacidades productivas agrícolas de la zona rural Mochuelo Alto”

El presente proyecto es coordinado por los Magister (e), Diana Milena Montoya Forero, Daniel Rojas Castro, Luis Antonio Hernández y Fabian Castro, mismos ejecutores. El proyecto tiene como objetivo principal, Proponer un modelo de innovación integrado para la mejora de la producción agrícola de la zona rural de Ciudad Bolívar.

La información suministrada o recolectada en el marco de la investigación será utilizada únicamente con fines académicos e investigativos, está podrá ser presentada en Productos de investigación tales como artículos, ponencias, entre otros. Según la Ley de Protección de Datos Personales o Ley 1581 de 2012, garantizamos que sus datos personales serán confidenciales.

Aplicación de Instrumentos de investigación

El proyecto prevé la aplicación de un cuestionario, Una entrevista y una Bitácora de observación, estos a su vez serán utilizados para la construcción de la tesis mencionada en el título, la información se recolectará de manera presencial, garantizando la transparencia del proceso.





Los participantes

El proyecto se enfoca en aplicar modelos de innovación integrados que permitan potencializar la agricultura y mejorar los procesos de los campesinos, brindando herramientas que permitan generar nuevos conocimientos a partir de I+D+i, mejorando el uso de recursos renovables y no renovables y el aprovechamiento de estos.

Plazo de la investigación

La recolección de datos se llevará a cabo en el mes de diciembre del 2023 y el primer trimestre del año 2024

Datos de contacto de los investigadores:

	
Nombre: Fabian Andrés Castro Méndez Tipo documento de identidad: C.C Número: 74.362.939 ID: 722156	Nombre: Daniel Felipe Rojas Castro Tipo documento de identidad: C.C Número: ID: 815273
	
Nombre: Diana Milena Montoya Forero Tipo documento de identidad: C.C Número: 53.154.491 ID: 138010	Nombre: Luis Antonio Hernández González Tipo documento de identidad: C.C Número: 80436227 ID: 80.436.227

1

Yo _____ identificado con C.C. _____ de _____, he leído el consentimiento informado (o se me ha leído) y se me ha invitado a participar en la investigación de "Modelo de innovación orientado a la potencialización de las capacidades productivas agrícolas de la zona rural Mochuelo Alto", el cual es desarrollado por los investigadores: Diana Milena Montoya Forero, Daniel Rojas Castro, Luis Antonio Hernández y Fabian Castro.

He sido informado del objetivo, investigadores y la metodología de la aplicación de los instrumentos, de la confidencialidad del tratamiento de mis datos (información compartida a través de las encuestas, fotografías, videos u otros.) y, autorizo el uso de la información, considerando que se aplicarán con fines académicos e investigativos, garantizando su protección, también se han aclarado mis dudas e inquietudes sobre el proyecto y estas a su vez han sido respondidas satisfactoriamente.

Acepto participar de manera libre y voluntaria en este proceso de aplicación de herramientas para la recolección de información sin retribución económica.

Autorizo el uso de la información para posteriores publicaciones derivadas de esta investigación, que se relacionen con la temática explicada en la sensibilización por los investigadores.

Autorizo la grabación de la entrevista y la toma de apuntes dentro de esta, asimismo las fotografías.

Autorizo que mi nombre aparezca en el trabajo de investigación o las publicaciones resultantes para mencionar que participé en esta investigación o cuando mis opiniones sean citadas

Fecha:

Firma del Participante o representante legal

Documento de Identidad:

Celular:

Correo:

Nota. Este formato es el consentimiento informado aplicado a las personas entrevistadas y en las bitácoras realizadas, el consentimiento de la encuesta se encuentra inmerso en el Google Forms.

Fuente: Elaboración Propia

4 Hipótesis

4.1 Las Variables

La encuesta se realizó para la aplicación en una muestra por conveniencia de 48 personas que actualmente ejercen actividades agrícolas en la zona rural de Ciudad Bolívar, siendo este un

condicional o un filtro para la encuesta, esta se aplicó de acuerdo con la compilación de las variables asociadas a la matriz de consistencia, finalmente se realizó una batería de 26 preguntas teniendo en cuenta el siguiente orden:

Tabla 4.

Variables integradas a la encuesta aplicada a la muestra

Variable	Cantidad
Variable Interviniente (Sociodemográficas)	6 preguntas
Variable Independiente (Productividad)	13 preguntas
Variable Dependiente (Comercialización)	7 preguntas

Nota. Esta tabla es la representación de las variables que fundamentan el estudio y análisis estadístico. Fuente: Elaboración Propia.

Con estas variables, aplicadas al estudio por medio del uso de SPSS, se indagó si los elementos de tipo sociodemográfico intervenían de manera directa en los procesos productivos y de comercialización, confrontándolos con los procesos de innovación que se pueden realizar para la zona objeto de estudio.

4.1.1 Variables independientes

P: variable productiva Independiente (P1 – P13).

4.1.2 Variable interviniente

S: variable sociodemográfica Interviniente (S1- S6).

4.1.3 Variable dependiente

C: variable comercial Dependiente (C1- C7).

Después de realizar la codificación en el sistema se integran los datos al software SPSS, con la finalidad de realizar el análisis de resultados, de manera consistente, como se puede observar en el **anexo 15**.

Figura 6.

Datos integrados al software SPSS

SPSS MUESTRA CB (1).sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	S1	Númerico	5	0	Edad	{1, 14- 28}...	Ninguno	8	Izquierda	Ordinal	Entrada
2	S2	Númerico	4	0	Género	{1, Masculin...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
3	S3	Númerico	8	0	Escolaridad	{1, Primaria...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
4	S4	Númerico	4	0	Población	{1, Grupo ét...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
5	S5	Númerico	7	0	Etnia	{1, Raizal}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
6	S6	Númerico	12	0	Retos	{1, Acceso ...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
7	P1	Númerico	5	0	Experiencia	{1, Menos d...	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
8	P2	Númerico	5	0	Latencia	{1, Menos d...	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
9	P3	Númerico	6	0	Financiamiento	{1, Fondos ...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
10	P4	Númerico	5	0	Rol	{1, Único du...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
11	P5	Númerico	5	0	Tecnología	{1, Tradicion...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
12	P6	Númerico	5	0	Participantes	{1, Grupo fa...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
13	P7	Númerico	6	0	Grupo social	{1, Padres-...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
14	P8	Númerico	5	0	Recurso Humano	{1, 1 person...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
15	P9	Númerico	10	0	Tipo de Cultivo	{1, Cereales...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
16	P10	Númerico	5	0	Fase Inicial cult...	{1, Compra I...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
17	P11	Númerico	5	0	Ciclo Agrícola	{1, Menor a ...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
18	P12	Númerico	5	0	Expectativa Pro...	{1, Expandir...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
19	P13	Númerico	5	0	Mejoras Suger...	{1, Mejor ac...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
20	C1	Númerico	5	0	Valor Agregado	{1, Ninguna ...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
21	C2	Númerico	5	0	Canal Comercial	{1, Directo [...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
22	C3	Númerico	5	0	Preferencias cli...	{1, Producto...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
23	C4	Númerico	5	0	Prácticas soste...	{1, Uso efici...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
24	C5	Númerico	5	0	Relación Entre ...	{1, Colabora...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
25	C6	Númerico	5	0	Zona de Comer...	{1, La mism...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
26	C7	Númerico	5	0	Precio de Venta	{1, Precio d...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
27											
28											
29											
30											

Vista de datos **Vista de variables**

Imprimir IBM SPSS Statistics

Nota. Esta imagen evidencia las variables relacionadas en el software SPSS. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Figura 7.

Vista de datos integrados a SPSS

SPSS MUESTRA CB (1).sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 2

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	3	1	3	3	7	2	2	3	1	4	1	1	1	2	7	4	4	1	1	1	1	2	1	3	5	1
2	2	1	1	3	7	1	3	2	1	4	1	4	4	3	7	4	4	1	1	1	1	2	1	1	5	1
3	1	1	3	3	7	2	2	3	2	1	2	3	4	2	10	3	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2
4	3	1	2	4	7	2	5	1	2	4	2	1	1	2	7	4	4	1	2	1	1	5	1	2	4	1
5	2	1	1	4	7	1	3	3	5	2	4	2	5	4	7	3	3	1	1	1	2	2	1	3	4	3
6	2	2	1	2	7	3	1	5	1	2	1	1	2	2	8	1	5	2	1	1	4	1	1	4	1	2
7	2	2	7	3	7	6	4	1	2	1	1	5	4	2	4	3	1	1	1	1	1	5	2	4	3	1
8	1	1	2	3	7	4	2	1	2	2	2	1	1	2	7	3	2	1	1	1	2	5	1	3	4	3
9	3	1	6	3	7	2	5	4	1	1	4	1	4	4	10	4	4	1	4	4	3	4	3	4	2	3
10	1	1	6	3	7	2	2	1	2	1	3	3	4	2	7	3	3	1	1	1	2	5	1	1	4	3
11	3	1	2	3	7	3	4	3	1	2	2	5	4	3	7	1	4	1	1	4	4	4	2	5	3	2
12	1	2	4	3	7	2	2	2	1	4	2	4	4	2	7	3	2	1	3	2	1	2	4	4	4	1
13	4	2	1	4	7	3	5	1	1	3	1	3	4	4	2	4	2	3	4	2	2	2	1	1	5	1
14	1	2	6	4	7	2	1	1	2	2	1	2	4	2	4	1	2	3	1	1	4	1	1	4	1	2
15	1	1	3	4	7	2	1	1	1	4	1	5	5	2	8	4	2	1	1	2	5	1	4	1	1	2
16	5	1	1	4	7	3	5	2	1	1	2	4	4	4	2	4	3	2	1	1	2	5	1	1	5	3
17	3	1	3	3	7	10	3	1	1	4	3	3	4	2	10	3	5	3	1	3	1	2	1	4	4	1
18	4	2	1	3	7	1	1	2	1	1	1	1	1	4	3	2	3	2	1	5	1	3	4	1	2	
19	4	2	1	4	7	3	4	3	1	4	3	3	4	4	1	3	2	3	2	1	2	1	5	2	4	1
20	3	2	2	4	7	4	3	2	1	1	1	1	1	2	7	3	3	3	4	1	4	1	1	4	1	1
21	3	1	1	4	7	1	2	1	2	4	1	2	4	2	7	4	3	1	1	1	2	2	1	4	3	3
22	3	2	1	4	7	2	2	1	2	2	1	1	1	2	7	3	3	1	1	1	1	2	1	4	2	1
23	1	1	6	1	7	3	2	2	1	1	1	1	2	4	2	3	4	3	2	2	1	1	1	3	4	1
24	5	2	2	3	7	1	5	1	1	3	3	1	5	2	10	3	3	1	2	1	1	1	3	1	1	1
25	3	1	2	3	7	1	5	1	1	1	1	3	4	3	7	3	4	1	1	1	1	2	1	4	5	1
26	4	1	1	4	7	1	5	1	1	1	2	1	1	2	10	3	3	3	3	1	1	2	1	1	1	2
27	2	1	1	3	7	2	3	1	5	4	1	3	4	3	7	3	3	3	2	1	2	5	2	1	3	2
28	2	2	3	3	7	1	4	1	2	2	1	1	1	2	4	3	2	3	1	1	1	5	1	1	2	1
29	3	1	1	3	7	2	5	1	2	4	1	5	1	3	2	3	3	3	1	1	5	5	1	1	2	2

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode ACTIVADO

Nota. Este gráfico evidencia la vista de datos integrados al software SPSS, estos datos corresponden. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

4.2 Planteamiento de Hipótesis

4.2.1 Hipótesis

De acuerdo con el planteamiento del problema y en concordancia con el marco teórico abordado para la investigación, se generaron las hipótesis del estudio, asimismo, la elaboración de la matriz de consistencia nos permitió identificar las variables con las que se realizaron los análisis de resultados una vez aplicados los instrumentos; para la presente investigación se observó la correlación de las variables del estudio, estas se orientaron a la confirmación de las hipótesis presentadas a continuación:

Ha: El modelo integrado de innovación puede potencializar las capacidades productivas en el sector agrícola.

H0: El modelo integrado de innovación no potencializa las capacidades productivas en el sector agrícola.

H1: Las variables socio demográficas intervienen en las variables Independiente y Dependiente

H2. Las variables socio demográficas no intervienen en las variables Independiente y Dependiente.

5 Resultados

5.1 Fase I, Empatizar

5.1.1 *Resultados cualitativos*

Se realiza la matriz de consistencia, a partir de la cual, se identificaron las variables de estudio en relación con el objetivo general y los objetivos específicos, así mismo, se integran las dimensiones, que actuarán como grupos de variables, insumo para el análisis de resultados.

Los instrumentos de investigación fueron diseñados para cumplir una función específica, su aplicación se realizó bajo un horizonte temporal transversal, dado que su aplicación fue durante un tiempo definido, se confirmó que para el presente estudio no se aplicó prueba de Test ni Retest, ya que, no se realizó calibración de los instrumentos, reduciendo de manera considerable el indicador confiabilidad de la prueba.

En la fase de ejecución, se aplicaron los instrumentos, teniendo en cuenta el horizonte temporal transversal, bajo el cual se establece la investigación. Los instrumentos relacionados a continuación, permitieron dar respuesta al objetivo específico I y II a partir de las actividades realizadas en el trabajo de campo, para la recolección de los datos se firmó consentimiento informado.

- Identificar los procesos productivos funcionales actuales para la producción agrícola en la zona rural de Mochuelo Alto.
- Realizar la caracterización de los cultivos de la zona rural de Mochuelo Alto

Bitácoras.

Las bitácoras como instrumento de investigación aplicado en trabajo de campo a través de la observación directa, considerándola como una estrategia para la recolección de la información del estudio. Se realizó acercamientos con la población natural de la zona rural de Ciudad Bolívar, en ese sentido se realizó la aplicación de encuestas para la recolección de datos directos (Morgan, 1996). Algunas preguntas son de respuestas dicotómicas y politómicas aplicadas a partir de la técnica mencionada.

Utilizadas para consignar la información relevante del trabajo de campo, en cada una de las visitas realizadas a la zona, se integró el objetivo de la visita, articulando de manera directa con la fase en la que se encuentra el estudio, de tal forma, que la información señalada en el instrumento sirva de orientación para el equipo de investigación, algunas de estas encontrarán asociación de información con otros instrumentos.

Tabla 5.

Resumen aplicación de instrumentos. Bitácoras de investigación

Código Registro Documental	Acciones realizadas	Fecha	Ubicación de la aplicación
Nº: INV_CUN_01_BI_001	visita de reconocimiento zona objeto de estudio.	FECHA: 24/10/2023	ZONA: Ciudad Bolívar
Nº: INV_CUN_01_BI_002	Bitácora de visita para recolección de datos de la muestra.	FECHA: 28/10/2023	ZONA: Ciudad Bolívar
Nº: INV_BOY_01_BI_001	Bitácora de visita Asociación ASOMEQ Paipa- Boyacá.	FECHA: 12/11/2023	ZONA: Boyacá- Paipa
Nº: INV_BOY_01_BI_002	Bitácora de visita (2) Asociación ASOMEQ Paipa- Boyacá.	FECHA: 23/12/2023	ZONA: Boyacá- Paipa

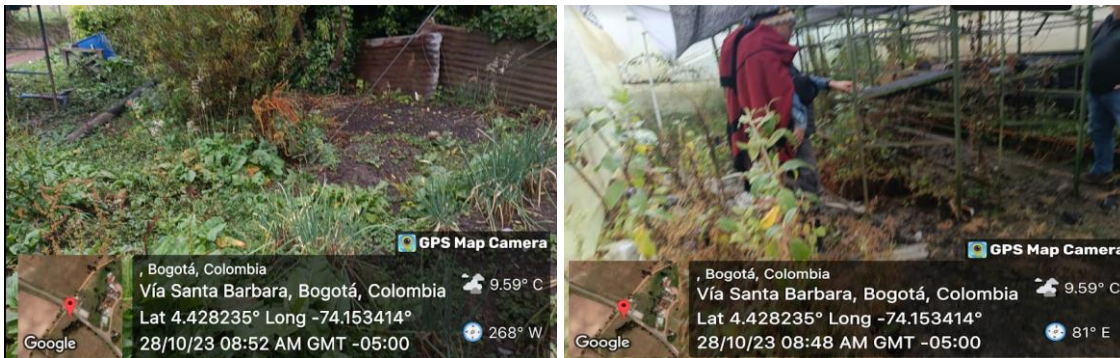
	Aplicación de instrumentos de investigación <i>Entrevista</i> .		
Nº: INV_CUN_01_BI_003	Bitácora toma de muestras en la localidad Ciudad Bolívar.	FECHA: 11/02/2024	ZONA: Ciudad Bolívar
Nº: INV_BOY_01_BI_003	Bitácora toma de muestras en Asociación ASOMEQ Paipa- Boyacá.	FECHA: 12/02/2024	ZONA: Boyacá -Paipa

Nota. Esta tabla contiene la información de las bitácoras realizadas en el trabajo de campo, cada una hace referencia a una visita de campo. Fuente: Elaboración propia.

La observación directa y la revisión sistemática de literatura integrando las teorías vinculadas al estudio, insumo para la construcción de la matriz de consistencia y orientación contundente en la elaboración de los instrumentos de investigación.

Figura 8.

Proceso de observación en la zona rural de Ciudad Bolívar



Nota. Estas fotografías evidencian el trabajo de campo adelantado en la zona rural de Ciudad Bolívar. Fuente: Elaboración propia. Bitácora de investigación.

Las acciones realizadas en la primera fase integraron el acercamiento con la población campesina rural empleando el instrumento bitácora, aplicando el método de observación directa. De acuerdo con la información recabada se resalta la relevancia de la idiosincrasia campesina y la conservación de su cultura, también, nos permitió identificar las necesidades del entorno a través del método etnográfico, cada uno de estos encuentros fueron documentados. Para la aplicación de

los instrumentos se implementó el consentimiento informado para las personas que participaron en la población muestral, así mismo, de la Asociación Agropecuaria de Mujeres Emprendedoras de Quebrada Honda- ASOMEQ-, quienes nos permitieron conocer su actividad y orientar sus procesos productivos atendiendo a los resultados obtenidos en la investigación.

Como se evidencia en el **Anexo 5**, tomado bajo registro interno documental [N.º INV_CUN_01_BI_0001], se inició con la visita a la zona objeto de estudio, ubicada en la zona rural de Ciudad Bolívar, esta zona dista de una extensión de 9.608,4 ha (ALCB, 2022), las actividades económicas más relevantes en la zona son (Minería, Agricultura y Pecuarios). Se identificaron dos problemáticas representativas y de las que se mencionan otros estudios desarrollados por otros autores, son el Parque Industrial [Los Mochuelos] y el Relleno Sanitario Doña Juana – RSDJ–, refiriéndose al último, la Procuraduría General de la Nación – PGN–, mencionó en su boletín 1086–2023 que el uso del (RSDJ), se encontraría activo hasta el año (2025), debido a las problemáticas presentadas por el incumplimiento de los indicadores de seguimiento de la licencia ambiental (Procuraduría, 2023).

Seguidamente se realizó la identificación de los procesos productivos funcionales que se asocian a la producción agrícola en la zona rural tal como se menciona en el **Anexo 6** bajo registro documental [N.º INV_CUN_01_BI_0002], la visita nos permitió además identificar los cultivos de mayor presencia en la zona, como la papa, la arveja, las fresas, hortalizas y plantas aromáticas, así mismo, se encontró que en su mayoría los cultivos son realizados en minifundios que permiten la subsistencia familiar, también, una de las problemáticas identificadas con esta visita, radicó en que no se realiza de manera frecuente la rotación de cultivos, los productores realizan monocultivo, sobre todo con el cultivo de papa, debido a su alta demanda, sin embargo, se comenta con la población la importancia que tiene la rotación de cultivos, ya que gracias a esta, el suelo recupera los nutrientes que han sido aportados a los productos cosechados.

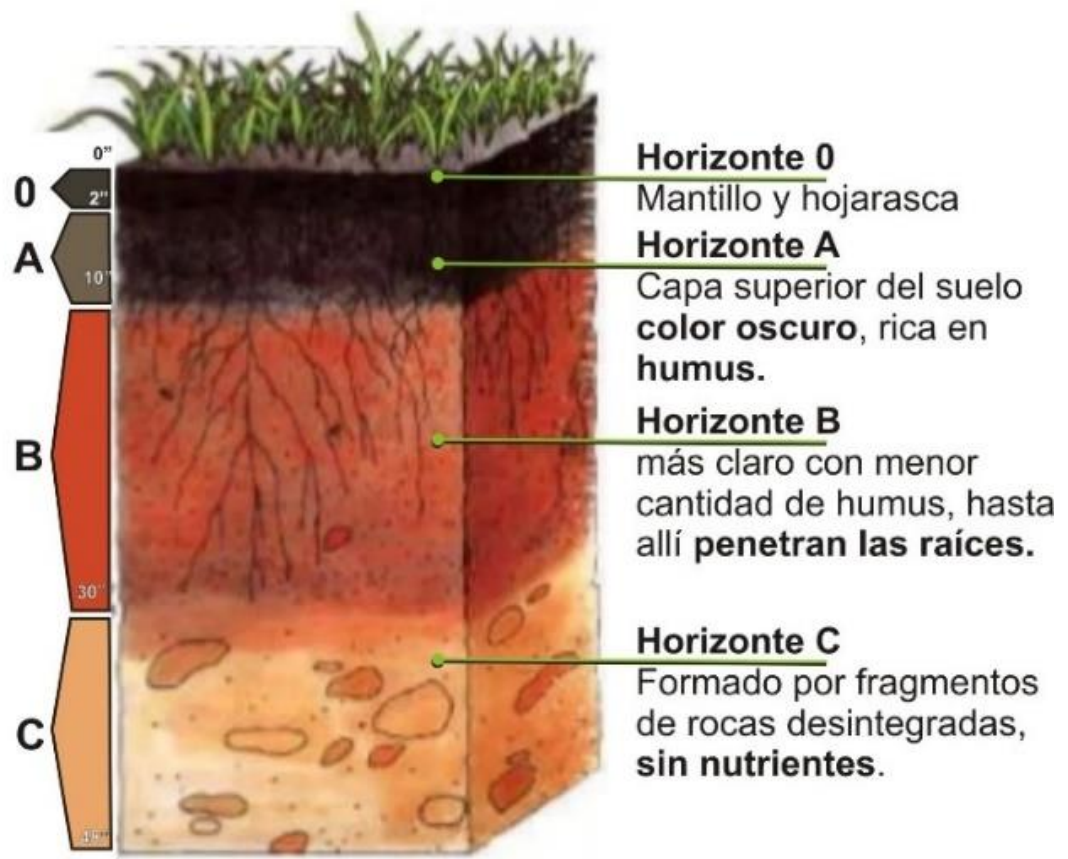
En la Bitácora 3. **Anexo 7**. Bajo registro documental [N.º INV_BOY_01_BI_0001], se documentó la visita realizada a la asociación ASOMEQ, ubicada en la vereda quebrada honda en el municipio de Paipa- Boyacá. Visita realizada para analizar los cambios en el medio ambiente, tipos de suelo, tipos de cultivo y prácticas productivas, entre las dos comunidades. Gracias a este acercamiento se encontró que los procesos refieren similitud, pero para el caso de Paipa-Boyacá, los productores rotan frecuentemente los cultivos y el tipo de fertilizante lo preparan mediante manufactura artesanal, los componentes se explican en la bitácora con un mayor detalle.

A partir de las reuniones generadas, como se puede observar en el **Anexo 8**, bajo registro documental [Nº: INV-BOY-02-BI-0002], se estableció que los procesos productivos no han sufrido cambios estructurales en cuanto a la preparación de la tierra, utilizan las herramientas y maquinarias agrícolas, tales como, el tractor y herramienta menor, cuya finalidad es realizar el corte a la tierra en surcos para oxigenarla y posteriormente verter los compuestos para el abono a partir del compostaje orgánico producido in situ.

Dependiendo de que tan árido se encuentre el suelo se aplica el fertilizante, utilizando una concentración moderada de químicos, mitigan el riesgo de plagas y enfermedades, ya sea en sus capas: orgánica-planta (Horizonte 0), superficial (Horizonte A), intermedia o zona de precipitado (Horizonte B) y profundidad o subsuelo (Horizonte C), donde hay diferentes texturas como arena, limo y arcillas, que apreciados conjuntamente se denomina suelos francos

Figura 9.

Perfil tipo de los horizontes del suelo



Nota. Gráfico de la estructura del suelo. Fuente: Tomado de rojotse. (2024, 13 de marzo). <https://tuguideaprendizaje.co/taller-el-suelo-y-su-estructura/>

Figura 10

Trabajo de campo con la población Paipa - Boyacá, ASOMEQ



Nota. Esta Figura hace referencia a las evidencias del trabajo de campo adelantado en la vereda Quebrada Honda, Paipa – Boyacá. Fuente: Elaboración propia.

5.2 Fase II, Definir

5.2.1 Estudio de suelos

Con la finalidad de conocer de forma técnica los componentes del suelo, se realizaron alrededor de tres cotizaciones con diferentes laboratorios, para realizar un análisis de estudio de suelos, ejercicio que se llevó a cabo en la zona rural de Ciudad Bolívar y en la Vereda Quebrada Honda en el municipio Paipa- Boyacá, actividad documentada en los **Anexos 9 y 10** respectivamente, bajo registro documental [N.º INV_CUN_01_BI_0003 ; N.º INV_BOY_01_BI_0003], donde se llevó a cabo la toma de muestras, de acuerdo con la normativa NTC-150 11464, para encontrar los componentes físico- químicos que posee actualmente el suelo de la zona rural.

Según las cotizaciones realizadas, se define realizar el estudio con el laboratorio AGRILAB, que trabaja bajo la normativa y Registro ICA LB0000342021, un Laboratorio de

Control para la Calidad de fertilizantes, los acondicionadores de suelo y reguladores fisiológicos, además, cuenta con la Acreditación ONAC, certificación vigente a la fecha, bajo código de acreditación 21-LAB-020, bajo la norma ISO/IEC 17025:2017.

El objetivo II del proyecto señaló la importancia de realizar una caracterización de cultivos, para conocer la oferta productiva de la zona, a partir la observación directa, asimismo, se generó una pregunta dentro del cuestionario de investigación, insumo que fue utilizado como herramienta estadística, donde se definen cuáles son los cultivos predominantes en la zona, sin embargo, se realiza la salvedad de que la producción agrícola también depende de las épocas del año, además de las condiciones climáticas y las condiciones del suelo, tal como se evidenció en los estudios de suelo realizados a través del laboratorio AGRILAB.

Según Contreras (2015), de acuerdo con la población caracterizada en su estudio, la mayor cantidad de cultivos de la zona rural de Ciudad Bolívar son: papa, papa criolla, arveja y habas, información que se logra evidenciar en la zona observada, sin embargo, hay algunos otros cultivos que predominan en la zona, tales como: las hortalizas, aromáticas y pastos, esta última debido a la gran cantidad de personas que se dedican a la ganadería, en especial la ganadería de leche, es importante mencionar que estos cultivos en su mayoría son realizados al aire libre, son pocas las personas que cuentan con la presencia de invernaderos, dificultando la manipulación de algunos factores tales como: la temperatura, los vientos e incluso las plagas y enfermedades de las plántulas o del cultivo en sí.

De acuerdo con los datos recabados en ciudad Bolívar los cultivos con mayor presencia en la zona son raíces y tubérculos, seguido de las hortalizas y los pastos, esto obedece al clima que presenta la zona rural y su cercanía con el Páramo de Sumapaz, la garantía de que los productos se den rápidamente y con la calidad que se requiere, depende en gran medida de la humedad que conserva el suelo, también se debe a la calidad de la semilla que es obtenida de los

cultivos anteriores, aunque también se presenta el caso de los agricultores que compran la semilla para garantizar la calidad del producto en la cosecha.

5.2.2 *Entrevista semiestructurada*

La entrevista semiestructurada se aplicó a tres expertos, la finalidad del instrumento es dar respuesta al objetivo específico II. En ese sentido, se aplica el método de Delphi, para la consulta a expertos. De acuerdo con García y Suarez (2013), El método Delphi es una metodología estructurada para recolectar sistemáticamente juicios de expertos sobre un problema, delimitando su aplicación únicamente en las disciplinas de Agronomía y Química, los datos extraídos del documento serán utilizados para análisis de datos cualitativos.

La delimitación a estas dos disciplinas ocurre, de acuerdo con los criterios señalados por los investigadores, relacionados a continuación:

- Profesión: Agrónomos y Químico
- Años de experiencia profesional: ($> 0 = 10$ años).
- Experiencia en el campo de consulta: ($> 0 = 5$ años).

Para la selección del panel de expertos se hizo realizar la invitación a 6 profesionales, sin embargo, solamente atendieron a nuestra solicitud tres expertos. El instrumento fue aplicado tres veces, debido que, cada experto fue entrevistado individualmente, se firmó consentimiento informado por parte de los profesionales.

Tabla 6.*Entrevista semiestructura, método Delphi, expertos.*

Nombre	Profesional	Instrumento validado
Carlos Vega	Profesional en agronomía	Entrevista semiestructurada en análisis de agronomía.
John Fredy Rincón	Profesional en agronomía	Entrevista semiestructurada en análisis de agronomía.
Juan Manuel Fajardo Pinilla	Ingeniero Químico	Entrevista semiestructurada en análisis Químico del análisis de suelos.

Nota. Esta tabla contiene la información de los profesionales a quienes se efectuó la entrevista semiestructurada. Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7 .*Instrumento entrevista semiestructura. Agrónomo 1*

[INV-BOY-01-EN-A001]. Instrumento Entrevista Semiestructurada
Objetivo: Realizar el análisis de los resultados del estudio de suelos por parte del profesional Agrónomo.
Profesional: Carlos Vega. Universidad Nacional de Colombia, con más de 20 años de experiencia en el área.
<i>¿Cuáles son las condiciones actuales del suelo para el estudio desarrollado en Paipa- Boyacá?</i>
Este suelo arcilloso-arenoso tiene una textura intermedia entre la arcilla (partículas muy finas) y la arena (partículas más gruesas), por lo tanto, afecta la capacidad de retención de agua y nutrientes del suelo, así como su capacidad de drenaje, y la facilidad con la que las raíces de las plantas pueden penetrar en el suelo. Este tipo de suelos es susceptible a la erosión, especialmente en áreas con pendientes pronunciadas o prácticas agrícolas que exponen el suelo desnudo al viento y a la lluvia. La gestión adecuada de la vegetación y las prácticas de conservación del suelo son importantes para mitigar este riesgo. los monocultivos, el pastoreo, y la deforestación pueden haber alterado la estructura y la calidad del suelo. Debido a la alta proporción de arcilla, dificulta el crecimiento de las raíces y circulación de aire.
<i>¿Cuáles son las recomendaciones en la preparación del suelo que puede aportar, a partir de los resultados evaluados?</i>
Según el análisis de suelo para un suelo franco limo arcilloso, la recomendación es usar rastrillo o retobo. Se debe tener en cuenta que no se preparen en condiciones húmedas con saturación del suelo.
<i>¿Qué prácticas pueden aplicar para el desarrollo de cultivos que involucren una mayor calidad y menor uso de fertilizantes?</i>
Una buena práctica es la rotación de cultivos, rotar hortalizas, rotar cereales, no involucrar un solo cultivo, que los cultivos no sean repetitivos. El uso de materia orgánica para mejorar la capacidad de intercambio catiónico del suelo. También el no uso de muchos herbicidas ya que afecta mucho la flora del suelo.
<i>Desde su experiencia, ¿Cree que los procesos agrícolas pueden estandarizarse para generar la mejora continua en la producción?</i>
Se pueden hacer cuando el clima se controla, en los invernaderos, si no, es muy complicado. Se puede acercar a la estandarización en la mejora de las prácticas agrícolas con lo que se propone en la tesis, el estudio de los suelos para definir que enmiendas o que cultivos es aconsejable o según los resultados que cultivos se pueden aplicar para lograr una mayor eficiencia con los fertilizantes, con los riegos también es importante lograr aproximaciones
<i>¿Cree usted que sea necesaria la capacitación técnica que permitan una mejor aplicación del proceso agrícola?</i>

Indudablemente la capacitación técnica es importante en los procesos agrícolas ya que van apareciendo nuevos productos, nuevas innovaciones en riegos, fumigo, semillas, manejo y uso del suelo, y esto requiere de capacitación técnica en los procesos agrícolas sea PRESIEMBRA, SIEMBRA, COSECHA y POSTCOSECHA.
<i>¿Qué alternativas sugiere para la mejora continua en los procesos agrícolas no mencionadas anteriormente?</i>
Realizar análisis periódicos del pH del suelo y aplicar enmiendas como cal agrícola para corregir la acidez y mejorar la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Emplear abonos orgánicos, realizar el compost, para mejorar nutrientes y obtener la fertilidad optima del suelo de manera sostenible y reduciendo la dependencia de los fertilizantes.

Nota. Esta tabla contiene información del análisis de estudio de suelos realizado en la Vereda Quebrada Honda en Paipa -Boyacá. Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 8.

Instrumento Entrevista Semiestructurada. Agrónomo 2

[INV-BOY-01-EN-A002]. Instrumento Entrevista Semiestructurada
Objetivo: Realizar el análisis de los resultados del estudio de suelos por parte del profesional Agrónomo.
Profesional: John Rincón. Universidad Nacional de Colombia, con más de 15 años de experiencia en el área.
<i>¿Cuáles son las condiciones actuales del suelo para el estudio desarrollado en Paipa- Boyacá?</i>
<p>Con respecto a las condiciones actuales del suelo, tenemos un suelo común y típico de la región, con características salinas, es decir, bastante presencia de sodio. Esto implica que las plantas sufrirán principalmente por un estrés hídrico y una capacidad de intercambio catiónico muy baja, lo que nos da un suelo bastante pobre. Para mejorar esto, necesitamos aumentar la capacidad de intercambio catiónico. Esto se puede hacer adicionando más materia orgánica.</p> <p>En el análisis encontramos que tenemos una materia orgánica de bajo a medio, pero para mejorar esa capacidad de intercambio catiónico, necesitamos incrementar la cantidad de componentes orgánicos en el suelo. Esto puede incluir la adición de compost, desechos compostados e incluso residuos de cosechas anteriores para aumentar tanto su porosidad como su capacidad de intercambio catiónico.</p> <p>Esta porosidad también debe tenerse en cuenta dado que la textura del suelo es franco arenoso arcillosa, lo que en algunas ocasiones puede tender a compactarse, especialmente por las características de la arcilla y la arena. Esto nos dará una menor capacidad de retención de agua, sumado a la acumulación de sodio. Por lo tanto, la adición de materia orgánica puede ayudar a mejorar estos problemas iniciales tanto en la textura del suelo (un parámetro físico) como en la capacidad de intercambio catiónico (un parámetro químico).</p> <p>Por otro lado, tenemos que el contenido de nitrógeno es bajo, lo que puede ser también una respuesta al bajo o moderado contenido de materia orgánica. Tenemos un potasio que está relativamente bien, pero también tenemos el fósforo que está medianamente bajo. En este caso, para las fertilizaciones debemos tener en cuenta estos parámetros en una formulación adecuada. Esto es en cuanto a las características generales del suelo.</p> <p>Entonces, mi recomendación sería que para mejorar las condiciones tanto químicas como físicas de este suelo, debemos agregar materia orgánica en gran cantidad.</p>
<i>¿Cuáles son las recomendaciones en la preparación del suelo que puede aportar, a partir de los resultados evaluados?</i>
En cuanto a la preparación del suelo, se tiene que utilizar un implemento que no degrade tanto la estructura del suelo. Aunque la arcilla, después de que se humedece, va a tender a compactarse, entonces va a formar suelos bastante pesados. Lo que se recomienda es arado con cincel que no perturbe la capa microbiológica del suelo. Por tanto, vuelvo a la misma recomendación: la agregación de materia orgánica permite aumentar o incrementar la porosidad del suelo y hacer que la textura del suelo, en este caso por el contenido de arcilla, no se agregue tanto y el suelo no se vuelva pesado. Cuando se encuentra un suelo pesado, los riegos, en este caso, vienen siendo

difíciles porque hay una parte que se va a pasar por escorrentía y otra parte se va a quedar dentro de la estructura misma del suelo, pero esto va a ser momentáneo; no va a ser tan duraderos como se esperaba.
<i>¿Qué prácticas pueden aplicar para el desarrollo de cultivos que involucren una mayor calidad y menor uso de fertilizantes?</i>
En este caso, entonces debemos tener en cuenta que los análisis de suelos son una clave fundamental para hacer un uso adecuado de los fertilizantes. Pero también debemos tener en cuenta que la microflora, el microbiota en el suelo, nos ayuda mucho a que la planta pueda tomar los nutrientes del suelo. En este caso, tenemos que enriquecer el suelo con microorganismos eficientes, con hongos formadores de micorrizas. También debemos tener en cuenta las bacterias nitrificantes para el aporte de nitrógeno en las plantas. Entonces, son prácticas que se deben tener en cuenta siempre. Generalmente, la agricultura en Colombia nunca lo tiene en cuenta. Lo que se hace es adicionar fertilizantes de manera desmesurada, cambiando las condiciones del suelo, en algunos casos acidez, en algunos casos alcalinidad, y esto afecta precisamente ese microbiota del suelo, disminuyendo la capacidad del suelo de poder suministrar los nutrientes a la planta. No solamente el suministro químico, o la planta va a tomar estos elementos de forma química, sino que tienen que pasar primero por unos procesos de síntesis a través de microorganismos en el suelo.
<i>Desde su experiencia, ¿Cree que los procesos agrícolas pueden estandarizarse para generar la mejora continua en la producción?</i>
La estandarización de procesos es una técnica que se debe tener en cuenta toda vez que la globalización y el incremento de la población ha requerido que la agricultura sea más eficiente. Por tanto, la estandarización involucra que los procesos van a pasar de un tema más cultural a un tema más científico y tecnológico. El uso de la tecnología permite incrementar las producciones, permite aumentar los ingresos, pero también disminuir los costos. Permite disminuir los impactos y también podemos pensar en la disminución de los impactos de plagas y enfermedades, toda vez que se puedan aplicar sistemas tecnológicos como la implementación de riegos por goteo, la implementación de cubiertas para tipos de invernadero para disminuir o controlar las enfermedades causadas por incrementos de humedad. Sistemas de arado más eficientes, sistemas de siembra y de cosecha mecanizados que permiten de esta manera la disminución de los costos asociados a la producción por cuenta de la mano de obra.
<i>¿Cree usted que sea necesaria la capacitación técnica que permitan una mejor aplicación del proceso agrícola?</i>
La capacitación es uno de los componentes más importantes en la agricultura, teniendo en cuenta que esto nos puede llegar a aumentar la rentabilidad de los cultivos toda vez que se pueda hacer un uso adecuado de los fertilizantes a través de un análisis del suelo, un uso adecuado de los fungicidas e insecticidas ya que una sobredosis o una subdosis podrá incrementar en algunos casos las plagas y enfermedades en manera tal que se vuelvan incontrolables, esto lo hemos visto en algunos cultivos tales como papa donde algunos productos siendo efectivos para controlar enfermedades debido a las malas prácticas se vuelven inservibles en poco tiempo. También debemos tener en cuenta que la capacitación ayuda a una responsabilidad ambiental del productor toda vez que se tiene que cuidar los recursos del suelo, el microbiota, la microflora del suelo, así como los recursos hídricos que permiten las producciones, sino se cuidan los recursos hídricos esto permite o influye en que las producciones agrícolas se vean afectadas por veranos intensos o por inviernos intensos.
<i>¿Qué alternativas sugiere para la mejora continua en los procesos agrícolas no mencionadas anteriormente?</i>
Se tiene que pensar precisamente en capacitaciones intensas a los productores para que ellos tengan conciencia de que lo que están vendiendo no solamente es un producto como tal sino todo lo que se le ha aplicado a ese producto, tal es el caso del cilantro en el cual tres días o dos días antes de la venta se le están haciendo aplicaciones de insecticidas y fungicidas y este producto generalmente se consumen frescos sin ningún lavado previo o lavados que no eliminan la cantidad de contaminantes o la cantidad de producto que se le aplicó anteriormente, también es el caso de la fresa, en el caso de la fresa las aplicaciones son dos veces por semana con insecticidas y fungicidas y estas fresas son consumidas principalmente por los niños, entonces se debe tener conciencia sobre esta aplicación de productos que en la mayoría de los casos no se tiene en cuenta el consumidor final sino la intención de ganar dinero a costa de la salud de los demás, puede ser por ello que se esté aumentando o incrementando las enfermedades gastrointestinales relacionadas precisamente con los incrementos en los agroquímicos que se están aplicando a los cultivos, entonces pienso que una alternativa para mejorar de forma continua las producciones agrícolas es la capacitación.

Nota. Esta tabla contiene información del análisis de estudio de suelos realizado en la Vereda Quebrada Honda en Paipa -Boyacá, consulta al agrónomo 2. Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9.

Instrumento entrevista semiestructurada. Químico

[INV-BOY-01-EN-A002]. Instrumento Entrevista Semiestructurada
Objetivo: Realizar el análisis de los resultados del estudio de suelos por parte del profesional Químico.
Profesional: Juan Manuel Fajardo Pinilla. Químico, Egresado de la Universidad Nacional, con más de 20 años de experiencia en el área.
De acuerdo con sus conocimientos y experiencia, ¿Cuáles son las actuales condiciones del suelo para el estudio desarrollado en la zona rural Ciudad Bolívar?
De acuerdo con los resultados obtenidos del laboratorio, se presenta un grado de acidez, específicamente a este suelo le sobra potasio y le sobra Fósforo, pero, le falta nitrógeno, su fertilidad puede ser deficiente en este momento, sin embargo se deben realizar acciones que permitan darle al suelo los componentes suficientes; el suelo posee condiciones diferentes de acuerdo con la profundidad que posea este, hay tipos de cultivo bajo, medio y alto, también se debe considerar la dureza del suelo y observar el CO ₂ , se debe observar cuales son la condiciones del entorno y las medio ambientales.
¿Cuáles son las recomendaciones a nivel físico- químico para la preparación del suelo que puede aportar, a partir de los resultados evaluados?
Es necesario realizar procesos de medición de PH del suelo, los cortes en el suelo permiten que este respire, también la comunidad debe generar prácticas agrícolas sostenibles, determinada la dureza del suelo, se deben rastrear los elementos menores del suelo (manganeso, zinc, hierro, y suplementar los mayores (calcio, nitrógeno, potasio, Fósforo) entre otros elementos, ya que, de esto, se alimenta el suelo, para evitar el resultado deseado. Realizar rotura para dar la aireación que le suelo necesita, realizar la constante rotación o alternancia de cultivos, para que los cultivos de raíz profunda puedan aprovechar los nutrientes del suelo, asimismo, si se genera un cultivo de raíz corta, que los nutrientes sean aprovechables en el momento de la siembra, pero esto solo es posible si se realiza la alternancia de los cultivos.
¿Cuáles son las buenas prácticas para devolver los nutrientes al suelo, sin generar alta dependencia de fertilizantes?
<ul style="list-style-type: none"> - Incrementar procesos orgánicos de manera sustancial, aprovechar la materia orgánica, las personas adquieren una cultura de reciclaje y se pueden aprovechar los elementos para realizar abonos altamente beneficiosos para el suelo. - Generar materia orgánica, a través de la técnica de la separación en la fuente. - Realizar procesos de aleopatía. - Hay que arar y roturar el suelo cada cierto tiempo para que el suelo se oxigene. - En la medida que se pueda disminuir la cantidad de químicos en el agro, será mucho mejor. - Utilizar procesos de compostaje como el realizado a partir de la lombriz, (No chiza, porque está ultima si es dañina para el suelo). - Fuentes de abono que puedan producirse por la naturaleza, aprovechables, finalmente se descomponen, generando productos asociados.
Que recomendaciones sugiere desde la disciplina Química, que pueda potencializar el uso del suelo.
Pueden realizar procesos de química orgánica u optar por procesos tales como la “Aleopatía”, procesos en los que hay cultivos secundarios que protegen el cultivo general, los cultivos secundarios actuaran cómo barrera para los agentes patógenos, evitando que estos lleguen al cultivo principal, esto mitiga el empleo de los agroquímicos y aumenta el uso de los productos orgánicos que en muchos casos pueden ser tomados, de la separación de residuos de la fuente, otros procesos de acuerdo con su ubicación pueden ser fortalecidos con colmenas que son otra actividad altamente productiva y beneficiosa para el campo, las condiciones de la zona pueden permitir una mejor integración de los elementos, las fuentes de calcio se encuentra en los alimentos, en vez de que esos residuos finalicen como un contaminante más, pueden utilizarse como alimento para los suelos, hay que revisar cuanto es la cantidad de agua que puede retener el suelo.
¿Cree usted que sea necesaria la capacitación técnica en el uso de químicos y fertilizantes para la mejora en las condiciones del suelo?
la primera capacitación que debería recibir un productor es la capacitación técnica para saber cuáles son los costos asociados al proceso productivo, por qué los productores desconocen cuanto les vale su producción, antes que una del suelo, de ahí se derivan otros estudios asociados, la capacitación debe considerar el nivel académico, debe ser fácil, porque la comunidad campesina, no puede estar de taller, para utilizar técnicas de suelo para medir el PH, para revisar la acidez u otras cosas que puedan afectar el suelo.

<p>A partir de su experiencia, ¿Cree usted que puedan estandarizarse las medidas en el uso de fertilizantes para los cultivos?</p> <p>No solo se necesita, sino debe ser realizado, es necesario realizar medidas que mitiguen el uso de los fertilizantes, adicionalmente se debe favorecer el proceso con medidas de control animal, hay estudios que se han realizado en esta área, sin embargo la aplicación es la difícil de adaptar debido a que los suelos son diferentes, “No hay fórmulas mágicas, no hay fórmulas medias” hay maneras de generar los elementos que son necesarios para que el suelo pueda funcionar de manera óptima, de acuerdo a los cultivos, pero, si se puede generar una estandarización, lo que sucede es que esta debe ser aplicada de acuerdo con el tipo de cultivo y de acuerdo con las condiciones del suelo, se podrá generar opciones (A,B Y C) dependiendo de la necesidad, pero, el estudio de suelo si es necesario para determinar que componentes necesita el suelo, además de reducir costos en las unidades productivas.</p>
<p>¿Qué alternativas sugiere para la mejora continua en los procesos físico- químicos en el sector agrícola no mencionadas anteriormente?</p> <p>Realizar aulas vivas, donde se desarrollen las capacitaciones, donde se puedan observar los cambios en los cultivos, se deben realizar áreas donde se lleven cultivos alternativos producidos en la zona y otros que bajo el análisis del territorio se puedan desarrollar, aplicando los procesos mencionados, incluyendo procesos inductivos para analizar las condiciones del suelo.</p>

Nota. Esta tabla contiene información del análisis de estudio de suelos realizado en Ciudad Bolívar- Bogotá. Fuente: Elaboración Propia.

5.2.3 *Mapa de procesos actual*

De acuerdo con los hallazgos del proyecto y los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos se realizó el mapa de procesos que actualmente ejercen en el área de la agricultura rural, es relevante mencionar que se tuvieron en cuenta los estudios realizados en la zona de estudio Ciudad Bolívar, pero también, la zona de control Vereda Quebrada Honda en Paipa- Boyacá, lo que permitió identificar si el modelo propuesto es consecuente y replicable en cualquier zona del país, se aclara que el abordaje se hace desde el proceso, no desde el producto, sin embargo, para tener en cuenta los resultados del análisis de suelos fue necesario realizar la caracterización de los cultivos, ya que, debido a esto las condiciones del entorno cambian, algunas condiciones son controlables y otras no se pueden controlar, el estudio se enfoca en aquellas condiciones que pueden ser controladas.

Figura 11.

Mapa de procesos actual que se desarrolla al ejecutar una cosecha tipo



Nota. Esta gráfica representa los procesos actuales realizados por los productores agrícolas.

Fuente: Elaboración Propia.

5.3 Fase III, Idear

5.3.1 Análisis cuantitativo

Análisis de Alfa de Cronbach.

En primer momento se integran las variables independiente y Dependiente para realizar el análisis de Alfa de Cronbach, pero, el análisis resultó ser pobre, debido que, el rango obtenido en esta primera prueba, fue de 0.55.

Tabla 10.

Análisis de alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.55	20

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1 Experiencia	46.04	64.68	.18	.54
P6 Participantes	46.37	58.37	.45	.48
P7 Grupo social	46.02	55.34	.58	.46
P8 Recurso Humano	46.31	61.75	.53	.49
P10 Fase Inicial cultivo	45.69	70.30	-.001	.56
P11 Ciclo Agrícola	45.77	64.14	.32	.52
C1 Valor Agregado	47.48	65.70	.39	.52
C4 Prácticas sostenibles	47.02	61.13	.37	.50
C6 Zona de Comercialización	46.00	62.55	.27	.52
P3 Financiamiento	47.15	65.78	.20	.53
P4 Rol	46.40	65.819	.16	.54
P5 Tecnología	47.29	65.488	.30	.52
C3 Preferencias clientes	45.90	61.287	.23	.53
C7 Precio de Venta	47.08	66.887	.27	.53
P2 Latencia	47.19	67.602	.13	.54
P9 Tipo de Cultivo	42.33	60.227	.11	.57
P12 Expectativa Productiva	46.94	75.634	-.35	.60
P13 Mejoras Sugeridas	47.17	67.887	.10	.55
C2 Canal Comercial	46.77	75.585	-.29	.61
C5 Relación Entre Productores	46.12	70.622	-.08	.58

Nota. Esta tabla contiene la prueba de confiabilidad de Cronbach, relacionando las 20 variables iniciales del estudio. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

De acuerdo con el resultado obtenido se discutió el proceso de eliminación de variables que no agregaban valor significativo al estudio. cómo esto impacta las dimensiones y correlaciones entre las variables. el sistema nos permitió encontrar las variables que muestran relevancia dentro del estudio y se procede a eliminar las que no generan un impacto en el mismo. para mejorar la fiabilidad del instrumento. El proceso implicó una evaluación meticulosa de cada variable en términos de su contribución a la fiabilidad global.

De esta forma. con la depuración realizada quedan 14 variables con la que se realizaron los estudios estadísticos. al realizar esta acción se obtuvo un resultado mejorado en el rango del

alfa de Cronbach. arrojando como resultado final 0.72 encontrando una prueba de fiabilidad aceptable.

Tabla 11.

Análisis de alfa de Cronbach, después de la extracción de elementos

Estadísticas de fiabilidad				
Alfa de Cronbach	N de elementos			
.72	14			
Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1 Experiencia	29.81	55.90	.26	.72
P6 Participantes	30.15	49.53	.56	.68
P7 Grupo social	29.79	48.42	.59	.67
P8 Recurso Humano	30.08	53.61	.62	.68
P10 Fase Inicial cultivo	29.46	61.38	.14	.72
P11 Ciclo Agrícola	29.54	57.87	.27	.72
C1 Valor Agregado	31.25	60.49	.21	.72
C4 Prácticas sostenibles	30.79	55.27	.31	.71
C6 Zona de Comercialización	29.77	50.99	.50	.68
P3 Financiamiento	30.92	57.86	.25	.72
P4 Rol	30.17	56.27	.28	.71
P5 Tecnología	31.06	59.67	.20	.72
C3 Preferencias clientes	29.67	52.99	.28	.72
C7 Precio de Venta	30.85	60.34	.21	.72

Nota. Esta tabla contiene la prueba de confiabilidad de Cronbach, después de la extracción de los elementos que generaban bajo impacto en esta. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Seguidamente, se realiza el análisis KMO- La Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo es un estadístico que permitió la identificación de las proporciones de varianza entre las variables, de esta manera los resultados cercanos a (1.0), revelando que el análisis factorial fue útil, pero, si el valor es cercano a 0.50 los resultados no serán útiles para el estudio (IBM, 2021).

Tabla 12.*Prueba de KMO y Bartlett*

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.56
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi cuadrado	172.38
	gl	91
	Sig.	<.001

Nota. Esta tabla es la aplicación de la prueba de análisis factorial Kaiser-Meyer-Olkin. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Igualmente, se realiza la Prueba de esfericidad de Bartlett, que realizó contraste con la hipótesis generada en la matriz de correlación, indicando si las variables están o no relacionadas con un valor de significancia (< 0.50) de nivel de significancia indicó que el análisis factorial podrá ser útil con los datos. (IBM, 2021).

Comunalidades.

Se realizó un análisis de comunalidades que consiste en revisar la varianza de las variables, pues éstas deben encontrarse cercanas a 1.0 (IBM, 2021), sin embargo, encontramos que algunas de las variables se encuentran contablemente bajas, dando respuesta a la extracción de las variables que no tenían impacto significativo en el estudio.

Tabla 13.*Comunalidades SPSS*

Comunalidades		
	Inicial	Extracción
P1 Experiencia	1.00	.67
P6 Participantes	1.00	.85
P7 Grupo social	1.00	.75
P8 Recurso Humano	1.00	.71
P10 Fase Inicial cultivo	1.00	.79

P11 Ciclo Agrícola	1.00	.84
C1 Valor Agregado	1.00	.72
C4 Prácticas sostenibles	1.00	.60
C6 Zona de Comercialización	1.00	.71
P3 Financiamiento	1.00	.56
P4 Rol	1.00	.65
P5 Tecnología	1.00	.81
C3 Preferencias clientes	1.00	.75
<u>C7 Precio de Venta</u>	<u>1.00</u>	<u>.69</u>

Nota. Esta es la tabla de comunalidades Permite especificar el método de extracción factorial.

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Posteriormente, se realizó un proceso de total de varianza explicada en la solución inicial, la suma de las variables se observó la correlación de estas de forma general, e identificó aquellas variables que en su varianza total tienen un mayor impacto dentro de la matriz de resultados, aquí se solicitó al software que muestre aquellas que se encontraban cercanas a 1.0 o superior a 1.0, observando que las primeras 6 variables impactaron en un 72.21% el estudio estadístico, tal como se puede observar en la **Tabla 14**.

Tabla 14.

Varianza total explicada

Varianza total explicada									
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de	%	Total	% de	%	Total	% de	%
		varianza	acumulado		varianza	acumulado		varianza	acumulado
1	3.33	23.78	23.78	3.33	23.78	23.78	2.35	16.83	16.83
2	1.68	12.02	35.81	1.68	12.02	35.81	1.84	13.18	30.01
3	1.52	10.85	46.66	1.52	10.85	46.66	1.63	11.68	41.69
4	1.35	9.70	56.37	1.35	9.70	56.37	1.52	10.86	52.56
5	1.18	8.47	64.85	1.18	8.47	64.85	1.43	10.22	62.78
6	1.03	7.35	72.21	1.03	7.35	72.21	1.32	9.42	72.21
7	.91	6.52	78.73						
8	.66	4.76	83.50						

9	.62	4.46	87.96
10	.48	3.45	91.41
11	.46	3.30	94.71
12	.31	2.27	96.99
13	.26	1.91	98.91
14	.15	1.09	100

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Nota. La tabla de varianza explicada muestra la relación después de la extracción de las variables.

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

De acuerdo con el resultado anterior, realizamos la matriz de componente para determinar las dimensiones que acompañaran el estudio de acuerdo a la correlación de las variables, sin embargo se precisa que en la matriz de componente que se anexa a continuación, hay una dispersión notoria entre las variables tal como se aprecia en la **Tabla 15**, motivo por el cual, se procedió a realizar una matriz de componentes rotados, está última con la finalidad de que el software SPSS, encontrando una manera de hallar la mejor correlación entre las variables, aplicando el método de Quartimax, donde el software realizó 18 iteraciones de variables, como se puede observar en la **Tabla 16**.

Tabla 15.

Matriz de componente

	Matriz de componente ^a					
	Componente					
	1	2	3	4	5	6
P1 Experiencia						
P6 Participantes	.70					
P7 Grupo social	.76					
P8 Recurso Humano	.76					
P10 Fase Inicial cultivo						.59
P11 Ciclo Agrícola					.75	
C1 Valor Agregado			.60			

C4 Prácticas sostenibles			
C6 Zona de Comercialización	.66		
P3 Financiamiento			-.55
P4 Rol			
P5 Tecnología	.54		
C3 Preferencias clientes			.61
C7 Precio de Venta	.63		

Método de extracción: análisis de componentes principales.

a. 6 componentes extraídos.

Nota. Esta tabla es la matriz de coeficiente de puntuación de componente. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

El método Quartimax con normalización de Kaiser, es un análisis factorial de rotación, que minimizó el número de factores necesarios para explicar cada variable, este método permitió simplificar la interpretación de las variables observadas (IBM, 2021).

Al realizar la rotación de las variables en la matriz de componente rotado, se pudo observar cómo cada componente presentó un aumento en su nivel de impacto dentro de esta, sin embargo, aún no es el resultado esperado, por ende, fue necesario realizar una transformación de componentes para identificar las variables con mayor dispersión en la correlación de varianza tal como se observa en la **Tabla 17**.

Tabla 16.

Matriz de componente rotado

Matriz de componente rotado ^a						
	Componente					
	1	2	3	4	5	6
P1 Experiencia						
P6 Participantes	.84					
P7 Grupo social	.78					
P8 Recurso Humano		.62				

P10 Fase Inicial cultivo						.88
P11 Ciclo Agrícola		.89				
C1 Valor Agregado			.65			
C4 Prácticas sostenibles	.65					
C6 Zona de Comercialización		.67				
P3 Financiamiento				.70		
P4 Rol						
P5 Tecnología			.86			
C3 Preferencias clientes					.77	
C7 Precio de Venta				.75		

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Quartimax con normalización Kaiser.^a

a. La rotación ha convergido en 18 iteraciones.

Nota. Esta es la matriz de factor rotado, permite identificar la correlación entre variables para interpretar la información después de generar la rotación de los elementos. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Tabla 17.

Matriz de transformación de componentes

Matriz de transformación de componente						
Componente	1	2	3	4	5	6
1	.72	.52	.24	.17	.28	.17
2	.03	-.38	.54	.55	.11	-.49
3	-.19	.13	.75	-.62	-.02	.01
4	-.41	-.06	.05	.15	.78	.43
5	-.51	.72	.05	.38	-.22	-.14
6	.00	-.20	.28	.32	-.49	.72

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Quartimax con normalización Kaiser.

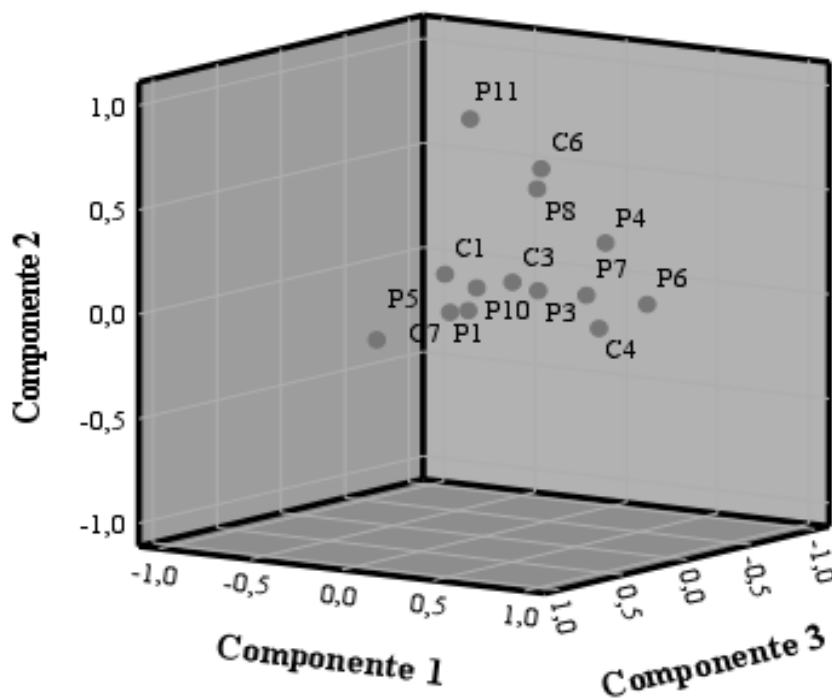
Nota. La matriz de transformación de componente o de transformación factorial, representa la rotación específica aplicada a la solución factorial. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

De acuerdo con los datos analizados a partir de la matriz de transformación de componente, se realizó el gráfico de componente en espacio rotado, este nos permitió observar de manera gráfica las variables que se encontraban desagrupadas.

Figura 12.

Gráfico de componentes Rotados

Gráfico de componente en espacio rotado



Nota. El gráfico de componentes rotado es una representación visual de la matriz factorial rotada. Si las relaciones en la matriz son complejas, este gráfico puede ser más fácil de interpretar.

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Después de este análisis se realizó nuevamente todo el proceso de análisis factorial, desde la Prueba de esfericidad de Bartlett, hasta la matriz de componente rotados y en la varianza total explicada se realizó el proceso bajo el método de Varimax, que es un método de rotación octagonal, minimizando el número de variables que tienen cargas altas, simplificando de esta manera la interpretación de los datos (IBM,2021). Una vez realizado este análisis se tomaron las cuatro variables de carga alta, tomándolas como las dimensiones del estudio, tal como se muestra en la **Tabla 18**.

Tabla 18.

Segunda varianza total explicada

Varianza total explicada									
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de	%	Total	% de	%	Total	% de	%
		varianza	acumulado		varianza	acumulado		varianza	acumulado
1	3.33	23.78	23.78	3.33	23.78	23.78	2.63	18.83	18.83
2	1.68	12.02	35.81	1.68	12.02	35.81	1.78	12.71	31.54
3	1.52	10.85	46.66	1.52	10.85	46.66	1.74	12.43	43.97
4	1.35	9.70	56.37	1.35	9.70	56.37	1.73	12.40	56.37
5	1.18	8.47	64.85						
6	1.03	7.35	72.21						
7	.91	6.52	78.73						
8	.66	4.76	83.50						
9	.62	4.46	87.96						
10	.48	3.45	91.41						
11	.46	3.30	94.71						
12	.31	2.27	96.99						
13	.26	1.91	98.91						
14	.15	1.09	100						

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Nota. Esta segunda tabla de varianza explicada se demuestra la nueva relación de variables y la correlación entre ellas después de la relación de componentes. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Ya tomando en cuenta estas dimensiones se realiza nuevamente la matriz de componente rotado para observar cuáles serán los componentes que harán parte de la dimensión (1,2,3 y 4), tal como se observa en la **Tabla 19**, se observa que dos de los componentes (Recurso Humano y Zona de comercialización), tiene una doble interacción en la matriz, sin embargo, este se tomó, donde tiene mayor impacto, como se encuentra en la tabla el componente (Recurso Humano), se tomó en la dimensión 1 y (zona de comercialización) se tomó en la dimensión 2.

Tabla 19.

Segunda matriz de componente rotado, asignación de dimensiones

	Matriz de componente rotado ^a			
	Componente			
	1	2	3	4
P1 Experiencia		.63		
P6 Participantes	.66			
P7 Grupo social	.69			
P8 Recurso Humano	.56	.51		
P10 Fase Inicial cultivo		.62		
P11 Ciclo Agrícola				
C1 Valor Agregado				.72
C4 Prácticas sostenibles	.59			
C6 Zona de Comercialización	.51	.61		
P3 Financiamiento			.62	
P4 Rol	.63			
P5 Tecnología				.76
C3 Preferencias clientes			.69	
C7 Precio de Venta			.69	

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.^a

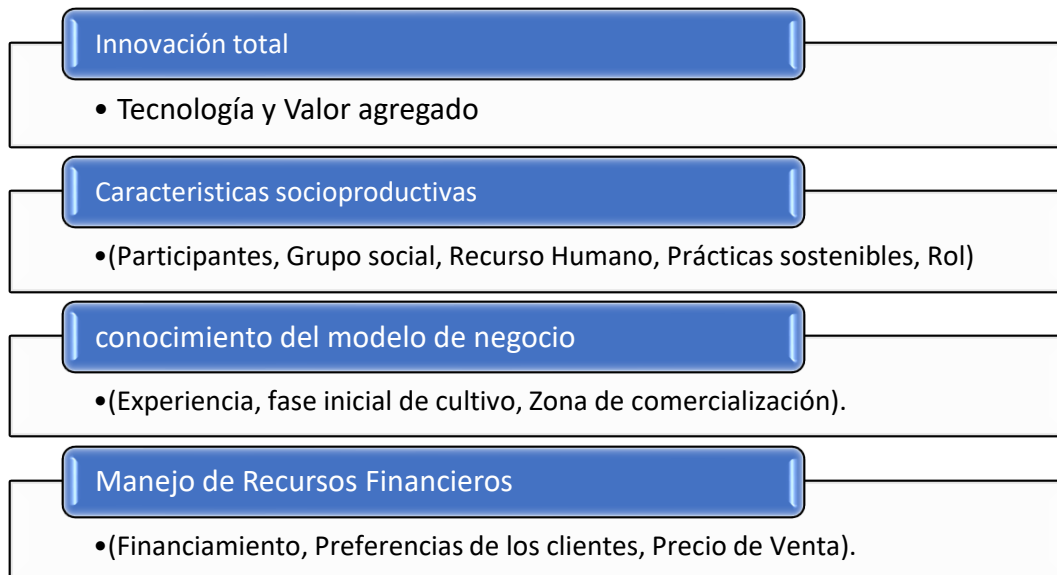
a. La rotación ha convergido en 7 iteraciones.

Nota. Esta es la segunda matriz de componente rotado, donde se identifican finalmente las dimensiones. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

De esta forma quedan designadas las 4 dimensiones del estudio, integrando los dos componentes que muestran cargas altas, respondiendo en parte a la hipótesis inicial del estudio, estas son (Valor agregado y Tecnología), creando la nueva dimensión llamada (Innovación Total), esto se realizó a través de la sumatoria de los componentes en el software SPSS, en ese sentido, la nueva dimensión tendrá correlación directa con los demás componentes, variables y dimensiones del estudio.

Figura 13

Dimensiones del modelo de innovación de acuerdo con la relación entre variables



Nota. Esta figura hace referencia a las dimensiones encontradas a través del análisis de las matrices. Fuente: Elaboración Propia.

5.3.2 Dimensión de Innovación en Relación con las Variables Intervinientes (Mediadoras).

Con respecto a la variable de tipo Interviniente (Mediadora), representada por la variable sociodemográfica, se realizó el respectivo análisis con el fin de verificar la relación que presentó en el estudio confrontándola con la dimensión de innovación total, los resultados entregados por el programa SPSS, son los siguientes:

Tabla 20.

Prueba de Chi- Cuadrado de la dimensión innovación frente a las variables sociodemográfica

Estadísticos de prueba						
	INNOVACION_TOTAL	S1 Edad	S2 Género	S3 Escolaridad	S4 Población	S6 Retos
Chi-cuadrado	71.50 ^a	5.12 ^b	3.00 ^c	29.29 ^d	46.33 ^e	42.12 ^d
gl	5	4	1	6	3	6
Sig. asintótica	.00	.27	.08	.00	.00	.00

- a. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 8,0.
- b. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 9,6.
- c. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 24,0.
- d. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 6,9.
- e. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 12,0.

Nota. Esta tabla es el estadístico de prueba de Chi- cuadrado para hallar la relación de las variables intervinientes o mediadoras del estudio. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

La prueba de Chi- Cuadrado, indicó que, si hay una relación, sin embargo, los grados de libertad que presenta, son muy altos, por ende, se procede a realizar una tabla de datos cruzados y medidas simétricas para observar el comportamiento estos.

Relación del componente edad S1- variable socio demográfica- frente a la dimensión innovación.

A continuación, se presenta la relación de la variable sociodemográfica de la edad con respecto a la dimensión de la innovación.

Tabla 21.

Tabla cruzada de recuento innovación total frente a s1 edad

Tabla cruzada

Recuento		INNOVACION_TOTAL						Total
		2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00	
S1 Edad	1 14- 28	4	3	3	0	0	0	10
	2 29-40	9	2	0	2	0	0	13
	3 41-50	9	1	0	0	2	1	13
	4 51-60	3	2	1	0	0	0	6
	5 60	4	1	1	0	0	0	6
	Total	29	9	5	2	2	1	48

Nota. Esta tabla es la tabla cruzada que permite medir la relación entre las variables categóricas, entre la edad y la innovación total. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

El análisis de tablas cruzadas indicó que las medidas simétricas de verificación de la asociación revelan relación espuria, obedece al bajo tamaño de muestra o evidencia estadística insuficiente para declarar una asociación por tanto las variables mediadoras no inciden en el desarrollo de la innovación

Tabla 22.*Medidas simétricas de la variable edad s1* innovación total*

Medidas simétricas		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	.70	.25
	V de Cramer	.35	.25
	Coefficiente de contingencia	.57	.25
N de casos válidos		48	

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Tabla 23.*Prueba de chi- cuadrado para la variable edad- s1*

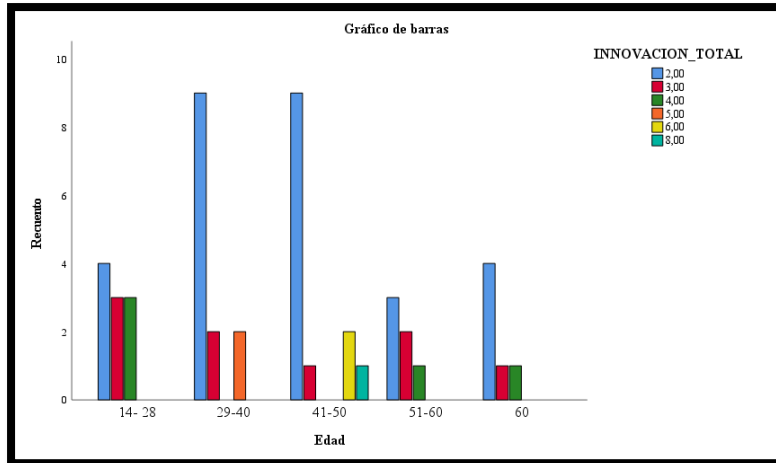
Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23.76 ^a	20	.25
Razón de verosimilitud	24.85	20	.21
Asociación lineal por lineal	.10	1	.75
N de casos válidos	48		

a. 27 casillas (90,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,13.

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Se realizó la prueba de Chi- cuadrado para aseverar que no hay relación entre la variable de la edad con la dimensión de innovación puesto que este supera el valor de significancia de >0.05.

Figura 14.*Gráfico de la relación de la dimensión innovación y la variable edad (S1).*



Nota. Relación de la variable sociodemográfica del género con respecto a la dimensión de la innovación. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Tabla 24.

Tabla cruzada componente género Innovación total*

Tabla cruzada

Recuento		INNOVACION_TOTAL						Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	
S2 Género	1 masculino	16	7	2	2	2	1	30
	2 femenino	13	2	3	0	0	0	18
Total		29	9	5	2	2	1	48

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Tabla 25.

Prueba de Chi- Cuadrado para el componente género

Pruebas de chi-cuadrado		
Valor	df	Significación asintótica (bilateral)

Chi-cuadrado de Pearson	5.64 ^a	5	.34
Razón de verosimilitud	7.35	5	.19
Asociación lineal por lineal	2.20	1	.13
N de casos válidos	48		

a. 9 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,38.

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Se realizó la prueba de Chi- cuadrado para aseverar que no hay relación entre la variable de género con la dimensión de innovación puesto que este supera el valor de significancia de >0.05.

Tabla 26.

Medidas Simétricas del componente género

Medidas Simétricas

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	,343			,343
	V de Cramer	,343			,343
	Coefficiente de contingencia	,324			,343
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-,216	,100	-1,503	,140 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-,194	,134	-1,345	,185 ^c
N de casos válidos		48			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

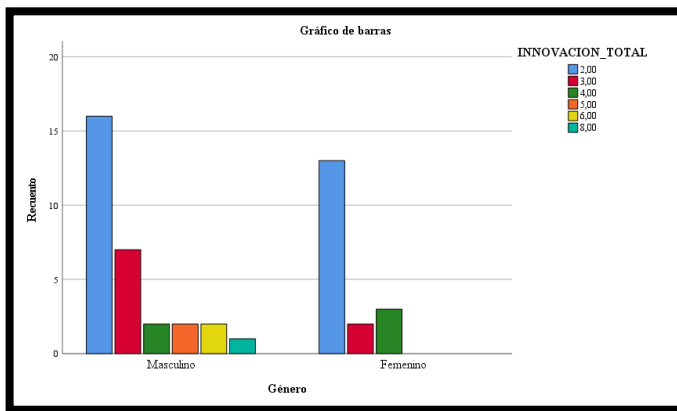
c. Se basa en aproximación normal.

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

S2 género * Innovación Total, no está asociado al desarrollo de innovación, el valor de sig. >.005 es superado y las medidas simétricas aseveran que hay relación espuria.

Figura 15.

*Gráfico de género * innovación total*



Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Los resultados permitieron observar que no se presenta una relación directa entre la variable sociodemográfica S2- Género frente a la dimensión de Innovación Total.

Relación de la variable sociodemográfica de escolaridad con respecto a la dimensión de la innovación.

Tabla 27.

Tabla cruzada componente escolaridad s3 innovación total*

Recuento		INNOVACION_TOTAL						Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	
S3 Escolaridad	1 primaria	12	3	1	1	0	0	17
	2 secundaria	4	3	1	0	1	0	9
	3 educación media	8	1	1	0	1	0	11
	4 técnico	1	0	1	1	0	0	3
	5 tecnólogo	2	0	0	0	0	0	2
	6 pregrado	1	2	1	0	0	1	5
	7 postgrado	1	0	0	0	0	0	1
Total		29	9	5	2	2	1	48

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Tabla 28.*Prueba de Chi- Cuadrado para componente escolaridad*

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	28.83 ^a	30	.52
Razón de verosimilitud	23.77	30	.78
Asociación lineal por lineal	2.23	1	.13
N de casos válidos	48		

a. 39 casillas (92,9%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,02.

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

S3 Escolaridad * Innovación Total, no está asociado al desarrollo de innovación, el valor de sig. >.005 es superado por .52y las medidas simétricas aseveran que hay relación espuria.

Tabla 29.*Medidas simétricas del componente escolaridad*

Medidas simétricas					
		Valor	Error estándar asintótico ^a T aproximada ^b		Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	.77			.52
	V de Cramer	.34			.52
	Coefficiente de contingencia	.61			.52
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.21	.15	1.51	.13 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	.17	.14	1.17	.24 ^c
N de casos válidos		48			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

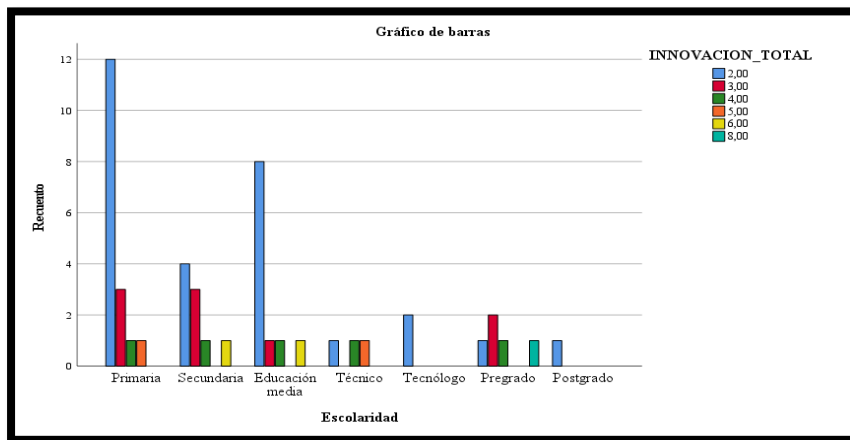
c. Se basa en aproximación normal.

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Los resultados revelaron que no se presenta una relación directa entre la variable sociodemográfica S3- Escolaridad, confrontado a la dimensión de Innovación Total, por ende, se indica que hay relación espuria.

Figura 16.

Gráfico del componente escolaridad innovación total*



Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Relación de la variable sociodemográfica de la población con respecto a la dimensión de la innovación.

Tabla 30.*Tabla cruzada del componente población*

Tabla cruzada

Recuento		INNOVACION_TOTAL						Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	
S4	1 grupo étnico	0	1	0	0	0	0	1
Población	2 inmigrante	1	0	0	0	0	0	1
	3 local	8	2	4	0	2	1	17
	4 ninguno	20	6	1	2	0	0	29
Total		29	9	5	2	2	1	48

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Se precisa que, de acuerdo con el tipo de población, la comunidad encuestada en su mayoría refiere no hacer parte de ninguno de los grupos, seguido por la comunidad local, que representa a las personas que han vivido la mayor parte de su vida en la zona rural de Ciudad Bolívar, caso contrario de la población étnica e inmigrante.

Tabla 31.*Prueba de Chi- cuadrado del componente población*

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	17.07 ^a	15	.31
Razón de verosimilitud	17.52	15	.29
Asociación lineal por lineal	2.36	1	.12
N de casos válidos	48		

a. 21 casillas (87.5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .02.

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Tabla 32.*Medidas simétricas del componente Población.*

		Medidas simétricas			
		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	.60			.31
	V de Cramer	.34			.31
	Coefficiente de contingencia	.51			.31
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-.22	.10	-1.56	.13 ^c
Ordinal por ordinal	e Spearman	-.25	.13	-1.79	.08 ^c
N de casos válidos		48			

a. No se presupone la hipótesis nula.

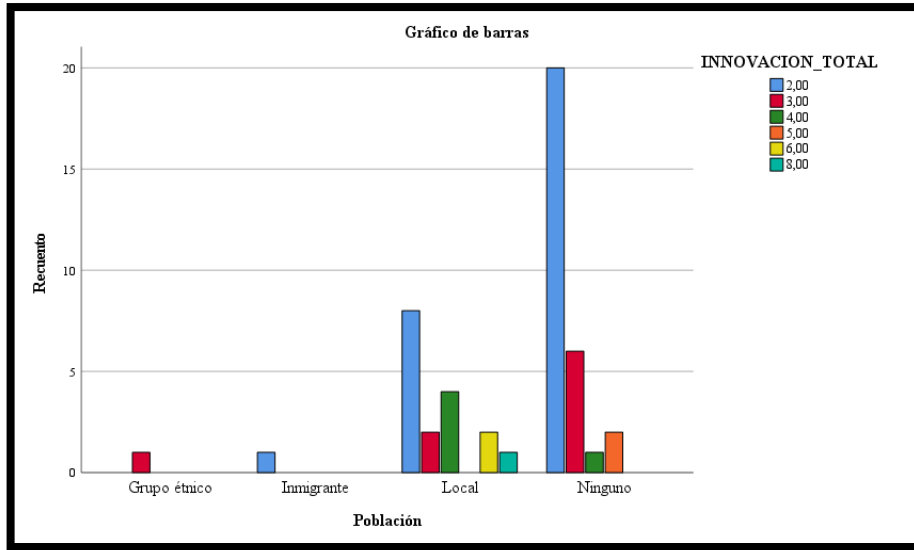
b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS

La prueba de Chi- cuadrado, mostró que, S4 Tipo de población * Innovación Total, no está asociado al desarrollo de innovación, el valor de sig. >.005 es superado por .31 y las medidas simétricas aseveran que hay relación espuria.

Figura 17.*Gráfico del componente población* Innovación Total.*



Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Tabla 33.

Tabla cruzada del componente etnia.

Tabla cruzada

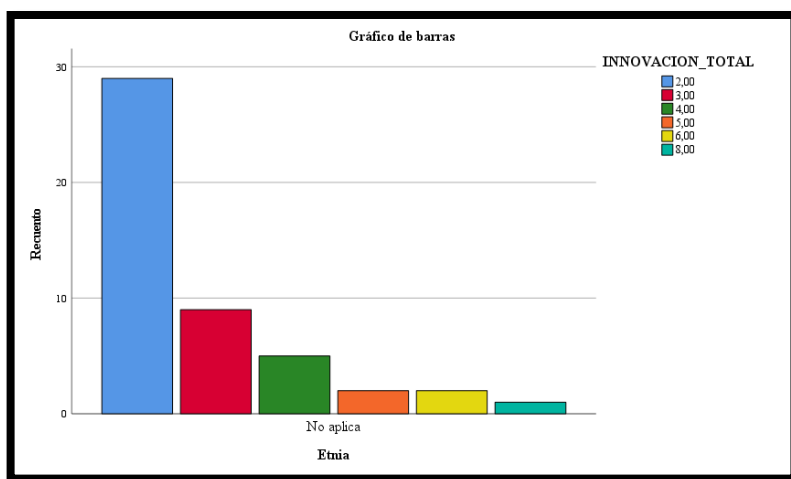
Recuento		INNOVACION_TOTAL						Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	
S5	7 no	29	9	5	2	2	1	48
Etnia	aplica							
	Total	29	9	5	2	2	1	48

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

En la tabla cruzada para el componente etnia, se observa que no hay relevancia ni impacto en esta variable, por lo tanto, al realizar la prueba de Chi- Cuadrado el programa SPSS, no se calculan datos estadísticos, ya que, tiene un comportamiento constante, asimismo, para la prueba de medidas simétricas, en este caso se puede aseverar que, S5 etnia * Innovación Total, no está asociado al desarrollo de innovación.

Figura 18.

Gráfico del componente etnia Innovación*



Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Tabla 34.

Tabla cruzada para el componente retos en la labor campesina

Tabla Cruzada

recuento			innovacion_total						total
			2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	
s6	1	acceso a	6	2	1	1	0	0	10
retos		recursos							
		naturales							
	2	la propiedad	13	3	3	1	0	1	21
		o alquiler de la							
		tierra							
	3	capacitación	2	3	1	0	1	0	7
		técnica							
	4	acceso a	2	1	0	0	0	0	3
		insumos							
	6	factores	3	0	0	0	0	0	3
		económicos							
	7	falta de	1	0	0	0	0	0	1
		mano de obra							

10	cambio climático	2	0	0	0	1	0	3
Total		29	9	5	2	2	1	48

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Se relacionaron los retos a los cuales se puede enfrentar un productor en la zona rural, esto de acuerdo con las teorías revisadas, una de las más representativas se encontró asociada a la tenencia de la tierra, puesto que, es uno de los retos con mayor complejidad en la población rural, confirmado a través de la observación directa en la zona objeto de estudio, por otra parte, se encontró el acceso a los recursos naturales, esto obedece al cuidado de las reservas cercanas y la protección al paramo de Sumapaz, seguido de la capacitación técnica, lo que sugiere que esta sea una de los procesos que debe reforzarse en la zona rural, debido que, el acceso a la educación superior es limitado para esta población, sin embargo se menciona que algunas entidades públicas se encuentran articuladas para ofrecer formación técnica por competencias.

Tabla 35 .

Prueba de chi- cuadrado componente retos en la labor campesina

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	20.02 ^a	30	.92
Razón de verosimilitud	19.85	30	.92
Asociación lineal por lineal	.000	1	.99
N de casos válidos	48		

a. 40 casillas (95,2%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,02.

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

La prueba de Chi- cuadrado, demostró que, S6 Retos de la labor campesina * Innovación Total, no está asociado al desarrollo de innovación, el valor de sig. >.005 es superado por .92 y las medidas simétricas aseveran que hay relación espuria.

Tabla 36.

Medidas simétricas componente retos de la labor campesina

		Medidas simétricas			
		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	.646			.916
	V de Cramer	.289			.916
	Coefficiente de contingencia	.542			.916
Intervalo por intervalo	R de Pearson	.002	.180	.012	.991 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-.034	.144	-.231	.818 ^c
N de casos válidos		48			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

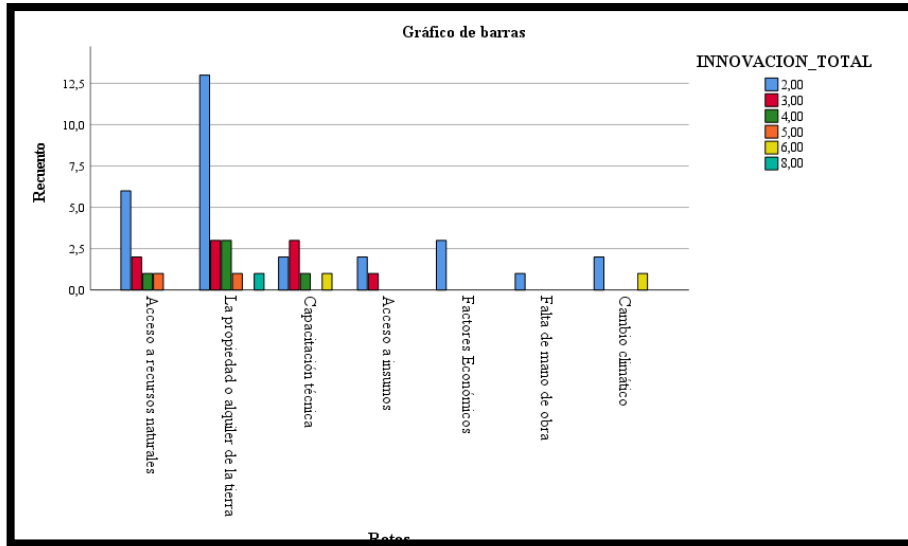
c. Se basa en aproximación normal.

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS

Figura 19.

Gráfico del componente retos de la labor campesina

.



Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Respecto de los resultados anteriormente relacionados, se menciona que no hay una relación directa entre los componentes de la variable Interviniente (Mediadora), en la dimensión de la Innovación Total, su relación es espuria para todos los componentes frente a la dimensión evaluada, este fenómeno se pudo presentar como resultado de la cantidad de encuestas realizadas, podría mostrar cambios significativos, si se realizará la aplicación a una muestra más representativa, asimismo, se sugiere realizar un proceso de calibración del instrumento antes de su aplicación con el fin de garantizar un nivel excelente en su consistencia interna.

5.4 Fase IV, Prototipar

5.4.1 Componente Innovación

5.4.1.1 Clasificación de las dimensiones.

Según el planteamiento del objetivo específico III. Examinar modelos de innovación integrados para mejorar la producción agrícola, se analizan las dimensiones y variables que

integrarán el modelo de innovación aplicada a los procesos productivos, mediante la construcción de una red neuronal que permite identificar elementos que harán parte del proceso.

Tabla 37.

Elementos integrados a la red neuronal

Información de red			
Capa de entrada	Factores	1	P4 Rol
		2	P6 Participantes
		3	P7 Grupo social
		4	P8 Recurso Humano
		5	C4 Prácticas sostenibles
		6	P1 Experiencia
		7	P10 Fase Inicial cultivo
		8	C6 Zona de Comercialización
		9	P3 Financiamiento
		10	C3 Preferencias clientes
		11	C7 Precio de Venta
Capas ocultas	Número de unidades ^a		46
	Número de capas ocultas		1
	Número de unidades en la capa oculta 1 ^a		11
	Función de activación		Tangente hiperbólica
Capa de salida	Variables dependientes	1	INNOVACION_TOTAL
	Número de unidades		6
	Función de activación		Softmax
	Función de error		Entropía cruzada

a. Se excluye la unidad de sesgo

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Los elementos que se relacionaron en la red neuronal son las dimensiones encontradas en las matrices de componente y en el análisis estadístico presentado anteriormente, se presentan a

continuación, las dimensiones que hacen parte de la red neuronal todas ellas se encuentran orientadas hacia la dimensión de innovación Total.

Dimensión 1.

- P1 Experiencia
- C4 Prácticas sostenibles
- P7 Grupo social

Dimensión 2.

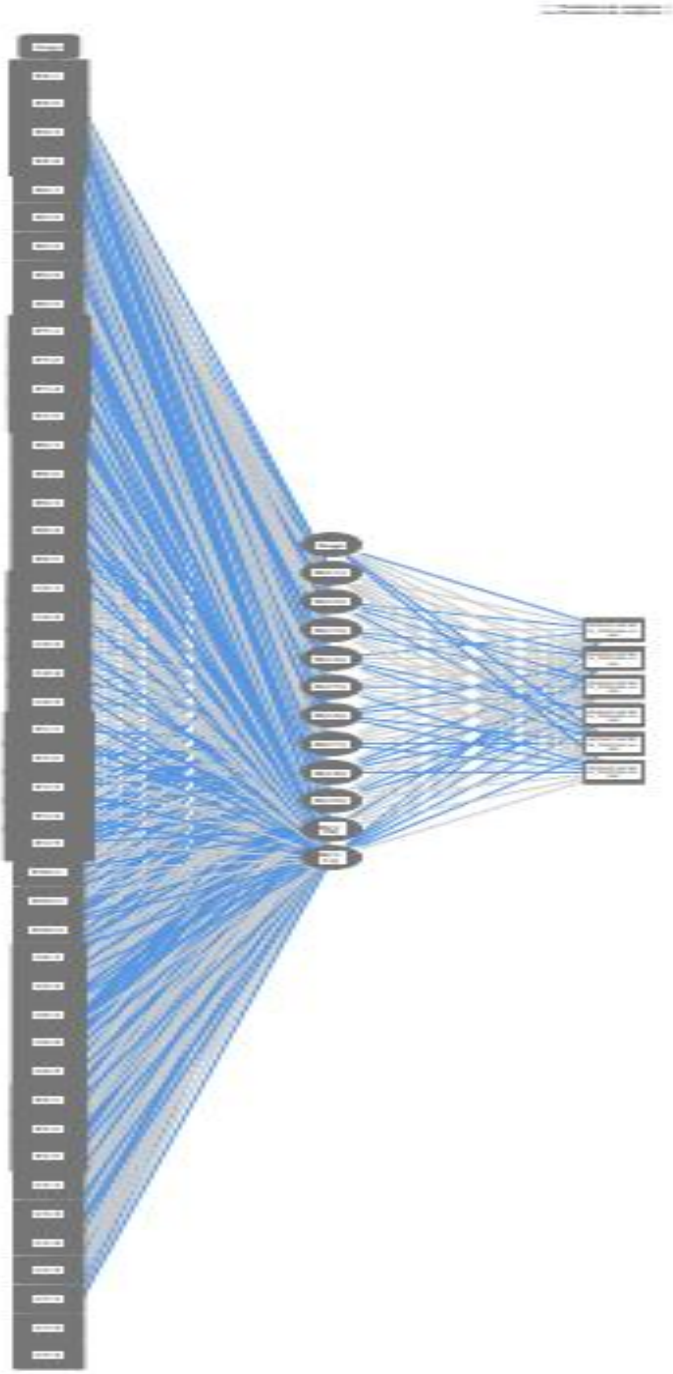
- P4 Rol
- P3 Financiamiento
- P8 Recursos Humanos
- C6 Zona de Comercialización

Dimensión 3.

- P10 Fase inicial de cultivo
- P6 Participantes
- C7 Precio de Venta
- C3 Preferencia de los clientes

Figura 20.

Red Neuronal.



Nota. Gráfico de la red neuronal, utilizando perceptrón multicapa en el Software SPSS, donde se aprecian los nodos de la correlación de las variables, ilustradas mediante IA. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Se utiliza el perceptrón multicapas SPSS para realizar el modelo. La red neuronal se compone por las variables antes descritas en este caso 11 variables que representan las tres dimensiones, estas se multiplican entre ellas y finalmente se perciben 46 unidades, para el modelo serán consideradas como los valores de X. estas serán consideradas como las entradas del modelo y luego el sistema asignará las ponderaciones predictoras que hacen parte del resultado o de las decisiones, asimismo, se presenta como variable dependiente innovación total que se considera como la capa de salida representada por 6 unidades adicionalmente se incluye la unidad de sesgo.

Tabla 38.

Sistema de clasificación para prueba de especificidad.

		Clasificación						
		Pronosticado						
Muestra	Observado	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	Porcentaje correcto
Entrenamiento	2.00	19	2	0	1	0	0	86.4%
	3.00	4	1	0	0	0	0	20.0%
	4.00	2	3	0	0	0	0	0.0%
	5.00	0	0	0	2	0	0	100.0%
	6.00	1	0	0	0	0	0	0.0%
	8.00	0	1	0	0	0	0	0.0%
	Porcentaje global	72.2%	19.4%	0.0%	8.3%	0.0%	0.0%	61.1%
Pruebas	2.00	7	0	0	0	0	0	100.0%
	3.00	3	1	0	0	0	0	25.0%
	4.00	0	0	0	0	0	0	0.0%
	5.00	0	0	0	0	0	0	0.0%
	6.00	1	0	0	0	0	0	0.0%

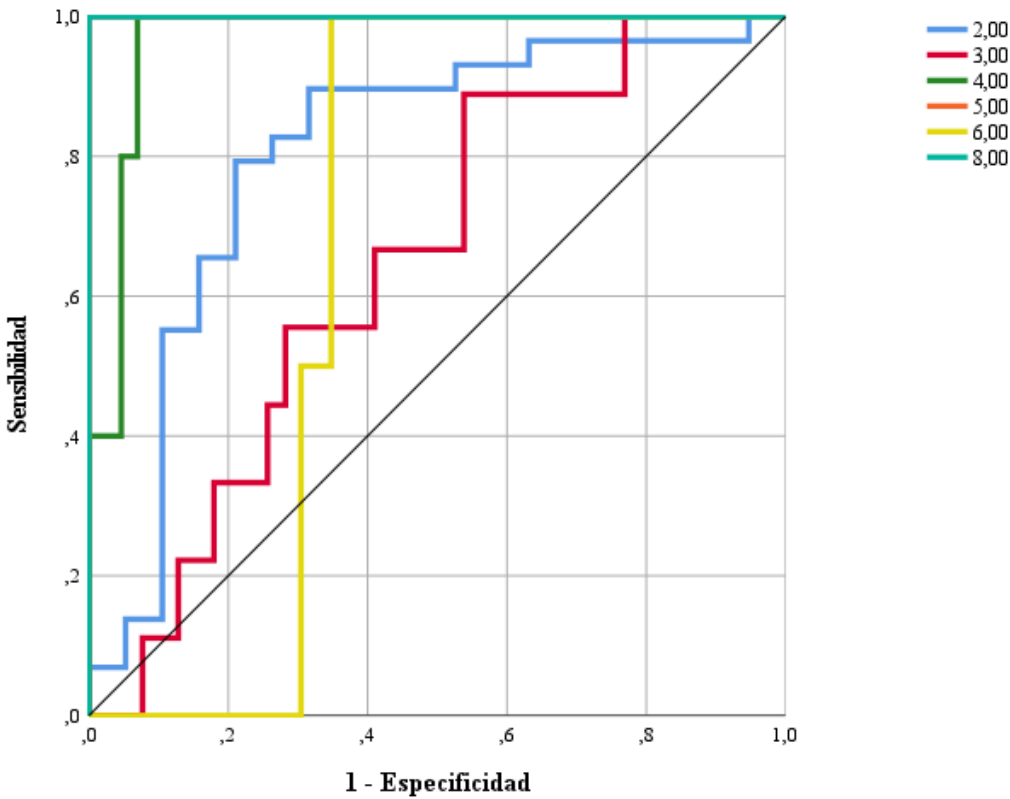
8.00	0	0	0	0	0	0	0.0%
Porcentaje global	91.7%	8.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	66.7%

Variable dependiente: INNOVACION_TOTAL

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Figura 21.

Especificidad.



Variable dependiente: INNOVACION_TOTAL

Nota. Figura de trazo de sensibilidad frente a especificidad, como una forma de evaluar la precisión de las predicciones del modelo. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

La especificidad indicó que las variables presentaron una alta sensibilidad en el modelo, sin embargo el pronóstico indica que la variable 6 no presenta el mismo resultado, por ende, conviene consultar la importancia de las variables independientes para determinar el impacto generado en el modelo.

Tabla 39.

Importancia de las variables independientes

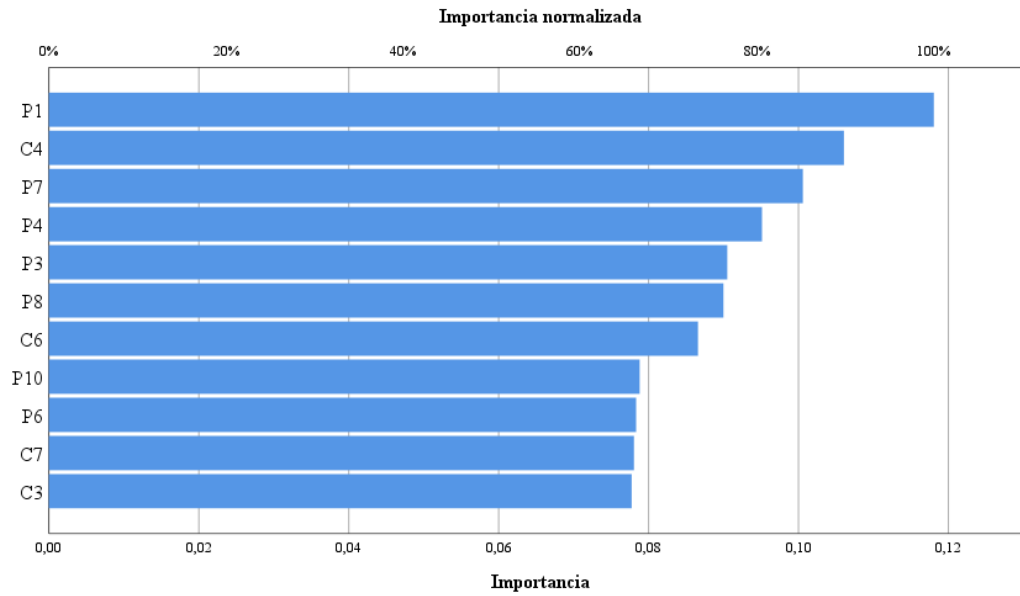
Importancia de las variables independientes		
	Importancia	Importancia normalizada
P4 Rol	.095	80.6%
P6 Participantes	.078	66.3%
P7 Grupo social	.101	85.2%
P8 Recurso Humano	.090	76.2%
C4 Prácticas sostenibles	.106	89.8%
P1 Experiencia	.118	100.0%
P10 Fase Inicial cultivo	.079	66.7%
C6 Zona de Comercialización	.087	73.4%
P3 Financiamiento	.091	76.7%
C3 Preferencias clientes	.078	65.9%
C7 Precio de Venta	.078	66.1%

Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS

Como se puede observar en la **Tabla 39**, el mayor porcentaje se encuentra en la variable experiencia, seguido de Practicas sostenibles y Grupos sociales

Figura 22.

Importancias de las variables independientes normalizada



Nota. La importancia de la variable independiente representa el cambio del valor pronosticado en el modelo de la red. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

De acuerdo con el gráfico la dimensión 1, integrado con las variables (P1, C4 y P7) son las que mayor impacto generaron en el proceso, seguidas por la dimensión 2 y por último la dimensión 3.

5.4.1.2 Modelo de Innovación Integrado agrícola.

A partir de la red neuronal, se realizó la construcción del modelo identificando el mejor ajuste entre la correlación de las variables y dimensiones expresadas anteriormente y de los nodos del perceptrón multicapa utilizado para encontrarlo, como se aprecia en la **Figura 20** Fundamentados en los datos estadísticos se construyen 8 modelos, validando el ajuste de las variables, en ese sentido, el que mejor ajuste presenta es el **modelo 8**, como se aprecia en la tabla de modelo de ecuaciones estructurales SEM.

De acuerdo con los proceso mencionados anteriormente y aunados con el estudio estadístico predictivo se creó el modelo de innovación integrado para la mejora de los procesos

agrícolas en la zona rural de Ciudad Bolívar, El modelo SEM que interpretó la relación existente entre los tipos de innovación (Muñoz Bonilla et al., 2024).

Muñoz Bonilla et al., (2024) citando a Iglesias (2021), detallan el modelo estructural de ecuaciones SEM. utilizado para elaborar el modelo.

- Mayor coeficiente de Chi cuadrado (X2) obteniendo mayor nivel de significancia en P-valor superior a 0.05, con buen ajuste de la ratio x^2 / gl .
- Índice de ajuste comparativo CFI > 0.9
- Grado de varianza explicado por el modelo factorial TLI > 0.9
- Error de aproximación mínimo entre $.05 < RMSEA < .08$ buen ajuste
- Criterio de Información de Aiken (AIC) lo menor posible comparado a otros modelos.

Tabla 40.

Datos del Modelo De Ecuaciones Estructurales SEM.

Modelo	Descripción	X2	gl	Ajuste	P-valor	CFI	TLI	RMSEA	AIC	
				Ratio						
				x^2/GL						
Modelo 1	Correlaciona todas las dimensiones agrupadas hacia la Innovación total	99.14	63	1.57	0.002	0.62	0.53	0.11	155.14	
Modelo 2	Correlaciona en covarianza todas las dimensiones agrupadas hacia la Innovación total	95.18	62	1.53	0.004	0.65	0.56	0.11	153.18	
Modelo 3	Red Neuronal	61.76	44	1.40	0.04	0.78	0.72	0.09	105.76	
Modelo 4	Red Neuronal relacionada mediante las variables intervinientes de Género. Escolaridad y población	115.28	77	1.49	0.003	0.64	0.57	0.10	171.28	
Modelo 5	Red Neuronal relacionada mediante la variable interviniente de Edad	89.58	54	1.65	0.002	0.63	0.55	0.12	137.59	
Modelo 6	Red Neuronal relacionada mediante la variable de Retos	69.30	54	1.28	0.078	0.80	0.76	0.08	117.30	

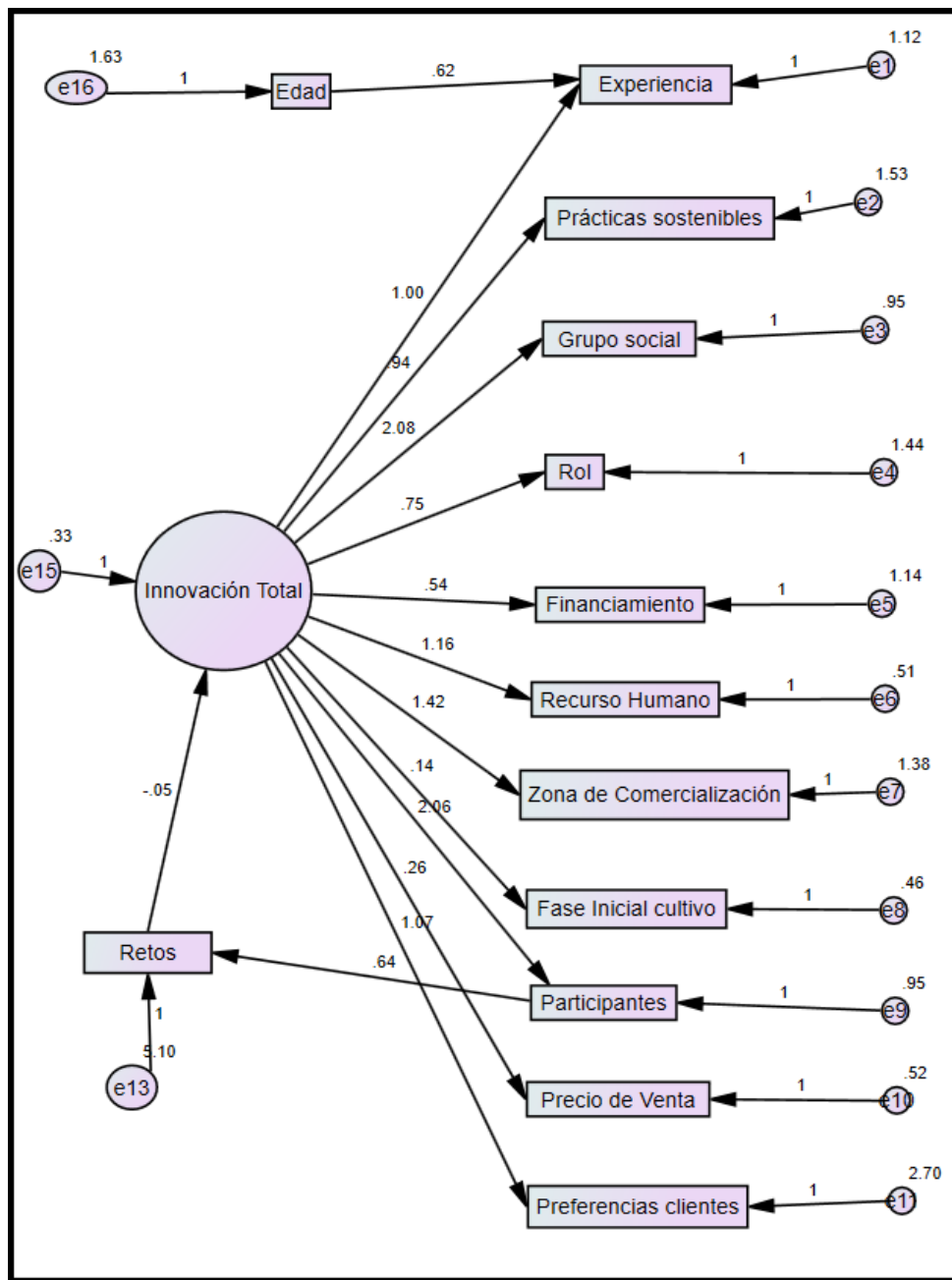
Modelo 7	Red Neuronal relacionada mediante la variable de Retos de acuerdo con el participante	67.39	53	1.27	0.088	0.81	0.77	0.08	117.40
Modelo 8	Red Neuronal relacionada mediante la variable de Retos de acuerdo con el participante y la experiencia de acuerdo con la edad	78.26	64	1.22	0.108	0.85	0.82	0.07	132.27

Nota. Tabla de modelo de ecuaciones estructurales SEM, para encontrar los valores con el mayor ajuste para ilustrar el modelo en el software AMOS. Fuente: Elaboración Propia.

El modelo de ecuaciones estructurales mostró relación entre variables en todos los posibles modelos. Fue posible identificarlo gracias a la prueba de Keiser-Meyer Olkin- KMO., sin embargo, para el modelo 8. presenta una mayor equivalencia en los datos, con una $X^2 / gl. = 1.22$, (Muy Buen Ajuste); P- Valor es 0.108 (Muy buen ajuste); CFI 0.85, (Ajuste insuficiente); TLI 0.819 (Ajuste insuficiente), RMSEA 0.07 (Buen ajuste) y AIC 132.267, no es el menor de todos, sin embargo, este modelo es el que encuentra una mayor homogeneidad y se procede al gráfico.

Figura 23.

Modelo de innovación agrícola m8



Nota. La figura corresponde al modelo integrado de Innovación total y su relación con las demás variables del estudio. Fuente: Elaboración Propia, fundamentados en el Software SPSS.

Se relacionaron las variables a partir del Modelo de ecuaciones estructurales (SEM), como técnica multivariada para comprender patrones complejos (Ortiz y Fernández, 2018). En el

modelo integrado de innovación agrícola, se demostró como las variables se interrelacionan, encontrando aquellas que generan un impacto significativo en el modelo.

El modelo se encontró representado por las variables endógenas que hacen referencia a las variables dependientes, éstas siempre estarán acompañadas de un variable error (Iglesias, 2021), y una variable exógena que en este caso, se encuentra representada como Innovación Total y que interviene de manera directa las variables dependientes, asimismo, se integran las variables sociodemográficas (Edad y Retos) , la edad actúa como causa de la experiencia y la de participantes que se presentan como causa de los retos que se presentan en las labores agrícolas y a su vez los retos como causa de la Innovación, de esta manera la variable más representativa del modelo (Prácticas sostenibles), quien representa una relación de 0.94 con un ajuste muy bueno dentro del modelo y la variable (Experiencia), con una relación 1.00 con muy buen ajuste de acuerdo con la interpretación del Test de Keiser-Meyer Olkin- KMO-, las demás variables presentan un nivel de correlación que se encuentra o muy bajo de acuerdo con el test o en su mayoría supera el valor de 1.00.

El modelo indicó que es preciso integrar la innovación total al sector agrícola, donde deben participar de manera directa la población que de acuerdo con la experiencia, variable que puede traducirse también al tiempo que lleva el productor desarrollando la actividad y prácticas sostenibles que también puede traducirse a la forma en la cual se aprovechan los recursos naturales, involucrando las dos variables que dieron inicio a innovación total, que está representada por la tecnología y el valor agregado, confirmando de esta forma lo expuesto en el Manual de Oslo (2005),

“se pueden abordar con la misma profundidad todos los tipos de innovación, considerar parcialmente las innovaciones organizativas y comerciales y mantener las innovaciones de

producto y proceso como los tipos de innovación fundamentales, o centrarse exclusivamente en la innovación de producto y proceso” (Oslo Manual, 2005, p 17).

5.4.2 Componente Gerencial

5.4.2.1 Análisis Diagnóstico Organizacional.

Conforme a los resultados obtenidos y con las variables analizadas se determina que no solo se debe realizar innovación en los procesos o productos, sino que también debe ser producida la innovación a nivel organizativo, esto permitirá que las variables tales como (Roles, participantes, grupos sociales y Recurso Humano), encuentren una relación directa con el modelo, las variables con mayor relevancia dentro de los procesos agrícolas, se integraron al análisis como parte de las soluciones propuestas.

En los procesos productivos agrícolas al igual que en las organizaciones que producen bienes y servicios, deben considerar áreas funcionales no contempladas en el ejercicio actual estos procesos organizacionales pues como lo menciona Zúñiga (2017), el análisis organizacional, constituye un componente de la planeación estratégica, asimismo, división de funciones y responsabilidades, lo que garantiza que cada área se encuentre según su perfil, la correcta administración de los recursos, la gestión del recurso humano y procesos de agro logística precisos acordes con la actividad, estos no deben simplemente replicados en el sector agrícola, por el contrario, deben diseñarse con teorías existentes, pero partiendo de la necesidad del sector.

Es necesario realizar el diagnostico organizacional para determinar las herramientas administrativas que en su construcción pueden ser diversas (Zúñiga, 2017). Se debe realizar un

diagnóstico de las unidades productivas. como punto de partida para la generación de nuevos procesos aplicados a las ACFC. AC. AFC.

De acuerdo con Campbell, (2019). Es necesario estudiar el comportamiento humano en su interacción con la organización, esto permite fijar la línea de mando según el propósito de las asociaciones u organizaciones, asignación de tareas y capacitación específica en diversas disciplinas, tales como Administrativo, Contable, Productivo y Comercial.

Conforme al análisis realizado, Se realizo un diagnóstico organizacional que permitió analizar los procesos actuales y proponer una mejora para generar una aplicación sistemática de procesos, eficiente y organizada; haciendo énfasis en que los procesos son sujetos de innovación, asimismo, la forma de gerenciarlos, en ese sentido se garantiza que un análisis de las actuales condiciones del campo en las zonas rurales de Bogotá, serán objeto de mejora bajo su aplicación y, que el proyecto es replicable en cualquier región del país, gracias a la transversalidad que se tuvo en cuenta al momento de realizar la aplicación en paralelo con la vereda de Quebrada Honda, Paipa- Boyacá.

De acuerdo con Chapman, (2004). El análisis a través de la herramienta PESTEL, permitió la identificación del mercado, de esta manera se puede comprender como crece o decrece el mercado en el sector donde desarrolla la actividad, de esta manera se reconocer la posición en el mercado, además, permite ser objetivos en el direccionamiento del negocio.

Tabla 41.

Análisis PESTEL para procesos de planeación. Producción, Distribución y comercialización

HERRAMIENTA DE ANÁLISIS PESTEL PARA SIEMBRA. COSECHA. PRODUCCIÓN. DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE UNA COSECHA TIPO							
FACTOR		ASPECTO	IMPACTO Alto = 3 puntos Medio = 2 puntos Bajo = 1 punto	DURACIÓN > 6 meses = 3 puntos < 6 meses = 2 puntos < 1 mes = 1 punto	TOTAL	OPORTUNIDAD Marcar con una "X"	AMENAZA Marcar con una "X"
P	POLÍTICO	Políticas de apoyo al sector agropecuario	2	2	4	X	
		Estabilidad política en la región	1	2	3	X	
		Regulaciones y normativas para el sector	2	3	5		X
		Programas de asistencia técnica y capacitación	2	2	4	X	
		Acuerdos comerciales y tratados internacionales	2	3	5	X	
E	ECONÓMICO	Acceso a financiamiento y créditos	3	2	5	X	
		Precios de los insumos agrícolas	2	2	4		X
		Demanda de productos agropecuarios	3	2	5	X	
		Tasas de interés y políticas monetarias	2	2	4		X
		Infraestructura de transporte y logística	2	3	5		X
S	SOCIAL	Nivel de educación y capacitación de los agricultores	2	3	5		X
		Migración de la población rural a zonas urbanas	2	3	5		X
		Aceptación de productos locales por parte de los consumidores	2	2	4	X	
		Envejecimiento de la población rural	2	3	5		X
		Organización y asociatividad de los productores	2	2	4	X	
T	TECNOLÓGICO	Acceso a tecnologías y maquinaria agrícola	3	2	5	X	
		Innovación en técnicas de siembra y cosecha	2	2	4	X	
		Desarrollo de sistemas de riego eficientes	2	3	5	X	
		Uso de biotecnología y mejoramiento genético	2	3	5	X	
		Acceso a información y comunicación	2	2	4	X	
E	ECOLÓGICO	Cambio climático y variabilidad de las condiciones meteorológicas	3	3	6		X
		Degradación de los suelos y erosión	2	3	5		X
		Promoción de prácticas agrícolas sostenibles	2	2	4	X	

		Conservación de la biodiversidad y los ecosistemas	2	3	5	X	
		Gestión de recursos hídricos y disponibilidad de agua	3	3	6		X
L	LEGAL	Leyes de tenencia de la tierra y propiedad	2	3	5		X
		Normativas sanitarias y fitosanitarias	2	2	4		X
		Regulaciones ambientales para el sector agropecuario	2	3	5		X
		Legislación laboral y derechos de los trabajadores	2	2	4		X
		Protección de la propiedad intelectual y patentes	1	3	4	X	

Nota. La Tabla hace referencia a la herramienta diagnóstica PESTEL, para conocer el contexto de la organización o del sector. Fuente: Elaboración Propia.

5.4.2.2 Implementación Estratégica.

Según Chapman (2004), la herramienta DOFA, puede ser utilizada para la planeación estratégica de la empresa, asimismo, se aplica como una herramienta de diagnóstico. A partir de esta herramienta se generan las estrategias para las actividades principales de la unidad productiva tipo sobre los factores internos y externos.

Tabla 42.

Análisis DOFA

		Fortalezas	Debilidades
Factores Internos	F 1	Conocimiento y experiencia de los agricultores en la producción agropecuaria	D 1 Bajo nivel de educación y capacitación de los agricultores
	F 2	Disponibilidad de tierras fértiles y recursos naturales en la región	D 2 Limitado acceso a financiamiento y créditos
	F 3	Producción de alimentos de calidad y con potencial de diferenciación	D 3 Infraestructura de transporte y logística deficiente
	F 4	Ubicación geográfica cercana a mercados urbanos importantes	D 4 Baja adopción de tecnologías y maquinaria agrícola moderna
	F 5	Creciente interés de los consumidores en productos locales y sostenibles	D 5 Falta de organización y asociatividad entre los productores
		Oportunidades	Amenazas

Factores Externos	O1	Creciente demanda de productos agropecuarios a nivel local y regional	A1	Cambio climático y variabilidad de las condiciones meteorológicas
	O2	Políticas de apoyo al sector agropecuario por parte del gobierno	A2	Degradación de los suelos y erosión progresiva
	O3	Desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles y amigables con el medio ambiente	A3	Competencia de productos agropecuarios importados a menores precios
	O4	Acceso a nuevas tecnologías y técnicas de siembra y cosecha	A4	Envejecimiento de la población rural y migración a zonas urbanas
	O5	Posibilidad de establecer acuerdos comerciales y alianzas estratégicas	A5	Inestabilidad en los precios de los insumos agrícolas y fluctuaciones del mercado

PRODUCCIÓN													
		OPORTUNIDADES					AMENAZAS						
		O1	O2	O3	O4	O5	Promedio	A1	A2	A3	A4	A5	Promedio
FORTALEZAS	F1	4	4	4	4	4	4.0	4	4	4	3	3	3.6
	F2	4	4	5	4	3	4.0	5	5	3	3	3	3.8
	F3	5	4	5	4	4	4.4	4	4	5	3	3	3.8
	F4	5	4	4	4	4	4.2	4	3	4	3	3	3.4
	F5	5	4	5	4	4	4.4	3	3	4	4	3	3.4
Promedio		4.6	4.0	4.6	4.0	3.8		4.0	3.8	4.0	3.2	3.0	
DEBILIDADES	D1	3	4	4	4	3	3.6	3	3	3	4	3	3.2
	D2	4	5	3	4	5	4.2	3	3	4	3	5	3.6
	D3	4	4	3	5	4	4.0	5	5	4	3	4	4.2
	D4	4	4	3	5	4	4.0	5	5	4	3	4	4.2
	D5	4	4	3	5	4	4.0	5	5	4	3	4	4.2
Promedio		3.8	4.2	3.2	4.6	4.0		4.2	4.2	3.8	3.2	4.0	

COMERCIALIZACIÓN													
		OPORTUNIDADES					AMENAZAS						
		O1	O2	O3	O4	O5	Promedio	A1	A2	A3	A4	A5	Promedio
FORTALEZAS	F1	5	4	4	4	4	4.2	4	4	4	3	3	3.6
	F2	5	4	5	4	4	4.4	4	4	5	3	3	3.8
	F3	5	4	4	4	4	4.2	4	3	4	3	3	3.4
	F4	5	4	5	4	4	4.4	3	3	4	4	3	3.4

	F5	5	4	5	4	4	4.4	3	3	4	3	3	3.2
	Promedio	5.0	4.0	4.6	4.0	4.0		3.6	3.4	4.2	3.2	3.0	
DEBILIDADES	D1	4	5	4	4	4	4.2	3	3	3	4	3	3.2
	D2	5	4	4	5	5	4.6	3	3	4	4	4	3.6
	D3	5	4	4	5	5	4.6	3	3	4	4	4	3.6
	D4	4	5	4	4	5	4.4	3	3	4	4	4	3.6
	D5	4	4	4	5	4	4.2	4	4	4	3	4	3.8
	Promedio	4.4	4.4	4.0	4.6	4.6		3.2	3.2	3.8	3.8	3.8	

ANÁLISIS FODA PARA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE UNA COSECHA TIPO EN LA ZONA DE ESTUDIO													
		OPORTUNIDADES					AMENAZAS						
		O1	O2	O3	O4	O5	Promedio	A1	A2	A3	A4	A5	Promedio
FORTALEZAS	F1	4.5	4	4	4	4	4.1	4	4	4	3	3	3.6
	F2	4.5	4	5	4	3.5	4.2	4.5	4.5	4	3	3	3.8
	F3	5	4	4.5	4	4	4.3	4	3.5	4.5	3	3	3.6
	F4	5	4	4.5	4	4	4.3	3.5	3	4	3.5	3	3.4
	F5	5	4	5	4	4	4.4	3	3	4	3.5	3	3.3
	Promedio	4.8	4.0	4.6	4.0	3.9		3.8	3.6	4.1	3.2	3.0	
DEBILIDADES	D1	3.5	4.5	4	4	3.5	3.9	3	3	3	4	3	3.2
	D2	4.5	4.5	3.5	4.5	5	4.4	3	3	4	3.5	4.5	3.6
	D3	4.5	4	3.5	5	4.5	4.3	4	4	4	3.5	4	3.9
	D4	4	4.5	3.5	4.5	4.5	4.2	4	4	4	3.5	4	3.9
	D5	4	4	3.5	5	4	4.1	4.5	4.5	4	3	4	4.0
	Promedio	4.1	4.3	3.6	4.6	4.3		3.7	3.7	3.8	3.5	3.9	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 43.

Matriz PEYEA. posición estratégica.

Matriz PEYEA

Posición estratégica interna		Posición estratégica externa	
Fuerza financiera (FF)	Valor	Estabilidad del ambiente (EA)	Valor
Rentabilidad	3	Cambios tecnológicos	-4
Liquidez	2	Tasa de inflación	-3
Capital de trabajo	2	Variabilidad de la demanda	-4
Flujo de caja	3	Presión competitiva	-5
Riesgo involucrado en el negocio	4	Barreras de entrada al mercado	-3
Promedio	2.8	Promedio	-3.8
Ventaja competitiva (VC)	Valor	Fuerza de la industria (FI)	Valor
Participación en el mercado	-4	Potencial de crecimiento	5
Calidad del producto	-2	Potencial de utilidades	4
Ciclo de vida del producto	-3	Estabilidad financiera	3
Lealtad del cliente	-3	Conocimiento tecnológico	2
Conocimiento tecnológico	-5	Aprovechamiento de recursos	4
Promedio	-3.4	Promedio	3.6

X	0,2
Y	-1

VECTOR DIRECCIONAL	0.2:-1
---------------------------	--------

CONSERVADORA	AGRESIVA
DEFENSIVA	COMPETITIVA

VC + FI

Nota. La Matriz PEYEA, ilustra la posición estratégica del sector o de la organización. Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo con el análisis realizado se interpretó la siguiente información. A nivel estratégico la unidad productiva analizada se encuentra en un nivel competitivo. por lo que se recomienda implementar las siguientes estrategias:

Tabla 44.

Estrategias para la producción agrícola.

Estrategias	Acciones
Integración vertical	Considerar la adquisición de proveedores o distribuidores para mejorar la eficiencia y el control.
Expansión de mercado	Buscar nuevos segmentos de mercado o áreas geográficas para los productos existentes
Desarrollo de productos	Mejorar o modificar los productos actuales para mantener la ventaja competitiva.
Enfoque en la eficiencia operativa	Optimizar los procesos y reducir los costos para mejorar la rentabilidad.
Alianzas estratégicas	Colaborar con otras empresas u organizaciones para fortalecer la posición competitiva.

Fuente: Elaboración propia.

Estas estrategias están orientadas a aprovechar la ventaja competitiva de las actividades agropecuarias en la región, al tiempo que se abordan los desafíos de un entorno industrial de crecimiento lento, La implementación efectiva de estas estrategias puede ayudar a los agricultores y a las partes interesadas a mejorar su posición en el mercado y a garantizar la sostenibilidad a largo plazo de sus operaciones.

Para abordar correctamente los resultados del diagnóstico organizacional y de procesos y que se puedan dar soluciones alineadas al desarrollo comunitario, ambiental y de la agricultura.

5.4.3 Componente Procesos

5.4.3.1 Mapa de procesos Propuesta de la Gerencia de Innovación – MPGI.

Figura 24.

Mapa de Procesos. gestión y control



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la propuesta generada a partir del estudio, revela que es necesario realizar cambios donde se integran la innovación en los procesos, integrando los procesos organizacionales y comerciales, pues la cadena agro-logística requiere no solo de una tecnificación en los procesos, sino también una excelente administración y canales de comercialización agresivos, que mejoren los ingresos de la población.

En la actualidad los productores trabajan individualmente, por ello, una de las acciones que pueden fortalecer el campo rural, hace referencia a la asociatividad y la formalización es fundamental, ya que, esto les permite mejorar el acceso a financiación y a servicios que se encuentren asociados a la labor desarrollada, “las exigencias en competitividad se encuentran en un nivel bastante elevado” (Hernández et al., 2017).

Tabla 45.

Tabla descriptiva de la mejora de procesos agrícolas

<p>Planificación y Selección del Cultivo</p>	<p>Análisis de Mercado: Realizar estudios de mercado para identificar tendencias de consumo, preferencias de los clientes y precios de mercado para diferentes productos agrícolas.</p> <p>Evaluación del Suelo y Clima: Llevar a cabo análisis detallados del suelo y evaluar las condiciones climáticas de la zona para seleccionar los cultivos más adecuados y resilientes.</p> <p>Planificación de Rotación de Cultivos: Desarrollar un plan de rotación de cultivos para fortalecer los nutrientes del suelo. controlar plagas y enfermedades y optimizar el uso de recursos.</p>
<p>Acondicionamiento del Terreno</p>	<p>Mapeo del Terreno: Utilizar tecnología de mapeo por drones o satélites para obtener una imagen detallada del terreno. incluyendo variaciones de elevación. humedad y tipo de suelo.</p> <p>Labranza de Conservación: Implementar técnicas de labranza mínima o cero labranzas para reducir la erosión del suelo. mantener la materia orgánica y ahorrar agua.</p>
<p>Siembra:</p>	<p>Siembra de Precisión: Emplear tecnología de siembra de precisión que ajuste la densidad de siembra y profundidad de acuerdo con las necesidades específicas de cada zona del terreno, basándose en el mapeo previo.</p> <p>Selección de Semillas: Utilizar semillas de alta calidad y si es posible variedades mejoradas genéticamente para resistencia a plagas y enfermedades, así como adaptación a condiciones climáticas específicas.</p>
<p>Manejo del Cultivo:</p>	<p>Sistemas de Riego Inteligente: Implementar sistemas de riego controlados por sensores de humedad del suelo para aplicar agua de manera eficiente, reduciendo el</p>

	<p>desperdicio y aumentando la productividad. Aplicar estrategias de Manejo Integrado de Plagas (MIP) que combinen controles biológicos con prácticas culturales y mecánicas.</p> <p>Monitoreo Continuo: Utilizar drones y sensores LoT para el monitoreo continuo de la salud de los cultivos, detección temprana de plagas y enfermedades. y ajustes rápidos en las prácticas de manejo.</p> <p>Fertilización orgánica: Aumentar el uso de componentes orgánicos que coadyuve con la fertilidad de los suelos y mejorar las características en favor del adecuado desarrollo de los cultivos aumentando el rendimiento.</p>
Cosecha	<p>Planificación Basada en Datos: Decidir el momento óptimo para la cosecha basándose en datos en tiempo real sobre la madurez del cultivo. obtenidos a través de sensores y análisis de imágenes.</p> <p>Cosecha en Tiempo Óptimo: Utilizar datos de sensores y modelos predictivos para determinar el momento óptimo de cosecha. maximizando la calidad y la cantidad del producto.</p> <p>Herramientas de Cosecha Adaptadas: Desarrollar o adaptar herramientas de cosecha que se ajusten a las características específicas del cultivo y al terreno. reduciendo el daño al producto y al suelo.</p>
Postcosecha y Procesamiento	<p>Instalaciones de Procesamiento: Diseñar instalaciones para el procesamiento. empaque y almacenamiento que minimicen la pérdida de producto y mantengan su calidad.</p> <p>Trazabilidad: Implementar sistemas de trazabilidad que permitan seguir el producto desde el campo hasta el consumidor. mejorando la confianza y satisfacción del cliente.</p>
Comercialización	<p>Canales de Distribución: Desarrollar una estrategia de distribución que pueda incluir ventas directas. mercados locales. comercio electrónico o asociaciones con distribuidores.</p> <p>Marketing Digital: Utilizar plataformas digitales y redes sociales para promocionar los productos. conectando directamente con los consumidores finales y creando una marca fuerte.</p> <p>Certificaciones y Marca: Obtener certificaciones orgánicas o de comercio justo que agreguen valor al producto y desarrollar una marca que resalte las prácticas sostenibles y la calidad.</p>

Fuente: Elaboración propia

6 Discusión y Recomendaciones

Colombia ha sido referente en la agricultura desde tiempos inmemoriales, sin embargo, con el pasar de los años se han fortalecido los demás sectores de la economía, dejando de lado la innovación en este sector primario de gran importancia que representa la soberanía y seguridad alimentaria del país, en la actualidad los ODS, han recalcado la importancia de fortalecer el sector agrícola con la finalidad de mitigar el hambre a nivel mundial.

El Gobierno Nacional adelanta estrategias que permitan fortalecer el sector agrícola “Se reglamentará la protección del suelo rural como determinante de ordenamiento para proteger el derecho a la alimentación” (Departamento Nacional de Planeación, 2023). Algunas de ellas se encuentran direccionadas al acceso de la tenencia de tierras, acceso a financiación, capacitación y entrega de proyecto productivos que sean sostenibles para los campesinos.

Como lo menciona el avance del Acuerdo de Reforma Agraria -RRI- (s.f.), “1.014.440 hectáreas se han formalizado por la Agencia Nacional de Tierras” (Unidad de Implementación del Acuerdo de Paz, 2023), esta cifra en territorio nacional. De acuerdo con los procesos de observación directa se pueden apreciar que en la ruralidad se han entregado proyectos productivos tanto a nivel pecuario como en lo agrícola, esto por medio de las entidades como Secretaría de Desarrollo Económico (SDE), también por medio de la Unidad Local de Asistencia Técnica Agropecuaria – ULATA; sin embargo, la entrega de los proyectos productivos, ha concluido con un resultado de baja perdurabilidad, esto obedece a las coyunturas que presenta la ruralidad, uno de las problemáticas más significativas se centra en la comercialización de los productos agrícolas y la baja tasa de transformación de estos, serán necesarias “políticas apropiadas que apoyen la innovación” (Eurostat, 2005, p. 15), ya que, no solo es necesario realizar procesos de I+D, sino que se deben integrar los grupos de interés, los actores se deben

articular para lograr objetivos comunes, es aquí, donde las entidades públicas y privadas deben tener comunicación para fortalecerse entre sí, y lograr el beneficio en doble vía.

El trabajo de investigación concuerda con las características que identifican a I+D, según el Manual de Frascati, estas características deben integrar, Novedad, creatividad, ser incierta, sistemática, transferible o reproducible (OCDE, 2015), encontrando que esta puede ser aplicada al sector agrícola rural.

Las hipótesis generadas en el estudio fueron las siguientes:

Ha: El modelo integrado de innovación puede potencializar las capacidades productivas en el sector agrícola.

H0: El modelo integrado de innovación no mejora las capacidades productivas del sector agrícola.

El modelo de innovación integrado apunta a la mejora de los componentes de experiencia (1,0), prácticas sostenibles (0.94), grupos sociales (2.08), roles productivos (0.75), acceso a financiamiento (0.54), gestión del Recurso Humano (1.16), en procesos de comercialización (1.42), procesos de cultivo (0.14), participantes (2.06), precios de venta (0.26) y preferencia de los clientes (1.07), todos ellos impactados de manera positiva por la variable innovación total, sin embargo estos no deben superar el valor del ajuste (1.0).

El ajuste se encuentra entre las variables de experiencia y prácticas sostenibles, las demás se encuentran con un valor superior al ajuste propuesto por Test de Keiser-Meyer Olkin- KMO, en el que se menciona que el resultado esperado debe encontrarse en un valor de (0.90- 1.0), para generar el buen ajuste en el modelo, de tal manera, las únicas variables que se ajustan son (Experiencia y Prácticas sustentables)

Por ende, se acepta la Hipótesis (Ha) donde refiere a que los modelos de innovación sí mejoran las capacidades productivas del sector agrícola, descartando la hipótesis nula. La investigación encuentra que hay concordancia con el Manual de Oslo Eurostat (2005), cuando este menciona que, “Las innovaciones en la agricultura pueden tener un impacto económico alto, dado el peso que esta área tiene sobre el conjunto de la economía” (pp. 139), estos procesos de innovación deben ser desarrollados a profundidad, “desde procesos de investigación aplicada”, (OECD, 2015), los resultados nos permitieron , confrontar la teoría de la innovación y la aplicación de las I+D en el sector agrícola, según Eurostat (2005) “Se distinguen cuatro tipos de innovación: innovaciones de producto, innovaciones de proceso, innovaciones comerciales e innovaciones organizativas” (pp. 50), abarcando de manera simultánea dos de ellas, se abordan la innovación en procesos y la innovación organizativa en la presente investigación.

Entre otros hallazgos de la investigación, a partir del análisis estadístico, hacen referencia a las dimensiones del modelo, donde de acuerdo con el peso de la variable en la matriz del componente rotado, permite identificarlas, se generan entonces cuatro dimensiones, innovación total, características socio productivas, conocimiento del modelo de negocio y manejo de recursos financieros, agrupando de esta forma las variables del estudio, insumo principal del modelo de innovación integrado.

El análisis estadístico, demuestra que la matriz de componentes rotados permite la identificación de las dimensiones del estudio, confirmando lo que menciona Schumpeter (1942), la tecnología debe ser una herramienta que se aplica también al aprovechamiento eficiente de recursos, asimismo, el modelo confirma la teoría, pues dentro de la estructura que lo conforma, las prácticas sustentables y la experiencia. Aunado a lo anterior se reconoce que los retos tiene una relación baja con la innovación, puesto que en el modelo la relación es inversa mostrando en

su relación un resultado de (-0.05), lo que evidencia que a mayor cantidad de retos que confronta a las unidades productivas, menor la oportunidad de realizar innovación, sin embargo, es importante mencionar, que los retos se enmarcan en la posibilidad de tenencia de la tierra, capacitación técnica, acceso a los recursos naturales, acceso a insumos, cambios climáticos, confirmando lo mencionado por Brundtland (1987), el “Desarrollo sostenible implica satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones”.

También se confirma que de acuerdo con las políticas generadas a nivel institucional, de acuerdo con las entidades que participan en la ruralidad como la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, que tienen como meta del Plan local de desarrollo metas articuladas con el PND (2022-2026), Cómo la asistencia técnica en agropecuaria ambiental y de productividad rural, asimismo, unidades productivas rurales vinculadas a procesos de comercialización (PLD, 2020-2024), por ende, los objetivos propuestos en esas políticas deben asociarse de manera directa con la política de ciencia e innovación, para lograr un “enfoque transformativo” (Albuquerque, 2008). Ya que dentro de sus componentes es el social uno de los más importantes, por ello, los cambios deben generarse a través de los sistemas sociales y técnicos, con respeto de la idiosincrasia campesina, siendo participes de un proceso de evolución entre conocimiento tácito y conocimiento explícito, ya que, también puede ser aprovechada la experiencia en la labor para motivar al aprendizaje, Salas (2013). En ese sentido habrá un proceso de transición entre lo tradicional y la actualización a través de las tecnologías para el fortalecimiento de la capacidad productiva.

De acuerdo con la segunda hipótesis planteada en el estudio donde:

H1. Las variables socio demográficas intervienen en las variables Independiente y Dependiente.

H2. Las variables socio demográficas no intervienen en las variables Independiente y Dependiente.

Se acepta la hipótesis nula (H2), donde menciona que las variables socio demográficas no intervienen en las variables independiente y dependiente, debido a que en el proceso estadístico muestran una relación espuria, siendo un hallazgo de la investigación, dada la importancia de las variables, se puede determinar qué, la edad nos es una limitante para realizar procesos de innovación, la población que se encuentra desarrollando labores agrícolas se encuentran en un rango de edad de 41 a 50 años, “Una de las crisis que enfrenta actualmente la agricultura colombiana es el insuficiente relevo generacional” (Jiménez, et al, 2018), por ende, los procesos de capacitación técnica pertinente el entorno rural deben ser fortalecidos, “cada proceso asociado a la educación debe ser pertinente, visto desde la necesidad de cada población, este debe distinguirse como una forma de crear tejido social, pero también, como herramienta que apunte a la innovación y al desarrollo rural” (Montoya, 2023).

Asimismo, se reconoce que el género es una variable que refleja relación espuria y no tiene relación con la innovación total, quiere decir que, de manera paulatina, el rol de la mujer en el campo ha tomado relevancia, confirmando el género no influye en la aplicación de procesos de innovación para la producción agrícola.

Como lo afirma Estebanez et al. (2013),

El enfoque de género en ciencia, tecnología y desarrollo apunta a incluir de manera igualitaria a la mujer en el desarrollo, planeamiento y uso de los recursos para el desarrollo, tales como agricultura, alimentos y empleo.

La variable sociodemográfica relacionada con la etnia, presentó relación espuria en el análisis estadístico, sin embargo se resalta que para la zona objeto de estudio, no se presentó una cantidad considerable de personas que estuvieran asociadas a grupos étnicos, pero en zonas cercanas, como la localidad de Sumpaz sí cuentan con un componente étnico importante, por tal motivo, hay estrategias diferenciales que incluyen esta comunidad, de acuerdo con los lineamientos de la Agricultura Campesina Familiar y comunitaria- ACFC, “a partir de las características particulares como el acceso comunitario a la tierra, su cosmovisión, su cultura, y su especial relación con el territorio” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo, s.f.).

En relación con los procesos organizativos como lo menciona el Manual de Oslo “Las innovaciones organizativas se refieren a la aplicación de nuevos métodos organizativos” (Eurostat, 2005, p. 21). Para el caso de los procesos agrícolas en las unidades productivas y de las asociaciones con las que el proyecto tuvo acercamiento, no se aplican, sin embargo, se sugirió que las unidades productivas, que participan en las asociaciones, implementaran estos procesos.

La correcta gestión de los recursos permite que las unidades productivas perduren, asimismo, que se aplique procesos que conlleven a la innovación incremental, esto es posible cuando se integra la gestión financiera al modelo de negocio, como lo menciona Padilla (2012). las organizaciones deben afrontar la volatilidad del mercado, exigiendo mayores niveles estándares de rentabilidad que lleve la empresa al éxito, esta exigencia debe ser aplicada a los registros de ingresos y egresos de la unidad productiva, otras actividades que se encuentran asociadas son el cálculo de los costos, hallar el precio de venta, punto de equilibrio, flujo de caja, presupuestos y análisis financiero (Padilla, 2012, p. 4).

La gestión administrativa es fundamental para el desarrollo de las empresas, sin embargo, también aplica a las unidades productivas agrícolas, sobre todo aquellas que se encuentran

formalizadas en el marco de las asociaciones. Las organizaciones deben realizar un plan de negocios que les permitirá fijar metas claras, como las ventas, requerimientos de la inversión, personal necesario para lograr los objetivos y la rentabilidad, aplicando el pro (Casco et al., 2017).

Esta gestión administrativa puede aplicarse desde el proceso administrativo, lo que permite que la actividad se realice teniendo en cuenta las fases que lo fundamentan, de manera mecánica o dinámica, la fase mecánica se encargara entonces de la planeación a futuro, entendiéndose como la planeación, organización y previsión, la fase dinámica por el contrario se encarga de su funcionamiento encargándose del control, la dirección y la integración (Casco et al., 2017).

Esta gestión debe ir acompañada de un buen liderazgo, comprendiendo el componente social que abarca la ruralidad y los cambio que genera frente a procesos arraigados en la idiosincrasia campesina, encontrando la valía de las personas de la comunidad, asimismo, la experiencia que tiene los productores rurales, el líder tiene un papel fundamental de entablar y crear conexiones con otros, inspirar y motivar (Cruz et al., 2013), además de ser una persona que desarrolla habilidades para administrar correctamente los procesos de comunicación, (Casco et al., 2017).

Dentro de la investigación desarrollo un diagnóstico organizacional que permitió una mirada general a la aplicación de procesos de planeación estratégica al sector agrícola que vale la pena destacar como una herramienta útil en el proceso administrativo agrícola, entre las estrategias planteadas se encontraron cinco estrategias que deben aplicarse al sector, 1. la integración vertical, que se considera como la incorporación productiva de la empresa aplicada

para la reducción de los costos de producción, el control de suministros y cuidar la calidad para el consumidor (Tamayo y Piñeros, 2007), en ese sentido, la investigación propone la adquisición de proveedores y distribuidores para mejorar la eficiencia y control de los productos.

De acuerdo con el diagnóstico organizacional presentado, también se integra como estrategia la expansión de mercado, pues los mercados son cada vez más competitivos, (Salazar et al, 2023) citando a (Prasanna et al., 2021), desde la investigación realizada se propone buscar segmentos nuevos de mercado de acuerdo con el área geográfica donde se encuentre ubicada la unidad productiva, también, de acuerdo con la oferta de productos de la región.

El desarrollo de productos, que desde la mejora de los productos actuales y mantener la ventaja competitiva, confirmando lo que menciona la teoría de la innovación, el uso de factores productivos, mejoran la productividad y eficacia comercial (Oslo Manual, 2005).

Asimismo, se propone el enfoque en la eficiencia operativa, que permita optimizar los procesos y reducir significativamente los costos para obtener una mayor rentabilidad, también, crear alianzas estratégicas, que pueden ser creadas con entidades e instituciones tanto públicas como privadas, que le permitan fortalecer la posición competitiva, aplicando innovación en procesos, productos y organización.

La investigación confirmó que la innovación puede ser aplicada al sector agrícola desde sus cuatro tipos, innovación en productos, innovación en procesos, innovación organizativa, e innovación comercial (Oslo Manual, 2005), el modelo integrado de innovación se formuló para integrar dichos procesos de innovación al sector, también se confirma que es necesaria la investigación para identificar y aclarar aspectos relevantes relacionados con la medición de la innovación (Oslo Manual, 2005) y que se deben realizar adaptaciones en la metodología que

permitan medir la innovación en el sector primario, más específicamente en el sector agrícola (Oslo Manual, 2005).

La agricultura se encuentra dentro de la clasificación internacional de actividades económicas o industrias. (OECD, 2015. pág. 218), en ese sentido, es susceptible a la integración de procesos I+D, en ese sentido, deben colocarse en práctica las metodologías apropiadas para abordar aquellas actividades económicas que tienen baja probabilidad de ser identificadas como ejecutoras de I+D, especialmente la agricultura. (OECD, 2015, p. 219), estas prácticas de I+D, para el sector agrícola debe ser abordadas o dirigidas a la mejora de la producción alimentaria (OECD, 2015, p. 366).

Aunado a lo anterior, se sustenta la importancia que tiene la innovación en el sector agrícola, un campo de estudio que debe ser abarcado, explorado y aún más importante, ser sujeto de innovación.

7 Conclusiones

Los planes de desarrollo han propuesto estrategias que les permitan lograr los indicadores propuestos. La investigación desarrollada, encuentra que las zonas rurales presentan un potencial que puede sumar a las metas locales, la producción de las zonas rurales es mínima, esta se desarrolla en minifundios y microfundios, en ese sentido, lo producido es utilizado para el consumo del hogar y en mínimas proporciones para la comercialización, hay presencia de productores en gran escala, pero son pocos a comparación con los pequeños productores.

Gracias a la observación directa, se identificó que los procesos que se desarrollan en la actualidad carecen de los tipos de innovación mencionados en el Manual de Oslo, (Procesos, productos, organizacionales y comerciales), esto obedece en gran medida al acceso limitado de educación técnica y profesional en la zona objeto de estudio. Los hallazgos de la investigación se abordarán de acuerdo con los objetivos propuestos, de tal forma, que la información entregada sea clara, coherente y organizada, asimismo, se integran al estudio los cuatro tipos de innovación.

De acuerdo con el Objetivo “Identificar los procesos productivos funcionales actuales para la producción agrícola rural” desarrollado en la fase I, se observó que los procesos actuales, son arraigados a la tradición, los productores rurales realizan sus labores productivas de forma empírica, sus conocimientos tácitos, adquiridos a través de la experiencia, son aplicados a la agricultura, la idiosincrasia campesina es muy importante, asimismo, su conservación, sin embargo, hay procesos que pueden generar cambios estructurales, permitiendo agregar valor a la cadena productiva, procesos representados actualmente por (pre siembra, siembra, cosecha y postcosecha) dentro de los cuales se presentan actividades tales como (la preparación del terreno,

la selección de las semillas y su posterior siembra, el manejo del cultivo, recolección, embalaje y comercialización).

La propuesta generada a partir del estudio revela que es necesario realizar cambios donde se integran la innovación en los procesos productivos, integrando los procesos organizacionales y comerciales, pues la cadena agro-logística requiere no solo de una tecnificación en los procesos, sino también una excelente administración y canales de comercialización agresivos, que mejoren los ingresos de la población. En la actualidad los productores trabajan individualmente, por ello, una de las acciones que pueden fortalecer el campo rural, hace referencia a la asociatividad, la formalización es fundamental, ya que, esto les permite mejorar el acceso a financiación y a servicios que se encuentren asociados a la labor desarrollada.

De acuerdo con el objetivo “Realizar la caracterización de los cultivos de la zona”. Desarrollado a partir de la fase II, a través de observación directa, identificó los tipos de cultivos en la zona objeto de estudio, sin embargo gracias al estudio estadístico permitió abordarlo desde la dimensión socio productiva y se propone la mejora en los procesos productivos a través del mapa de procesos donde se involucran aspectos importantes tales como, el acceso a la educación para fortalecer las competencias técnicas en programas que involucren (Agricultura, Administración y comercio), para que la población rural pueda aplicar dichas competencias en las unidades productivas, será formación útil para el desarrollo de los proyectos. En esa misma variable a nivel productivo, se propone desarrollar, análisis de suelo, para determinar las necesidades de este antes de iniciar la preparación de la tierra, hay que realizar estos estudios antes de fertilizar la tierra, siendo esta la forma correcta en la que se debe iniciar el proceso de cultivo, así se logran identificar los nutrientes presente y ausentes en el suelo, identificando cuales son sujetos de mejora y cuales deben ser controlados, también, permite realizar de manera

inequívoca la rotación de los cultivos, al realizar este tipo de estudios se contribuye a la inversión segura, garantizando que se logre el resultado esperado en términos de tiempo y calidad, además de reducir los costos de producción, esto se logra con asistencia técnica a las unidades productivas.

De acuerdo con la comparación realizada en los análisis de suelos tomados en la zona rural de Ciudad Bolívar y en la zona de Vereda Quebrada Honda en Paipa- Boyacá, difieren en cuanto al tema de nutrientes y condiciones actuales del suelo, debido a las condiciones climáticas que presentan, como características de cada zona, sin embargo, es importante mencionar que en referencia a los procesos presentan similitud, teniendo en cuenta lo anterior, el modelo, puede ser replicado, pero, se debe apoyar en el mapa de procesos, donde sugiere la mejora de estos, realizar los análisis de suelo es importante para identificar, los nutrientes ausentes o prevenir enfermedades que lo puedan afectar, desde la investigación se realizaron acciones tecnológicas significativas como el seguimiento del cultivo con sobrevuelo de un dron y revisión de cambios climatológicos, para realizar planeación de la oferta de cultivo.

Para abordar el Objetivo III. “Examinar modelos de innovación que se integren a la mejora de la producción agrícola” desarrollado a partir de la fase III; concluyó que la innovación en los procesos puede llevar a la innovación incremental, no solo debe observarse desde la gestión tecnológica, sino también desde la gestión del conocimientos y gestión organizacional, abarcado también las innovaciones de tipo organizativo y comercial.

Procesos de mejora continua e innovación. Revisión y Ajuste para establecer ciclos regulares de revisión de todos los procesos, evaluando los resultados y buscando áreas de mejora, asimismo la incorporación de nuevas tecnologías para mantenerse actualizado con las últimas

innovaciones en agricultura y tecnología para encontrar nuevas formas de optimizar la producción y la sostenibilidad sin dejar de lado la capacitación y desarrollo del personal pues al invertir en la capacitación continua del equipo para asegurar que todos los miembros estén al tanto de las mejores prácticas y nuevas tecnologías. El feedback de clientes también permite implementar sistemas para recoger y analizar el feedback de los clientes, tanto sobre la calidad del producto como sobre sus preferencias y necesidades, para ajustar los productos y servicios ofrecidos

Programas de I+D para crear o participar en programas de investigación y desarrollo que busquen mejorar variedades de cultivos, prácticas de cultivo, tecnologías de procesamiento y conservación, manteniendo un enfoque en soluciones sostenibles y de bajo costo, es importante realizar colaboraciones y alianzas con universidades, centros de investigación, otras empresas agrícolas y organizaciones no gubernamentales para compartir conocimiento, recursos y explorar nuevas oportunidades de innovación.

Desarrollar un plan de gestión de riesgos que incluya estrategias para hacer frente a eventos climáticos adversos, fluctuaciones de mercado, plagas, enfermedades y otros posibles desafíos, integrar prácticas que promuevan la sostenibilidad ambiental, como la gestión responsable de recursos, conservación de la biodiversidad y reducción de emisiones de carbono. Además, contribuir al bienestar de la comunidad local a través de iniciativas sociales y educativas. desde la contribución tecnológica, implementar un sistema ERP (Planificación de Recursos Empresariales), adaptado a las necesidades agrícolas para integrar datos financieros de operaciones, de inventario y de recursos humanos en una única plataforma, también hacer uso de plataformas que permitan el análisis avanzado de datos recogidos en el campo para tomar decisiones y optimizar las operaciones que permitan predecir tendencias del mercado.

Establecer programas de capacitación para el personal en nuevas tecnologías. métodos agrícolas sostenibles. y manejo de equipos y software específicos. en esa misma línea, fomentar el desarrollo de competencias en innovación. gestión de proyectos y liderazgo para facilitar la adaptación a cambios y el aprovechamiento de nuevas oportunidades que ofrezca el mercado.

Fomentar una cultura organizacional que valore la experimentación. el aprendizaje continuo y la adaptabilidad. incentivando a los empleados a proponer y probar nuevas ideas, desarrollar estrategias para adaptarse a los cambios climáticos. como la selección de cultivos resistentes a condiciones extremas. prácticas de conservación del agua y suelos. y diversificación de cultivos para mitigar riesgos. Hay que asegurar que todas las innovaciones y mejoras en los procesos no solo busquen la eficiencia y reducción de costos. sino que también promuevan prácticas agrícolas sostenibles que protejan el medio ambiente y beneficien a las comunidades locales. Involucrar a las comunidades locales en el proceso de innovación. buscando sus ideas y asegurando que se beneficien de manera directa e indirecta de las operaciones agrícolas.

Para abordar el objetivo IV. “Diseñar los elementos que integraran el modelo de innovación para la mejora de la producción agrícola” desarrollado desde la fase IV, evidenció las dimensiones del estudio y la relevancia de cada una de ellas. De acuerdo con los resultados obtenidos se diseñan los elementos que integraran el modelo de innovación para la mejora de la producción agrícola, apoyados en la teoría del modelo integrado de innovación “Rugby” establecido en la 4ta generación de innovación, propuesto por Rothwell en su teoría de las generaciones de la innovación.

El modelo integrado es un enfoque más tradicional para la innovación, Se fundamenta en conceptos de innovación orientada a procesos que ocurre dentro de una organización. En el

modelo integrado, las organizaciones crean equipos de innovación que están formados por personas de diferentes departamentos y funciones, estos equipos trabajan juntos para desarrollar nuevos productos, servicios o procesos.

Para concluir, nuestro objetivo general “Proponer un modelo de innovación integrado para la mejora de la producción agrícola de la zona rural de Mochuelo Alto” se refiere a un enfoque que combina múltiples perspectivas, teorías o metodologías para abordar un problema de investigación de manera general, pero, también nos da las herramientas necesarias para abordarlo de forma individual, este enfoque permite a los investigadores considerar una amplia gama de factores y cómo interactúan entre sí, ofreciendo una comprensión más completa y matizada de un fenómeno, que se centra en la colaboración dentro de una sola organización, la participación que implica a un grupo más pequeño de personas dentro de una sola organización, procesos y actividades planeadas, estructuradas y ejecutadas de manera secuencial creando beneficios que pueden conducir a una innovación más consistente y controlada.

Un modelo integral en investigación que incorpore diversos elementos de análisis para abarcar la complejidad del tema estudiado, esto puede incluir la integración de aspectos cualitativos y cuantitativos. la combinación de teorías de diferentes disciplinas. y la consideración de múltiples niveles de análisis (como individual, grupal y organizacional), bajo un marco que refleje la interconexión y la interdependencia de los componentes estudiados permitiendo una exploración profunda de las causas. efectos y dinámicas subyacentes.

Referencias

- Acuerdo Reforma Agraria –RRI–. (s.f.). *Función Pública*.
<https://www.l.funcionpublica.gov.co/documents/418537/1564007/AcuerdoReforma+Agraria.pdf>
- Acto legislativo 01 de 2016. (2016, 7 de julio). Congreso de Colombia.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=75874>
- Agricultural Market Information System -AMIS-* (2023). <https://www.amis-outlook.org/>
- Alburquerque Llorens, F. (2008). *Innovación. transferencia de conocimientos y desarrollo económico territorial: una política pendiente*. Editorial AEDI.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2020). *Plan De Desarrollo Distrital (2020-2024): Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del Siglo XXI*. <https://bogota.gov.co/yo-participo/plan-desarrollo-claudia-lopez-2020-2024/#propositos>
- Alcaldía Mayor de Bogotá (s.f.). *Caracterización de vivienda y población de la zona rural de Bogotá D.C.* https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/caracterizacion_ruralidad_vf.pdf
- Álvarez Risco, A. (2020). *Clasificación de las investigaciones*. Universidad de Lima. Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas. Carrera de Negocios Internacionales.
- Asociación Nacional de Fabricantes de Ladrillo y Materiales de Construcción -ANAFALCO-. (2022). *ANAFALCO y CAR sembraron 1.000 árboles nativos en el cerro Gavilán de Ciudad Bolívar*. <https://www.anafalco.com.co/anafalco-web/>
- Asociación Nacional de Fabricantes de Ladrillo y Materiales de Construcción -ANAFALCO-. (2022). *Quiénes somos*. <https://www.anafalco.com.co/anafalco-web/node/122>
- Arias Gonzáles, J. L. & Covinos Gallardo, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting EIRL.
- Banco Mundial. (2023). *Entendiendo la Pobreza. Actualización sobre la seguridad alimentaria*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/brief/food-security-update>
- Banco de la República. (2022). *Episodios de la historia de la agricultura en Colombia*. <https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/10567/libro-episodios-de-la-agricultura-en-colombia.pdf>
- Barrena, S. (2014). El pragmatismo. *En Factótum 12* (2014), pp. 1-18.
- Bernal, César A. (2010). *Metodología de la investigación*. Tercera edición. Pearson Educación

- Becerra, M. T. (2003). *Lineamientos para el manejo sostenible de sistemas de aprovechamiento de recursos naturales in situ*. Instituto Internacional de Reconstrucción Rural (IRR).
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future: World Commission on Environment and Development*. Oxford University Press.
- Casal, J. & Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev.* 1(1). 3-7.
- Casco, A. D. P. R., Garrido, R. G. R., & Moran, E. V. C. (2017). La gestión administrativa en el desarrollo empresarial. *Contribuciones a la Economía*, 15(1), 8.
- Castillo, H. G. C. (2010). El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y empresa. *Revista Nacional de administración*. 1(1). 85-94.
- Cauas, D. (2015). *Definición de las variables: enfoque y tipo de investigación*. Biblioteca electrónica de la Universidad Nacional de Colombia.
- Condori-Ojeda, P. (2020). Universo, población y muestra.
- Congreso de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Imprenta Nacional.
- Contreras Gómez, J. W. (2015). *Sistematización de la caracterización de las unidades productivas de la localidad Ciudad Bolívar*.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/287>
- Chesbrough, H. (2003). *"Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology"*. Harvard Business School Press.
- Christensen, C. (1997). *"The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail"*. Harvard Business Review Press.
- Cruz-Ortiz, V., Salanova, M., & Martínez, I. M. (2013). Liderazgo transformacional: investigación actual y retos futuros. *Revista Universidad Y Empresa*, 15(25), p. 13-32. <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/empresa/article/view/2871>
- Dávila Newman, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus* 12(Ext), p. 180-205.
- De Toscano, G. T. (2009). *La entrevista semi-estructurada como técnica de investigación*. Graciela Tonon (comp.). Universidad Nacional de Lomas de Zamora.
- Decreto 2811 de 1974. (1974, 18 de diciembre). Presidencia de la República de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>
- Decreto 2655 de 1988. (1988, 23 de diciembre). Presidencia de la República de Colombia. https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto_2655_de_1988.pdf

- Decreto 948 de 1995. (1995, 5 de junio). Congreso de la República.
https://www.redjurista.com/Documents/decreto_948_de_1995_ministerio_del_medio_ambiente.aspx#/
- Decreto 1335 de 1987. (1987, 15 de julio). Presidencia de la República de Colombia.
<https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1268685>
- Decreto 1406 de 2023. (2023, 29 de agosto). Presidencia de la República de Colombia.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=217750>
- Decreto Ley 902 De 2017. (2017, 29 de mayo). Presidencia de la República de Colombia.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=81859>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. (2022). *Boletín técnico. Componente Abastecimiento de Alimentos (SIPSA_A)*.
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/boletin_abastecimiento_1quincena_sep22.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. (2023). *Boletín técnico inseguridad alimentaria. Encuesta Nacional de Calidad de Vida – ECV- 2022*.
<https://www.dane.gov.co/files/operaciones/FIES/bol-FIES-2022.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación -DNP-. (2018). *Documento Conpes 3918: estrategia para la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en Colombia*.
<http://hdl.handle.net/20.500.12324/35650>
- Departamento Nacional de Planeación -DNP-. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. Pacto por Colombia. pacto por la equidad*. Presidencia de la República.
- Departamento Nacional de Planeación -DNP-. (2023). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 (PND 2022-2026) Colombia. potencia mundial de la vida*. Presidencia de la República.
- Departamento Nacional de Planeación -DNP-. (2023). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 (PND 2022-2026) Colombia. potencia mundial de la vida*. Presidencia de la República.
- Díaz-Bravo. L. Torruco-García. U. Martínez-Hernández. M. & Varela-Ruiz. M. (2013). La entrevista. Recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica* 2(7), p. 162-167.
- Dodgson, M. Gann, D. M. & Phillips, N. (Eds.). (2013). *The Oxford Handbook of Innovation Management*. Oxford University Press.
- Duque, E. G. (2016). *Los Suelos De Colombia*. Intemperismo o meteorización. Manual de geología para ingenieros. <https://godues.wordpress.com/2016/04/26/los-suelos-de-colombia/>

- Encolombia.com (2020). *Campo con Progreso*. Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022
<https://encolombia.com/economia/economicolombiana/plan-desarrollo2018-2022/desarrollo-rural-territorial//>
- Eurostat, O. C. D. E. (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. TRAGSA.
- FAO. FIDA. OMS. PMA y UNICEF. (2022). *Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2022*. Adaptación de las políticas alimentarias y agrícolas para hacer las dietas saludables más asequibles. FAO.
<https://doi.org/10.4060/cc0640es>
- Field, C. B., Barros, V. R., Mastrandrea, M. D., Mach, K. J., Abdrabo, M. A. K., Adger, W. N., ... & Yohe, G. W. (2014). *Summary for Policy Makers: Working group 11 contribution to the fifth assessment report of the Intergovernmental panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Folgueiras Bertomeu, P. (s.f.). *La entrevista*.
<https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista%20pf.pdf>
- Fundación Heinrich Böll. (2023). *Disminución planeada de la dependencia fósil en Colombia: entre el cambio cultural y la gestión participativa de la demanda*.
https://co.boell.org/sites/default/files/2022-10/disminucion-planeada-de-la-dependencia-fosil-en-colombia_web.pdf
- Hardin, G. (1968). "The Tragedy of Commons" en *Science*, v. 162 (1968), pp. 1243-1248. Traducción de Horacio Bonfil Sánchez. *Gaceta Ecológica*, núm. 37, Instituto Nacional de Ecología, México, 1995. <https://www.eumed.net/cursecon/textos/hardin-tragedia.htm>
- Hernández Sampieri, R. Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández Sampieri, R. Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ª. ed. México. McGraw-Hill.
- Hernández-Pérez, Juan Luis. (2019). Sistema de innovación agrícola como estrategia de competitividad de los productores sonorenses en el contexto del TLCAN. Estudios sociales. *Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 29(54).
<https://doi.org/10.24836/es.v29i54.828>
- Hernández, Hugo G, Cardona, Diego A, & Del Rio, Jorge L. (2017). Strategic Direction: Projection of Technological Innovation and Administrative Management in Small Enterprises. *Información tecnológica*, 28(5), 15-22. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000500003>
- Hotelling, H. (1931). The Economics of Exhaustible Resources. *Journal of Political Economy*, 39(2), p. 137-175. <https://www.jstor.org/stable/1822328>

- IBM. (2005). *SPSS Statistics. Controladores claves unidireccionales*. International Business Machines. <https://www.ibm.com/docs/es/cognos-analytics/11.1.0?topic=analytics-one-way-key-drivers>
- IBM. (2005). *SPSS Statistics. Pruebas Estadísticas*. International Business Machines. <https://www.ibm.com/docs/es/cognos-analytics/11.1.0?topic=dashboards-statistical-tests>
- IBM. (2015). *SPSS Statistics. Análisis de fiabilidad*. International Business Machines. <https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/saas?topic=features-reliability-analysis>
- Iglesias, J. (2021). *Modelos de Ecuaciones Estructurales*. Universidad de Almería. <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/13177/IGLESIAS%20LABRACA%2C%20JUAN%20MIGUEL.pdf?sequence=1>
- IBM. (2015). *SPSS Statistics. Prueba de KMO y Bartlett*. International Business Machines. <https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/29.0.0?topic=detection-kmo-bartletts-test>
- Alcaldía Bogotá. (2016). *Documentos para Terminación del Conflicto y Construcción de una Paz Estable y Duradera: Reforma Rural Integral*. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/listados/tematica2.jsp?subtema=32083>
- Ley 299 de 1996. (1996, 26 de Julio). Congreso de la Republica de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=5518>
- Ley 1252 de 2008. (2008, 27 de noviembre). Congreso de Colombia. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1252-2008.pdf>
- Ley 23 de 1973. (1973, 19 de diciembre). Congreso de Colombia. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-23-1973.pdf>
- Ley 99 de 1993. (1993, 22 de diciembre). Congreso de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>
- Ley 388 de 1997. (1997, 18 de julio). Congreso de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=339>
- Ley 491 de 1999. (1999, 13 de enero). Congreso de Colombia. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0491_1999.html
- Ley 740 de 2002. (2002, 24 de mayo). Congreso de Colombia. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0740_2002.html
- Leopold, A. (1949). *A Sand County Almanac and Sketches Here and There*. Oxford University Press
- Instituto Nacional de Salud. (2010). *Manual de Gestión Integral de Residuos*. Subdirección Red Nacional de Laboratorios – SRNL.

<https://minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/manual-gestion-integral-residuos.pdf>

Upme. (2024). *Marco Legal Minero*.

Http://Www.Upme.Gov.Co/Guia_Ambiental/Carbon/Gestion/Politica/Marco/Marco.Htm.

Martín, F. A. (2011). *La encuesta: una perspectiva general metodológica*. 2ª. Edición revisada (Vol. 35). CIS - Centro de Investigaciones Sociológicas.

Martínez Celorrio, X. (2017). La innovación social: orígenes, tendencias y ambivalencias. *Sistema. Revista de Ciencias Sociales 2017 num. 247*, pp. 61-88.

Melnikovas, A. (2018). Towards an Explicit Research Methodology: Adapting Research Onion Model for Futures Studies. *Journal of futures Studies 23*(2).

Ministerio de Cultura y Turismo. (2018). *Plan sectorial de Turismo (2018-2022)*.

<https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=2ca4ebd7-1acd-44f9-9978-4c826bab5013>

Montoya Forero, D. (2023). Calidad de la educación en la zona rural de ciudad bolívar: retos para la educación técnica y profesional. *Anuario Colombiano de Ética 4*(1). pp. 358-393.

Morgan. G. (1996). *Imágenes de la organización*. México: Alfaomega.

Muñoz Bonilla, H. A., Menassa Garrido, I. S., Rojas Coronado, L., & Espinosa Rodríguez, M. A. (2024). La innovación en el sector servicios y su relación compleja con la supervivencia empresarial. *Región Científica, 3*(1), 2024214. <https://doi.org/10.58763/rc2024214>

Naciones Unidas. (2018), *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3)*, Santiago

Navarro García, G., & Navarro García, S. (2023). *Fertilizantes Química y Acción*. (Segunda ed.). Arganda del Rey, MundiPrensa.

Observatorio Ambiental de Bogotá -OAB-. (2024). *Información Ambiental de la localidad Ciudad Bolívar*. <https://oab.ambientebogota.gov.co/localidades/ciudad-bolivar/>

Observatorio de desarrollo económico -ODEB-. (2022). *Caracterización de los principales municipios que abastecen Bogotá*. <https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/abastecimiento/caracterizacion-de-los-principales-municipios-que-abastecen-bogota>

ONU: Consejo de Seguridad, Resolución 1820, (2008, 19 junio), aprobada por el Consejo de Seguridad en su 5916ª sesión, celebrada el 19 de junio de 2008, S/RES/1820 (2008). <https://www.refworld.org/es/leg/resolution/unsc/2008/es/59523>

- Observatorio Regional ambiental y de desarrollo sostenible del Río Bogotá -ORARBO-. (2022). *Disposición de Residuos de Puntos Críticos no Aprovechables en el Parque de Innovación Doña Juana*. <https://www.orarbo.gov.co/esm/indicadores?id=995&v=1>
- Ortiz, Manuel S., & Fernández-Pera, Montserrat. (2018). Modelo de Ecuaciones Estructurales: Una guía para ciencias médicas y ciencias de la salud. *Terapia psicológica*, 36(1), pp. 51-57. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-48082017000300047>
- OECD. (2005). *Oslo Manual: Guidelines for collecting and Interpreting Innovation Data*. 3rd Edition. OECD/European Communities. <file:///e:/i+d+i/manual%20de%20oslo.pdf>
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press.
- OEC. (s.f.). Datos de comercio internacional. <https://oec.world/es/profile/bilateral-product/fertilizers/reporter/col#market-concentration>
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD. Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Padilla, M. C. (2012). *Gestión financiera*. Ecoe Ediciones.
- Pinto, J. K. (2010). *"Project Management: Achieving Competitive Advantage"*. Prentice Hall.
- Pretty, J. (2018). *"Sustainable Intensification of Agriculture: Greening the World's Food Economy"*. Routledge.
- Procuraduría General de la Nación -PGN-. (2023). *Boletín 1086- 2023. El futuro del relleno 'Doña Juana' es incierto advierte Procuraduría*. <https://www.procuraduria.gov.co/Pages/futuro-relleno-dona-juana-incierto-advierte-procuraduria.aspx>
- Ramírez, M. S. & García-Peñalvo, F. J. (2018). *Co-creación e innovación abierta: Revisión sistemática de literatura*= Co-creation and open innovation: Systematic literature review.
- Ramírez, N. S., Patricio, G. M. Cortez, J. U., Santos, R. D. R., López, E. G., Martín, J. J. G. S. ... & Ramírez. A. G. (2022). FAO. FIDA. OMS. PMA y UNICEF. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019. Protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía (primera edición. Roma: FAO. 2019). *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*. 1(175), pp.189-193.
- Resolución 152 de 2023. (2023, 3 de febrero). Ministerio de Salud y Protección Social. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-152-de-2023.pdf>

- Resolución Número (182087). (2007, 17 de diciembre). Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
https://www.anla.gov.co/documentos/normativa/resoluciones/res_182087_171207.pdf
- Resolución 391 de 2001. (2001, 6 de marzo). Departamento Administrativo de Medio Ambiente - DAMA-. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4721&dt=S>
- Resolución 152 de 2023. (2023, 3 de febrero). Ministerio de Salud y Protección Social.
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?dt=S&i=136757>
- Resolución 333 de 2021. (2021, 15 de marzo). Ministerio de Salud y Protección Social.
https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%20333%20de%202021.pdf
- Restrepo, E. (2018). *Etnografía. Alcances. técnicas y éticas*. Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Rodríguez, C. M. & Valdeoriola, J. (2002). *Metodología de la investigación*. Panamericana.
- Rodríguez Forero, R. E. (2020). Gestión institucional en el desarrollo de organizaciones productivas rurales en el municipio de Tocancipá: Institutional management in the development of rural productive organizations in the municipality of Tocancipá. *Revista RELAYN- Micro Y Pequeña Empresa En Latinoamérica*, 1(1), 70–75.
<https://doi.org/10.46990/relayn.2019.1.1.263>
- Rojas Rojas, S. E., Muñoz Martínez, T., Albarracín Bohórquez, N. (2018). *Ruralidad en Colombia*. Ediciones Universidad Central.
- Rogers, E. M. (2003). *"Diffusion of Innovations"*. Free Press.
- Romo, H. L. (1998). *La metodología de la encuesta. Técnicas de investigación en sociedad. cultura y comunicación*. McGraw-Hill.
- Rothwell, Roy. (1994), Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*, vol. 11, n° 1, pp. 7-31.
- Saade, M. (2018). *Elementos para la conceptualización de lo campesino en Colombia*. Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH).
- Salamanca, G. S. (2023, 10 de abril). Botadero de doña Juana: la historia del basurero más grande de Bogotá. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/bogota/botadero-de-dona-juana-historia-del-basurero-mas-grande-de-bogota-757750#:~:text=El%20Relleno%20Sanitario%20Do%C3%B1a%20Juana.de%20noviembre%20del%20a%C3%B1o%201988>
- Salazar Otálora, G. E., Manrique Joya, G. M., & Cuy Rojas, A. L. (2023). Capacidades logísticas como factores determinantes para la internacionalización de las pymes: una revisión

sistemática de literatura. *Revista CEA*, 9(19), e2126.
<https://doi.org/10.22430/24223182.2126>

Secretaría de Integración Social -SDIS-. (2014). *Localidad Ciudad Bolívar. Datos básicos de la Subdirección local*.

<https://www.integracionsocial.gov.co/index.php/entidad/informacioninstitucional/localidades-sdis/19-ciudad-bolivar>

Sempels, C., & Hoffmann, J. (2013). *Sustainable Innovation Strategy: Creating Value in a World of Finite Resources*. Palgrave Macmillan.

Soriano Rodríguez, A. M. (2015). *Diseño y validación de instrumentos de medición*. Editorial UOC.

Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism, and Democracy*. Harper & Brothers.

Statista Research Department. (2023). *Colombia - statistics & facts*
<https://www.statista.com/statistics/368932/fertility-rate-in-colombia/>

Tamayo, M. P., & Piñeros, J. D. (2007). *Formas de integración de las empresas*.
<https://repository.eafit.edu.co/items/6f54d3e3-a017-4774-8e50-8bfd8fffc6d8>

Tarazona, P. A. (2018). *Evaluación de la calidad de aire por emisiones de material particulado (PM10) en la vereda Mochuelo-Alto Bogotá D.C.* <http://hdl.handle.net/20.500.12495/3282>

The biodiversity finance Initiative -BIOFIN-. (2023). *PSA hídricos para Bogotá: Avances en la implementación del Programa Distrital de Pago por Servicios Ambientales para la conservación del recurso hídrico en la ruralidad de Bogotá*.
<https://www.biofin.org/es/knowledge-product/psa-hidricos-para-bogota-avances-en-la-implementacion-del-programa-distrital-de>

Tidd, J., & Bessant, J. (2020). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*.

Villaverde, L. M. (2006). *Gestión del cambio y la innovación en la empresa: un modelo para la innovación empresarial*. Ideas propias Editorial SL.

Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Harvard Business Review Press.

Zhang, N., & Wang, M. (2019). *Precision Agriculture: A Worldwide Overview*. Computers and Electronics in Agriculture.

Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA INVESTIGACIÓN MODELO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA									
OBJETIVO PRINCIPAL	Objetivo de trabajo	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores	Pregunta	Items	# ÍTEM	ELEMENTOS DEL MARCO TEÓRICO
Proponer un modelo de innovación integrado para la mejora de la producción agrícola de la zona rural de Mochuelo Alto.	Identificar los procesos productivos funcionales actuales para la producción agrícola rural.	<p>H0: El modelo integrado de innovación no potencia las capacidades productivas en el sector agrícola.</p> <p>H1: El modelo integrado de innovación puede potenciar las capacidades productivas en el sector agrícola.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE-PRODUCTIVIDAD (P)</p>	Conocimiento del modelo de negocio	Experiencia, fase inicial de cultivo, Zona de comercialización	¿Cuánto tiempo lleva desarrollando la actividad que desempeña actualmente? (P1)	A. Menos de 1 año B. 1-5 años C. 6-10 años D. 11-20 años E. Más de 20 años	1	MANUAL DE FRASCATI MANUAL DE OSLO
						Durante el tiempo de desarrollo de su actividad actual, en los tiempos de latencia, ¿cuánto suma el tiempo en los periodos en los que no desarrolló la actividad? (P2)	A. Menos de 2 meses B. 2-6 meses C. 6-9 meses D. 9-12 meses E. Más de 12 meses	2	
						¿Cuál es su principal fuente de financiamiento para el desarrollo de sus actividades agrícolas? (P3)	A. Fondos propios B. Préstamos bancarios C. Cooperativas/Fondos mutuales D. Subvenciones gubernamentales E. Inversores privados F. Otro, ¿Cuál?: _____	3	
						¿Qué rol desempeña usted en la tenencia de la unidad productiva? (P4)	A. Único dueño B. Arrendatario C. Tierras en comodato D. Sociedad E. Otro, ¿Cuál?: _____	4	
						¿Qué tipo de tecnología implementa para desarrollar su labor en la unidad productiva? (P5)	A. Tradicional B. Herramienta Menor C. Equipos D. Maquinaria agrícola E. Otro, ¿Cuál?: _____	5	
						¿Quiénes participan en el proceso productivo en la actualidad? (P6)	A. Grupo familiar B. Amigos C. Trabajadores D. Jornaleros E. Mixto	6	
						¿En qué grupo social se encuentran las personas que participan en el proceso productivo en la actualidad? (P7)	A. Padres-Hijos (AF) B. Tíos-Abuelos (AFA) C. Apoyo de profesionales o técnicos (AFT) D. Agricultura Campesina (AC) E. Agricultura Familiar Comunitaria (AFC) F. Otro, ¿Cuál?: _____	7	
						¿Cuántas personas trabajan en la unidad productiva por temporada? (P8)	A. 1 persona B. Entre 2 y 4 personas C. Entre 5 y 7 personas D. Entre 8 y 10 personas E. Mayor de 10 personas	8	
						De las siguientes opciones, ¿Cuál es el tipo de cultivo que trabaja en la actualidad? (P9)	A. Cereales (maíz, arroz o sorgo). B. Leguminosas (caraota, frijol, quinchoncho) C. Oleaginosas (palma aceitera, soja, girasol, ajonjolí) D. Hortalizas (tomate, pimentón, lechuga, zanahoria, brócoli) E. Frutales. F. Ornamentales (Flores). G. Raíces y tubérculos (papa, yuca, ocumo, ñame). H. Cultivos para bebidas medicinales y aromáticas (té, manzanilla, maljillo, menta). I. Cultivos tropicales tradicionales (café, cacao, caña de azúcar, tabaco). J. Pastos.	9	
						¿Cuál es la fase inicial del proceso de siembra en su cultivo? (P10)	A. Compra la plántula B. Cosecha la plántula C. Compra de semilla D. Cosecha de semilla E. Otro, ¿Cuál?: _____	10	
						¿Cuántos tiempo tarda el proceso entre la siembra y la cosecha? (P11)	A. Menor a 3 meses B. 3 - 4 meses C. 4 - 5 meses D. 5 - 6 meses E. Mayor de 6 meses	11	
						¿Cuáles de las siguientes alternativas relaciona con su expectativa productiva a futuro? (P12)	A. Expandir su producción B. Diversificar oferta de productos C. Mantener el nivel de producción D. Reducir la oferta productiva E. Otro, ¿Cuál?: _____	12	
						¿Cuáles son las mejoras que desde su experiencia sugiere para el sector agrícola? (P13)	A. Mejor acceso a financiamiento B. Incremento del apoyo gubernamental C. Implementación de la Innovación y tecnología al agro D. Fortalecer la Educación y capacitación E. Mejorar la infraestructura vial	13	

MATRIZ DE CONSISTENCIA INVESTIGACIÓN MODELO DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA									
OBJETIVO PRINCIPAL	Objetivo de trabajo	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores	Pregunta	Items	# ÍTEM	ELEMENTOS DEL MARCO TEÓRICO
Proponer un modelo de innovación integrado para la mejora de la producción agrícola de la zona rural de Mochuelo Ato.	Diseñar los elementos que integran el modelo de innovación para la mejora de la producción agrícola.		VARIABLE DEPENDIENTE - COMERCIALIZACIÓN (C).	Manejo de recursos financieros	Financiamiento, Preferencias de los clientes, Precio de Venta	¿Realiza algún tipo de transformación o integra algún valor agregado al producto cosechado? (C1)	A. Ninguna Transformación B. Transformación parcial C. Transformación total D. Creación de un producto nuevo E. Otro, ¿Cuál?:	1	MANUAL DE FRASCATI MANUAL DE OSLO
						¿Cuál es el canal utilizado en la actualidad para la comercialización de sus productos agrícolas? (C2)	A. Directo [consumidor] B. Indirecto [Intermediario] C. Comercio Digital D. Mercados campesinos E. Venta por oportunidad	2	
						¿Qué preferencias y/o necesidades ha manifestado su cliente? (C3)	A. Productos orgánicos B. Bajo precio C. Productos locales D. Variedad de productos E. No estoy seguro	3	
						¿Qué prácticas sostenibles implementa en el desarrollo de la actividad agrícola? (C4)	A. Uso eficiente del agua B. Control biológico de plagas C. Agricultura orgánica (Compostaje, abono...) D. Rotación de cultivos E. Ninguna	4	
						¿Cómo es su relación con otros productores de la zona? (C5)	A. Colaborativa B. Parcialmente colaborativa C. Competitiva D. No tengo relación E. No hay otros productores en mi área	5	
						¿Qué tan cercana es su zona de producción agrícola con el sitio de comercialización? (C6)	A. La misma zona de producción es la de comercialización B. Cerca [100 ms- 2 km] C. Mediana [2 km- 10 km] D. Lejos [10 km- 15km] E. Bastante Lejos [15 km- en adelante]	6	
						¿Cuáles criterios utiliza para establecer el precio de venta? (C7)	A. Precio de Mercado B. Análisis de costos, gastos y utilidades C. Definido por el Intermediario D. Compra anticipada a partir de un contrato vinculante E. Otro	7	
	Realizar la caracterización de los cultivos de la zona	H1: Las variables socio demográficas intervienen en las variables Independiente y Dependiente. H2: Las variables socio demográficas no intervienen en las variables Independiente y Dependiente.	VARIABLE INTERVINIENTE - SOCIODEMOGRÁFICA (S)	Características socioproductivas	Participantes, Grupo social, Recurso Humano, Prácticas sostenibles, Rol	Entre los siguientes rangos, ¿Cuál es su edad actual? (S1)	A. 14-28 años B. 29- 40 años C. 41 - 50 años D. 51 - 60 años E. Más de 60 años	1	DESIGN THINKING
						¿Cuál es su identidad de género? (S2)	A. Masculino B. Femenino C. LGBTQ+ D. Otro, ¿Cuál?:	2	
						¿Cuál es su nivel educativo? (S3)	A. Primaria B. Básica secundaria C. Educación Media D. Técnica E. Tecnológica F. Pregrado G. Postgrado F. Ninguno	3	
						¿A qué tipo de población considera que pertenece? (S4)	A. Grupo étnico B. Inmigrante C. Local D. Ninguno	4	
						¿Pertenece a un grupo étnico? ¿A cuál de los siguientes grupos pertenece? (S5)	A. Raízal B. Rom C. Indígenas D. Palenquero E. Mestizo F. Afrocolombiano G. Otro, ¿Cuál?: No aplica	5	
						¿Cuáles son los retos a los que se ha enfrentado en el desarrollo de la actividad agrícola? (S6)	A. Acceso a recursos naturales B. La propiedad o alquiler de la tierra C. Capacitación técnica D. Acceso a insumos E. Acompañamiento de entidades territoriales F. Factores Económicos G. Falta de mano de obra H. Tecnología y equipamiento I. Sociales y de orden público J. Cambio climático K. Alteración del medio Biótico L. Otro, ¿Cuál?:	6	

Anexo 2. Carta de solicitud de validación de instrumentos

Bogotá D.C., 18 de diciembre de 2023.

Señor.
Luis Alberto Barrientos Castaño.
Magister en Educación
Investigador Independiente
Ciudad.

Respetado Validador.

Reciban un cordial saludo. De acuerdo con los estudios adelantados en la Maestría Gerencia de la Innovación en proyectos -MGPI, se desarrolla actualmente el proyecto ***Modelo de innovación orientado a la potencialización de las capacidades productivas agrícolas de la zona rural Mochuelo Alto***, en el adjunto encontrarán los instrumentos de investigación a partir de los cuales se prepara la recolección de datos, insumo sobre el cual se fundamentarán los análisis para cumplir con el objetivo "Proponer un modelo de innovación integrado para la mejora de la producción agrícola de la zona rural de Ciudad Bolívar".

Debido a la naturaleza del proyecto, este debe ser replicable, ya que es un modelo orientado a los procesos de producción agrícola, de tal forma, que los instrumentos tendrán aplicabilidad en dos diferentes zonas donde se desarrolla actividades agrícolas, Boyacá (Paipa)- Bogotá (Zona rural Ciudad Bolívar); la población objeto de estudio considera campesinos y campesinas con diferentes características sociodemográficas, se menciona que en algunos casos el encuestador- entrevistador, hará las veces de orientador o guía en la aplicación del instrumento debido a que muchos campesinos nos cuentan con las habilidades digitales para su aplicación.

El modelo integrado de innovación, propone este debe intervenir tanto en los proceso como en los productos, por ello, se han definido tres variables importantes que se integran en los instrumentos, la variable de tipo sociodemográfico, la variable de tipo productivo y por último la variable de tipo comercial, estas deben encontrar relación en el instrumento, será una de las condiciones que nos permiten cumplir con el objetivo, es allí donde solicitamos su rigurosidad evaluativa, con el fin de identificar cambios sustanciales en estos instrumentos.

Permítanos agradecer el tiempo dedicado a esta actividad, pues, consideramos que, debido a su labor, rol, competencias y habilidades en las prácticas investigativas, son autoridad en esta materia para validar estos instrumentos.

Atentamente,



Diana Milena Montoya Forero
Magister (C). Gerencia de la Innovación en Proyectos
Universidad Minuto de Dios
Bogotá.

Anexo 3. Carta de solicitud de validación de instrumentos

Bogotá D.C., 18 de diciembre de 2023.

Señor.
DIEGO MOLINA GARAVITO
Magister en Gerencia de la Innovación
Docente
Ciudad.

Respetado Validador.

Reciban un cordial saludo. De acuerdo con los estudios adelantados en la Maestría Gerencia de la Innovación en proyectos -MGPI, se desarrolla actualmente el proyecto *"Modelo de innovación orientado a la potencialización de las capacidades productivas agrícolas de la zona rural Mochuelo Alto"*, en el adjunto encontrarán los instrumentos de investigación a partir de los cuales se prepara la recolección de datos, insumo sobre el cual se fundamentarán los análisis para cumplir con el objetivo "Proponer un modelo de innovación integrado para la mejora de la producción agrícola de la zona rural de Ciudad Bolívar".

Debido a la naturaleza del proyecto, este debe ser replicable, ya que es un modelo orientado a los procesos de producción agrícola, de tal forma, que los instrumentos tendrán aplicabilidad en dos diferentes zonas donde se desarrolla actividades agrícolas, Boyacá (Paipa)- Bogotá (Zona rural Ciudad Bolívar); la población objeto de estudio considera campesinos y campesinas con diferentes características sociodemográficas, se menciona que en algunos casos el encuestador- entrevistador, hará las veces de orientador o guía en la aplicación del instrumento debido a que muchos campesinos nos cuentan con las habilidades digitales para su aplicación.

El modelo integrado de innovación, propone este debe intervenir tanto en los proceso como en los productos, por ello, se han definido tres variables importantes que se integran en los instrumentos, la variable de tipo sociodemográfico, la variable de tipo productivo y por último la variable de tipo comercial, estas deben encontrar relación en el instrumento, será una de las condiciones que nos permiten cumplir con el objetivo, es allí donde solicitamos su rigurosidad evaluativa, con el fin de identificar cambios sustanciales en estos instrumentos.

Permítanos agradecer el tiempo dedicado a esta actividad, pues, consideramos que, debido a su labor, rol, competencias y habilidades en las prácticas investigativas, son autoridad en esta materia para validar estos instrumentos.

Atentamente,



Diana Milena Montoya Forero
Magister (C). Gerencia de la Innovación en Proyectos
Universidad Minuto de Dios
Bogotá.

Anexo 4. Consentimiento Informado para aplicación de Instrumentos

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PROYECTO:

“Modelo de innovación orientado a la potencialización de las capacidades productivas agrícolas de la zona rural Mochuelo Alto”

El presente proyecto es coordinado por los Magister (e), Diana Milena Montoya Forero, Daniel Rojas Castro, Luis Antonio Hernández y Fabian Castro, mismos ejecutores. El proyecto tiene como objetivo principal, Proponer un modelo de innovación integrado para la mejora de la producción agrícola de la zona rural de Ciudad Bolívar.

La información suministrada o recolectada en el marco de la investigación será utilizada únicamente con fines académicos e investigativos, está podrá ser presentada en Productos de investigación tales como artículos, ponencias, entre otros. Según la Ley de Protección de Datos Personales o Ley 1581 de 2012, garantizamos que sus datos personales serán confidenciales.

Aplicación de Instrumentos de investigación

El proyecto prevé la aplicación de un cuestionario, Una entrevista y una Bitácora de observación, estos a su vez serán utilizados para la construcción de la tesis mencionada en el título, la información se recolectará de manera presencial, garantizando la transparencia del proceso.

Los participantes

El proyecto se enfoca en aplicar modelos de innovación integrados que permitan potencializar la agricultura y mejorar los procesos de los campesinos, brindando herramientas que permitan generar nuevos conocimientos a partir de I+D+i, mejorando el uso de recursos renovables y no renovables y el aprovechamiento de estos.

Plazo de la investigación

La recolección de datos se llevará a cabo en el mes de diciembre del 2023 y el primer trimestre del año 2024

Datos de contacto de los investigadores:



Nombre: Fabian Andrés Castro Méndez
Tipo documento de identidad: C.C
Número: 74.362.939
ID: 722156



Nombre: Daniel Felipe Rojas Castro
Tipo documento de identidad: C.C
Número:
ID: 815273



Nombre: Diana Milena Montoya Forero
Tipo documento de identidad: C.C
Número: 53.154.491
ID: 138010



Nombre: Luis Antonio Hernández González
Tipo documento de identidad: C.C
Número: 80436227
ID: 80.436.227

Yo _____ identificado con C.C. _____ de _____, he leído el consentimiento informado (o se me ha leído) y se me ha invitado a participar en la investigación de “Modelo de innovación orientado a la potencialización de las capacidades productivas agrícolas de la zona rural Mochuelo Alto”, el cual es desarrollado por los investigadores: Diana Milena Montoya Forero, Daniel Rojas Castro, Luis Antonio Hernández y Fabian Castro.

He sido informado del objetivo, investigadores y la metodología de la aplicación de los instrumentos, de la confidencialidad del tratamiento de mis datos (información compartida a través de las encuestas, fotografías, videos u otros.) y, autorizo el uso de la información, considerando que se aplicarán con fines académicos e investigativos, garantizando su protección, también se han aclarado mis dudas e inquietudes sobre el proyecto y estas a su vez han sido respondidas satisfactoriamente.

Acepto participar de manera libre y voluntaria en este proceso de aplicación de herramientas para la recolección de información sin retribución económica.

Autorizo el uso de la información para posteriores publicaciones derivadas de esta investigación, que se relacionen con la temática explicada en la sensibilización por los investigadores.

Autorizo la grabación de la entrevista y la toma de apuntes dentro de esta, asimismo las fotografías.

Autorizo que mi nombre aparezca en el trabajo de investigación o las publicaciones resultantes para mencionar que participé en esta investigación o cuando mis opiniones sean citadas

Fecha:

Firma del Participante o representante legal

Documento de Identidad:

Celular:

Correo:

Anexo 5. Bitácora. visita de reconocimiento zona objeto de estudio

BITÁCORA DE TRABAJO DE CAMPO		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE Diana Milena Montoya Forero. Luis Antonio Hernández	BITÁCORA	Nº: INV_CUN_01_BI_001
		FECHA: 24/10/2023
		ZONA: Ciudad Bolívar
NOMBRE DEL DIRECTOR Y CODIRECTOR DE TESIS	MIGUEL ALEJANDRO ESPINOSA	HUGO ALEJANDRO MUÑOZ
OBJETIVO DEL INSTRUMENTO	Realizar el reconocimiento de la zona objeto de estudio. para identificar los elementos de investigación.	
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
FASE DEL PROYECTO	PLANEACIÓN (P)	X
	EJECUCIÓN (H)	
	SEGUIMIENTO (V)	
	EVALUACIÓN (A)	
ZONA DE OBSERVACIÓN DIRECTA	CIUDAD BOLIVAR - BOGOTA	X
	PAIPA - BOYACÁ	
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PROCESO DE OBSERVACIÓN		
<p>Se realiza la visita a la zona rural de Ciudad Bolívar. para determinar los límites de la localidad. asimismo. identificar los elementos del entorno. los recursos inmediatos con los que cuenta la zona. realizando un proceso de observación directa en el entorno. dentro de la zona visitada se encuentran las veredas. Mochuelo Alto. Pasquilla. Santa Rosa Y El Embalase -La Regadera-. sitio que es turístico para la localidad de Ciudad Bolívar y Usme. en la zona objeto de investigación se encuentran los servicios primarios como (Agua. luz) Secundarios como (Internet); aunque este último es deficiente y su cobertura no es suficiente; existen dentro de la zona los puntos de atención a salud. colegios veredales y transporte público (Transmilenio SITP).</p> <p>La visita permite realizar una observación plena de las condiciones de los recursos naturales y algunas condiciones climáticas que permiten definir los tipos de cultivo de acuerdo con el piso térmico. asimismo. la cartografía social que integra la zona (La población. sus actividades más importantes y los puntos de atención a la comunidad).</p>		



PREGUNTAS ORIENTADORAS Y REFLEXIONES DE LA OBSERVACIÓN

<p>1. ¿Cuáles son los recursos primarios que identifica en la zona de estudio?</p>	<p>La zona cuenta con afluentes hídricos cercanos a algunos cultivos. asimismo, la humedad es alta. esto permite que los terrenos sean fértiles. el clima es frío. lo que permite cultivos alimentarios.</p>
<p>2. ¿Qué elementos usó para desarrollar la observación?</p>	<p>Diario de campo. observación sin participación. cámara fotográfica.</p>
<p>3. ¿Describa el entorno y los sujetos observados?</p>	<p>La Localidad 19 de Distrito Capital de Bogotá. Ciudad Bolivar. una zona que cuenta con una gran extensión de terreno en su mayoría forestal. con acceso a la fuente hídrica del río Tunjuelo. limita con Soacha al Sur Oeste; al norte Limita con la localidad de Bosa. al Sur limita con la localidad de Usme. al occidente con la localidad de Kennedy.</p>
<p>4. ¿Qué factores intervienen positivamente en el proceso?</p>	<p>Es importante mencionar que. la zona cuenta con uno de los afluentes hídricos más importantes en Bogotá. el Río Tunjuelo. a la altura de la zona este río no presenta altos niveles de contaminación. debido a que este se encuentra cerca de su nacimiento. lo que permite el uso del afluente en las actividades agrícolas del territorio. pero estas deben ser ejecutadas de manera consiente. realizando las actividades asociadas al tratamiento de aguas para evitar el vertimiento de elementos contaminantes al río. por su cercanía con la localidad de Sumapaz. el área mantiene un clima frío. con altos niveles de humedad que pueden ser beneficiosos para la actividad agrícola y. debido a su piso térmico. los cultivos nativos de la región son alimentarios dentro de los que se encuentran (los tubérculos. las legumbres. las hortalizas). sus extensiones también cuentan con una alta densidad forestal. también es relevante mencionar que la zona cuenta con alta calidad en los pastos. gracias a ello. la actividad ganadera es alta en la zona.</p>
<p>5. ¿Qué factores intervienen negativamente en el proceso?</p>	<p>Hay tendencias al monocultivo. lo que puede debilitar la tierra. esto genera que las personas deban utilizar cada vez. fertilizantes más fuertes para el control de las plagas. La problemática más importante que presenta la zona es la contaminación del Relleno</p>



	<p>sanitario de Doña Juana. la contaminación se presenta en el aire (material micro particulado). Agua (Lixiviados). tierra (Lixiviados); los habitantes mencionan el crecimiento que ha sostenido el Relleno y la preocupación que este les proporciona. además de los vectores que se multiplican en la zona a causa de este problema. así mismo. la contaminación que se deriva de la extracción de material mineral del Parque de los Mochuelos.</p>
<p>6. ¿Qué elementos se articulan para generar mejoras en los procesos?</p>	<p>El conocimiento de los campesinos es importante para el cuidado de los cultivos. sin embargo. es necesario realizar un proceso de planificación para la producción que le permita a la tierra fortalecer sus nutrientes y mejorar la calidad de los productos.</p>





FIRMA DEL ESTUDIANTE- INVESTIGADOR

Nota: Las bitácoras se encuentran respaldadas por evidencias de tipo iconográfico que permiten la identificación de la zona en plenitud y del ejercicio desarrollado.

Anexo 6. Bitácora de visita para recolección de datos de la muestra

BITÁCORA DE TRABAJO DE CAMPO		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	BITÁCORA	Nº: INV_CUN_01_BI_002
		FECHA: 28/10/2023
Diana Milena Montoya Forero. Luis Antonio Hernández. Daniel Felipe Rojas Castro.		ZONA: Ciudad Bolívar
NOMBRE DEL DIRECTOR Y CODIRECTOR DE TESIS	MIGUEL ALEJANDRO ESPINOSA	HUGO ALEJANDRO MUÑOZ
OBJETIVO DEL INSTRUMENTO	Realizar el reconocimiento de la zona objeto de estudio. para identificar los elementos de investigación.	
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
FASE DEL PROYECTO	PLANEACIÓN (P)	
	EJECUCIÓN (H)	X
	SEGUIMIENTO (V)	
	EVALUACIÓN (A)	
ZONA DE OBSERVACIÓN DIRECTA	CIUDAD BOLIVAR - BOGOTÁ	
	PAIPA – BOYACÁ	
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PROCESO DE OBSERVACIÓN		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar acercamiento a la población dentro del ejercicio de la observación participante. 2. Caracterización de los cultivos. 3. Observar las herramientas utilizadas en la actualidad para realizar el proceso de siembra y cosecha. 4. Revisar las prácticas productivas actuales en la población rural. 		
Evidencia Fotográfica de la visita		
		
Invernadero en Santa Bárbara. Ciudad Bolívar.	Fotografía elevada de la zona objeto de estudio	

	
<p>Recursos Naturales de la zona- Río Tunjuelo-</p>	<p>Maquinaria Agrícola</p>
<p>PREGUNTAS ORIENTADORAS Y REFLEXIONES DE LA OBSERVACIÓN</p>	
<p>1. ¿Cuáles son los recursos primarios que identifica en la zona de estudio?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos de tipo tecnológico • Recurso humano • Disponibilidad de tierras • Recursos naturales (Medio ambientales)
<p>2. ¿Qué elementos usó para desarrollar la observación?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diario de campo • Cámara Fotográfica • Papel y lápiz
<p>3. ¿Describe el entorno y los sujetos observados?</p>	<p>Una vez identificada la zona objeto de estudio, se realiza un proceso de observación participante, con personas de la zona rural. Este acercamiento nos permite realizar la caracterización de los cultivos que son originarios de la zona, entre los cuales se encuentran la papa, la arveja, las fresas, hortalizas y plantas aromáticas. Así mismo, se encuentra que en su mayoría los cultivos son realizados en minifundios que permiten la subsistencia familiar. Otros hacen parte de las asociaciones rurales. Sin embargo, sus cultivos no son de gran magnitud; en algunos predios se generan monocultivos de papa, debido a que siembran el producto que conocen y que comercializan de manera más rápida. Sin embargo, esta práctica no permite que la tierra recupere sus nutrientes, por ende, el uso de fertilizantes es cada vez mayor para prevenir el control de las plagas.</p>
<p>4. ¿Qué factores intervienen positivamente en el proceso?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición de la población • Escucha activa • Interés en el aprendizaje
<p>5. ¿Qué factores intervienen negativamente en el proceso?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia al cambio • Tecnologías rústicas obsoletas • Falta de recursos financieros para la inversión. • Limitados canales de comercialización para la venta de los productos. • Falta de mantenimiento a algunos espacios que pueden utilizar para la creación de semilleros para plantación.





6. ¿Qué elementos se articulan para generar mejoras en los procesos?	<ul style="list-style-type: none">• Asesoría técnica en los procesos.• Orientación en procesos administrativos, contables y financieros.
----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



FIRMA DEL ESTUDIANTE- INVESTIGADOR

Nota: Las bitácoras se encuentran respaldadas por evidencias de tipo iconográfico que permiten la identificación de la zona en plenitud y del ejercicio desarrollado.

Anexo 7. Bitácora de visita Asociación ASOMEQ Paipa- Boyacá

BITÁCORA DE TRABAJO DE CAMPO		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	BITÁCORA	Nº: INV_BOY_01_BI_001
		FECHA: 12/11/2023
Diana Milena Montoya Forero. Fabian Andrés Castro.		ZONA: Boyacá- Paipa
NOMBRE DEL DIRECTOR Y CODIRECTOR DE TESIS	MIGUEL ALEJANDRO ESPINOSA	HUGO ALEJANDRO MUÑOZ
OBJETIVO DEL INSTRUMENTO	Realizar identificación de la zona en Boyacá- Paipa. visita a la asociación ASOMEQ	
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
FASE DEL PROYECTO	PLANEACIÓN (P)	
	EJECUCIÓN (H)	X
	SEGUIMIENTO (V)	
	EVALUACIÓN (A)	
ZONA DE OBSERVACIÓN DIRECTA	CIUDAD BOLIVAR - BOGOTÁ	
	PAIPA - BOYACÁ	
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PROCESO DE OBSERVACIÓN		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la identificación de la zona Paipa- Boyacá. zona dónde se llevará a cabo la réplica del proyecto. 2. Visita a la asociación ASOMEQ. allí se generarán los estudios pertinentes a la investigación aplicada. 3. Caracterización de los cultivos que se desarrollan en la asociación. 4. Revisar las prácticas de cultivo por parte de la Asociación. 		
Evidencia Fotográfica de la visita		
		
Caracterización de cultivos Paipa - Boyacá	Visita a la Asociación ASOMEQ	
		
Invernadero Paipa- Boyacá	Cultivos representativos de la zona	
PREGUNTAS ORIENTADORAS Y REFLEXIONES DE LA OBSERVACIÓN		

<p>7. ¿Cuáles son los recursos primarios que identifica en la zona de estudio?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recurso humano • Disponibilidad de tierras (Comodato) • Recursos naturales (Medio ambientales) • Reservas de agua en tanque zamorano • Compostaje de Lombriz Californiana • Herramienta de trabajo Manual
<p>8. ¿Qué elementos usó para desarrollar la observación?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diario de campo • Cámara Fotográfica • Papel y lápiz
<p>9. ¿Describa el entorno y los sujetos observados?</p>	<p>Se realiza la visita a la Asociación ASOMEQ, ubicados en Paipa- Boyacá. la zona tiene mayor presencia de actividades pecuarias. cría de ganado vacuno y ovino. sin embargo. realizan cultivos en la zona. se denota la presencia de varios invernaderos. los integrantes de la asociación comentan que debido al cambio fuerte de temperaturas. por lo que no es recomendable realizar los cultivos a la intemperie. las altas y bajas de temperatura son uno de los inconvenientes que presenta la zona. debido a que en algunos momentos se presentan heladas o veranos largos en los que se presenta sequía; los cultivos son tratados con un fertilizante elaborado por los integrantes de la asociación aportando los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Azufre • Potasio • Suero de Queso • Melaza • Cal • Boñiga <p>Riegan el sembrado con el agua recolectada en el tanque zamorano que se encuentra aislado con Hierro. Arena. Plástico Geomembrana. protegido con poli sombra.</p> <p>Frente a la caracterización de cultivos. se encuentra qué. los más representativos en la asociación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lechuga • Espinaca • Calabacín • Cilantro • Remolacha • Caléndula • Papa
<p>10. ¿Qué factores intervienen positivamente en el proceso?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La asociación muestra interés en el proyecto. • La respuesta de la gobernación es de apoyo a los emprendimientos agropecuarios de la región. • Cuentan con recursos medioambientales cercanos al cultivo. • Cuentan con seguimiento del Ingeniero Agrónomo (Temporalmente). • Compostaje permanente.



<p>11. ¿Qué factores intervienen negativamente en el proceso?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente uso de los fertilizantes que causa enfermedades a los cultivos. • Presencia de ganado vacuno cerca de la zona de cultivo. • Falta de mantenimiento periódico al invernadero. • No hay roles definidos o una lista de chequeo para seguimiento del cultivo
<p>12. ¿Qué elementos se articulan para generar mejoras en los procesos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asesoría técnica en los procesos. • Orientación en procesos administrativos, contables y financieros.



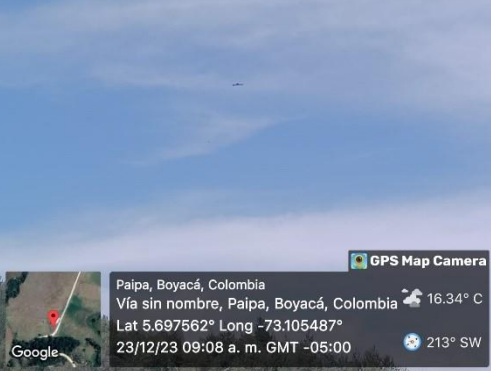







FIRMA DEL ESTUDIANTE- INVESTIGADOR

Nota: Las bitácoras se encuentran respaldadas por evidencias de tipo iconográfico que permiten la identificación de la zona en plenitud y del ejercicio desarrollado.

Anexo 8. Bitácora de visita (2) Asociación ASOMEQ Paipa- Boyacá. Aplicación de instrumentos de investigación

BITÁCORA DE TRABAJO DE CAMPO		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	BITÁCORA	N: INV_BOY_01_BI_002
		FECHA: 23/12/2023
Diana Milena Montoya Forero. Fabian Andrés Castro. Daniel Felipe Rojas Castro.		ZONA: Boyacá- Paipa
NOMBRE DEL DIRECTOR Y CODIRECTOR DE TESIS	MIGUEL ALEJANDRO ESPINOSA	HUGO ALEJANDRO MUÑOZ
OBJETIVO DEL INSTRUMENTO	Realizar identificación de la zona en Boyacá- Paipa. visita a la asociación ASOMEQ	
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
FASE DEL PROYECTO	PLANEACIÓN (P)	
	EJECUCIÓN (H)	X
	SEGUIMIENTO (V)	
	EVALUACIÓN (A)	
ZONA DE OBSERVACIÓN DIRECTA	CIUDAD BOLIVAR - BOGOTÁ	
	PAIPA - BOYACÁ	
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PROCESO DE OBSERVACIÓN		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el recorrido de la zona Paipa- Boyacá. zona dónde se llevará a cabo la réplica del proyecto. con el acompañamiento de la comunidad. 2. Levantamiento de la zona mediante sobrevuelo de dron de alta precisión donde se pudo identificar el uso del suelo de la zona de estudio. 3. Visita a la asociación ASOMEQ. capacitación y aplicación de encuestas. 4. Caracterización de los cultivos que se desarrollan en la asociación. 5. Revisar las prácticas de cultivo por parte de la Asociación. 6. Realizar un reconocimiento a los hogares con producción agrícola cercanos y realizar la aplicación de encuestas. 7. Conversación con las madres líderes cabezas de familia de la asociación ASOMEQ para identificar los retos actuales. 8. Identificación de las zonas para la toma de muestras de suelo y ejecución de la primera prueba piloto del proceso. 9. Caracterización de la zona de estudio para encontrar los factores ambientales involucrados e infraestructura actual. 		
Evidencia Fotográfica de la visita		
		
Caracterización de uso de suelo	Compostaje de lombriz.	

	
<p>Caracterización de los recursos naturales</p>	<p>Caracterización de la Infraestructura</p>
	
<p>Sobrevuelo con dron de alta precisión</p>	<p>Prueba piloto de la toma de muestras del suelo</p>
	
<p>Invernadero con cultivos</p>	<p>Caracterización de los cultivos (caléndula)</p>
	

Caracterización de los cultivos (coliflor)	Agentes contaminantes en la cosecha
	
Capacitación de buenas prácticas en el AGRO a algunos miembros de la asociación ASOMEQ	Aplicación de encuestas a algunas familias de la comunidad

PREGUNTAS ORIENTADORAS Y REFLEXIONES DE LA OBSERVACIÓN

<p>1. ¿Cuáles son los recursos primarios que identifica en la zona de estudio?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos humanos • Disponibilidad de tierras • Temperatura ambiente templada. • Reservas de agua en tanque zamorano • Compostaje de Lombriz Californiana. • Herramienta de trabajo Manual • Recursos naturales hídricos. • Invernaderos pequeños en buen estado. • Acceso a fertilizantes. • Tanques de almacenamiento de agua.
<p>2. ¿Qué elementos usó para desarrollar la observación?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diario de campo • Cámara Fotográfica • Papel y lápiz • Dron de alta precisión • Herramienta menor para agricultura. • Celular Smartphone.
<p>3. ¿Describa el entorno y los sujetos observados?</p>	<p>Se realiza un recorrido al sitio de estudio con el acompañamiento de varios miembros de la asociación ASOMEQ. donde presentaron el estado actual de los suelos a partir de las pocas lluvias presentadas y la necesidad de almacenar agua en tanques de agua.</p> <p>Las condiciones medioambientales de la zona cuentan con un drenaje permanente que sirve para mantener los cultivos hidratados. Además de que se cuenta con una zona de poca pendiente. garantizando una zona medianamente llana. apta para realizar grandes extensiones de cultivos. Cuentan con una infraestructura que les garantiza la conservación de agua potable mediante tanques de almacenamiento y el uso del compostaje y fertilizante por la continua producción de este complementado con los animales de la zona.</p> <p>Se realizó un levantamiento de la zona de estudio mediante un dron de alta precisión que sirvió para identificar los usos de suelo y determinar los puntos de toma de muestra de suelo para la prueba piloto.</p>

	<p>En la caracterización de cultivos, se contempla la recolecta de alguna cosecha de lechuga, espinaca, calabacín, cilantro, remolacha y caléndula.</p> <p>Se puede identificar sobre la cosecha que hay algunas legumbres que presentan maleza desde la misma semilla que puede ser por la misma contaminación del suelo y el uso excesivo de monocultivos anteriormente que agotó las reservas de algunos minerales valiosos.</p>
4. ¿Qué factores intervienen positivamente en el proceso?	<ul style="list-style-type: none"> ● La comunidad muestra alto interés en el proyecto. ● Cuentan con recursos naturales propicios para la conservación de los cultivos en la zona. ● Cuentan con reservas de agua y compostaje necesarios para una producción permanente. ● Cuentan con una zona propicia para la expansión de la siembra. ● Cuentan con el apoyo de entidades públicas y programas de formación técnica junto con un agrónomo.
5. ¿Qué factores intervienen negativamente en el proceso?	<ul style="list-style-type: none"> ● El uso inadecuado de los tipos de fertilizantes y porciones que se deben usar para cada siembra según el tipo de suelo. ● Ausencia de un organigrama estructurado, definiendo claramente las funciones de cada miembro. ● Dependencia de la voz a voz o de un tercero para la comercialización.
6. ¿Qué elementos se articulan para generar mejoras en los procesos?	<ul style="list-style-type: none"> ● Asesoría técnica en los procesos y un seguimiento periódico. ● Orientación en procesos administrativos, contables y financieros. ● Aprovechamiento de los recursos naturales e implementar la siembra orgánica. ● Integración con los mercados locales cercanos y gestión del proceso de comercialización con ayuda de plataformas digitales y redes sociales.

Daniel Felipe Hojas Castro

FIRMA DEL ESTUDIANTE- INVESTIGADOR

Nota: Las bitácoras se encuentran respaldadas por evidencias de tipo iconográfico que permiten la identificación de la zona en plenitud y del ejercicio desarrollado.

Anexo 9. Bitácora toma de muestras en la localidad Ciudad Bolívar

BITÁCORA DE TRABAJO DE CAMPO		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	BITÁCORA	Nº: INV_CUN_01_BI_003
		FECHA: 11/02/2024
Luis Antonio Hernández González. Diana Milena Montoya Forero		ZONA: Ciudad Bolívar
NOMBRE DEL DIRECTOR Y CODIRECTOR DE TESIS	MIGUEL ALEJANDRO ESPINOSA	HUGO ALEJANDRO MUÑOZ
OBJETIVO DEL INSTRUMENTO	Realizar la toma física del suelo y levantamiento de evidencia documental ya preestablecida con destino a análisis técnico en laboratorio. para identificar los elementos propios del terreno objeto de nuestra investigación.	
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
FASE DEL PROYECTO	PLANEACIÓN (P)	
	EJECUCIÓN (H)	X
	SEGUIMIENTO (V)	
	EVALUACIÓN (A)	
ZONA DE OBSERVACIÓN DIRECTA	CIUDAD BOLIVAR - BOGOTÁ	X
	PAIPA - BOYACÁ	
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PROCESO DE OBSERVACIÓN		
<p>Realizar la caracterización de la zona rural objeto de nuestra investigación la cual limita con la Localidad 20 de Usme. Pero hace parte de la localidad 19 de Ciudad Bolívar. es colindante con las veredas Pasquilla. Pasquillita. Santa Bárbara. Santa Rosa. Mochuelo Alto. y el embalse de la Regadera.</p> <p>Esta visita permite aplicar una observación de las condiciones climático-atmosféricas endémicas en la zona. el componente de recursos naturales renovables y no renovables; para finalmente realizar un aterrizaje en la identificación de los potenciales cultivos a realizar en esta zona por esta confabulación de condiciones propias. de la misma.</p>		
EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE LA ACTIVIDAD		
Instalación en sitio para la toma de la muestra		
		
Toma de muestra según norma técnica		



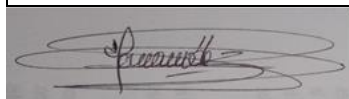
Preparación para el envío al laboratorio



PREGUNTAS ORIENTADORAS Y REFLEXIONES DE LA OBSERVACIÓN

<p>1. ¿Cuáles son los recursos primarios que identifica en la zona de estudio?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia generosa de reservorios y afluentes hídricos como consecuencia de la cercanía con la zona de páramo. • Condiciones Climatológicas únicas. que permiten la fertilidad del terreno para la siembra y cosecha de Alimentos. • Disposición de tierras aptas para la agricultura. en contraposición a la cantidad de personas dispuestas a estas labores.
<p>2. ¿Qué elementos usó para desarrollar la observación?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diario de Campo • Contemplación IN-SITU. participación con la población. • Cámara del Teléfono Celular • Herramientas Manuales (Pala de empuñadura. espátula de recolección. Balde Plástico) • Elementos de Apoyo complementarios (Guantes con recubrimiento. Tabla con Gancho. bolígrafo. Hojas Reciclables. Bolsa Plástica con Vena Ziploc. Palos de Bambú. piola de construcción. y Etiquetas para marcar muestras. entre otros).
<p>3. ¿Describa el entorno y los sujetos observados?</p>	<p>Se realizó visita al predio rural. ubicado en la cercanía a la vereda Pasquillita perteneciente a la Localidad 19 área en ruralidad de Ciudad Bolívar. zona afectada por el cambio de temperatura reciente. propio del fenómeno del niño. la cual combina varias actividades agrícola y pecuaria. pero en su mayoría denota preponderancia de la actividad agrícola (papa. arveja. lechuga. zanahoria. cebolla larga y curuba) donde también se observa en menor proporción actividad pecuaria (ganado vacuno. ovino y caballar) así como de actividad avícola.</p>
<p>4. ¿Qué factores intervienen positivamente en el proceso?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de condiciones medioambientales en la zona durante el año. • La población muestra interés por la asesoría y la implementación del modelo expuesto. en la medida que esto mejore sus condiciones de vida. • Los pastos y forrajes presentes en el área facilitan de manera particular la actividad ganadera en esta ruralidad.

<p>5. ¿Qué factores intervienen negativamente en el proceso?</p>	<p>La presencia del Relleno Sanitario de Doña Juana, así como la propagación de los vectores asociados con su permanencia.</p> <p>Hay una predominante de las personas habitantes de la zona, a seguir realizando las actividades de la misma forma, cómo se han realizado siempre, pero sin cuestionar, cuáles pueden ser los cambios que puedan mejorar los procesos.</p> <p>Aunado a lo anterior, se presenta un fenómeno de debilitamiento en las condiciones terreas, como consecuencia de prácticas orientadas al monocultivo en contravía de la diversificación. Invitando de manera constante a tener que consumir fertilizantes y plaguicidas, con altos costos de compra.</p>
<p>6. ¿Qué elementos se articulan para generar mejoras en los procesos?</p>	<p>Observación IN-SITU del terrero y los alrededores, aplicando propiedades organolépticas, como la visión y el tacto para percibir los tipos de textura del terreno a analizar.</p> <p>Socialización realizada con los habitantes de la ruralidad, respecto a sus experiencias obtenidas en el tiempo, que han venido trabajando dicho entorno.</p> <p>Toma de suelo destinada a Análisis fisicoquímicos aplicados a la(s) muestra(s) del terreno recogida(s), mediante instructivo entregado por un laboratorio certificado.</p> <p>El seguimiento serio y juiciosos de parte del equipo investigador, realizando acompañamiento y trazabilidad en los procesos y la implementación del modelo objeto de esta investigación.</p>



FIRMA DEL ESTUDIANTE- INVESTIGADOR

Nota: Las bitácoras se encuentran respaldadas por evidencias de tipo iconográfico que permiten la identificación de la zona en plenitud y del ejercicio desarrollado.

Anexo 10. Bitácora toma de muestras en Asociación ASOMEQ Paipa- Boyacá

BITÁCORA DE TRABAJO DE CAMPO		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	BITÁCORA	Nº: INV_BOY_01_BI_003
		FECHA: 12/02/2024
Fabian Andrés Castro		ZONA: Paipa
NOMBRE DEL DIRECTOR Y CODIRECTOR DE TESIS	MIGUEL ALEJANDRO ESPINOSA	HUGO ALEJANDRO MUÑOZ BONILLA
OBJETIVO DEL INSTRUMENTO	Registrar la información obtenida de la observación directa. en el trabajo de campo.	
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
FASE DEL PROYECTO	PLANEACIÓN (P)	
	EJECUCIÓN (H)	X
	SEGUIMIENTO (V)	
	EVALUACIÓN (A)	
ZONA DE OBSERVACIÓN DIRECTA	CIUDAD BOLIVAR - BOGOTÁ	
	PAIPA – BOYACÁ	X
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PROCESO DE OBSERVACIÓN		
<p>Socialización de la metodología de muestreo de suelos hacia la asociación ASOMEQ. Identificación del suelo. diferencias de color y apariencia para realizar un mapa del terreno donde se identificaron cercanía a fuentes de agua. manejo del suelo. cercanía a otros cultivos. Toma de submuestras de suelo. preparación. embalaje y envío de muestra hacia laboratorio en la ciudad de Bogotá. Hora inicio de la actividad 9:00 am – Hora final de la actividad 4:00 pm – Tiempo total utilizado: 7 horas.</p>		
PREGUNTAS ORIENTADORAS Y REFLEXIONES DE LA OBSERVACIÓN		
1. ¿Cuáles son los recursos primarios que identifica en la zona de estudio?	Se identifican zonas para actividades de agricultura y ganadería. delimitadas por cerca en poste de madera y alambre de púa. Se evidencia una construcción con cuartos para almacenamiento de herramienta manual e insumos para actividad agrícola y ganadera. también se observa un salón para realizar reuniones. El terreno cuenta con servicio de energía eléctrica y punto de agua potable.	
2. ¿Qué elementos usó para desarrollar la observación?	Documento plan de muestreo de suelos. pica. barra de acero. azadón. saca tierra. balde. zaranda. flexómetro. palustre. cámara fotográfica. bolsas ziploc. caja de cartón.	
3. ¿Describa el entorno y los sujetos observados?	El terreno es un polígono irregular de unas 5 hectáreas. aproximadamente el 20 % del lote se usa para actividad agrícola.	
4. ¿Qué factores intervienen positivamente en el proceso?	Para la toma de muestra de suelo. se observa un terreno levemente inclinado. el clima es mayormente soleado. Se evidencia claramente diferencias en la apariencia de cada suelo. La ayuda prestada por parte de las personas de la asociación presentes en la recolección de las muestras. Préstamo de herramientas para la recolección y preparación de la muestra.	
5. ¿Qué factores intervienen negativamente en el proceso?	El punto para el envío de la muestra se encuentra a más de 10km.	
6. ¿Qué elementos se articulan para generar mejoras en los procesos?	La comunicación y coordinación con el grupo de investigación para realizar la toma. envío y recepción de muestras tanto en Cundinamarca como en Boyacá fue muy buena.	

FIRMA DEL ESTUDIANTE- INVESTIGADOR

Nota: Las bitácoras se encuentran respaldadas por evidencias de tipo iconográfico que permiten la identificación de la zona en plenitud y del ejercicio desarrollado.

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



Identificación zonas del terreno



Mapa del terreno

Anexo 11. Resultados Estudios de suelos analizados por el laboratorio AGRILAB. muestra Ciudad Bolívar.



INFORME DE RESULTADOS



ÁREA DE ANÁLISIS DE SUELOS

Informe N°	06562-V1-2024	N° de Laboratorio	ASU-00908-2024
------------	---------------	-------------------	----------------

Información del Cliente

Remitente	DANIEL FELIPE ROJAS CASTRO	Responsable	SR. LUIS ANTONIO HERNANDEZ
Propietario	SRA. MARY / MILLER	email contacto	danielrojasingeniero@gmail.com; dianamontoyaforero.37@gmail.com
Fecha Ingreso	15-02-2024	Fecha Emisión	28-02-2024

Información de la Muestra enviada por el cliente

Cultivo / Variedad	PAPA - NO ESPECIFICADO		Lote / Bloque	PASQUILLITA
Municipio/Departamento/Finca	BOGOTA, D.C. - BOGOTA	EL MOCHUELO	N° Contrato	N.A.
Información adicional	NINGUNA		Condiciones recepción	CONFORME

ANÁLISIS CONVENCIONAL DE SUELO CAMPO*

Descripción Física de la Muestra		SÓLIDO PARDO OSCURO				
Variable	Expresión /Sigla	Resultados	Unidades	Rango Medio		Extractante/Técnica/Referencia
pH	pH	5.24	pH_unit	5.60	6.80	Pasta de saturación / Conductimétrico / USDA Salinity Laboratory
Conductividad Eléctrica	CE	0.29	dS/m	N.R.	N.R.	Pasta de saturación / Conductimétrico / USDA Salinity Laboratory
Capacidad de Intercambio Catiónica Efectiva	CICE	12.1	meq/100g	N.R.	N.R.	Cálculo
Saturación de Humedad Media	N.A.	31.1	%	20.0	40.0	Pasta de saturación / Gravimétrico / USDA Salinity Laboratory
Carbono Orgánico Oxidable	COOx	5.25	%	5.0	10.0	Sn. Dicromato de Potasio / Colorimétrico / NTC 5403 Walkley-Black
Materia Orgánica	MO	9.05	%	N.R.	N.R.	Cálculo
Nitrógeno Total	N Total	0.438	%	N.R.	N.R.	Cálculo
Densidad Aparente	d.a.	0.957	g/cm3	N.R.	N.R.	Cálculo

Determinación de Textura

Arcilla	Tex.	28.0	%	Análisis directo / Método de Bouyoucos
Arena	Tex.	30.0	%	Análisis directo / Método de Bouyoucos
Limo	Tex.	42.0	%	Análisis directo / Método de Bouyoucos
Textura	Tex.	Franco Arcilloso	Adimensional	Análisis directo / Método de Bouyoucos

Variable	Expresión	Resultado (mg/kg)	Resultado (meq/100g)	Rango medio		Extractante / Técnica / Referencia
Potasio Intercambiable	K	544	1.39	N.R.	N.R.	Sn. Acetato de Amonio / ICP-OES / P-ASU-030 V3
Calcio Intercambiable	Ca	1440	7.20	3.00	6.00	Sn. Acetato de Amonio / ICP-OES / P-ASU-030 V3
Magnesio Intercambiable	Mg	292	2.40	1.50	3.00	Sn. Acetato de Amonio / ICP-OES / P-ASU-030 V3
Sodio Intercambiable	Na	37.3	0.162	0.04	0.48	Sn. Acetato de Amonio / ICP-OES / P-ASU-030 V3
Acidez Intercambiable	Ac. Inter.	81.6	0.906	0.20	0.40	Sn. KCl 1N / Volumétrico / NTC 5263
Hierro	Fe	59.4	N.A.	20	100	Sn. Ácida Mehlich 1 / ICP-OES / NTC 5526-Método Interno
Manganeso	Mn	60.7	N.A.	10.0	50.0	Sn. Ácida Mehlich 1 / ICP-OES / NTC 5526-Método Interno

Variable	Expresión	Resultado (mg/kg)	Resultado (meq/100g)	Rango medio		Extractante / Técnica / Referencia
Cobre	Cu	2.60	N.A.	1.25	2.50	Sin. Ácido Mehlich I / ICP-OES / NTC 5526-Método Interno
Zinc	Zn	6.51	N.A.	2.00	5.00	Sin. Ácido Mehlich I / ICP-OES / NTC 5526-Método Interno
Boro	B	0.816	N.A.	0.50	1.00	Sin. Fosfato Monobásico de Calcio / Colorimétrico / Método Interno
Fósforo	P	107	N.A.	20.0	50.0	Sin. Bray II / Colorimétrico / NTC 5350
Azufre	S	7.95	N.A.	30.0	60.0	Sin. Fosfato Monobásico de Calcio / Turbidimétrico / Método Interno
RELACIONES MATEMÁTICAS						
Variable	Expresión	Resultado	Unidades	Extractante / Técnica / Referencia		
Saturación de Magnesio	Sat. Mg	19.8	%	Cálculo		
Saturación de Sodio	Sat. Na	1.34	%	Cálculo		
Saturación de Aluminio	Sat. Al	7.49	%	Cálculo		
Saturación de Potasio	Sat. K	11.5	%	Cálculo		
Saturación de Calcio	Sat. Ca	59.5	%	Cálculo		
Relación Calcio/Magnesio	Ca/Mg	3.00	Adimensional	Relación matemática		
Relación Calcio/Potasio	Ca/K	5.18	Adimensional	Relación matemática		
Relación Magnesio/Potasio	Mg/K	1.73	Adimensional	Relación matemática		
Relación (Ca+Mg)/K	(Ca+Mg)/K	6.91	Adimensional	Relación matemática		
Observaciones a los resultados:		Convenciones:				
NINGUNO		N.R. No registra / N.A. No Aplica / Sin. Solución / N.S. No Suministrada / / N.D. No Detectado / I.C.M. Inferior al límite de cuantificación del método / MVH Mineralización Via Húmeda / M.I. Muestra Insuficiente / EAA Espectroscopía de Absorción Atómica / EAA Espectroscopía de Emisión Atómica / ICP-OES Espectroscopía de Emisión Óptica de plasma acoplado inductivamente				

---- Fin del Reporte de Resultados Analíticos ----

Autorizado por:



Edna Alejandra Ariza
Director Técnico Operativo - Química - PQ 3081

Revisado por:



Adriana Navarro
Coordinador de Área-Lic. en Química-

---- Fin del Informe ----

Notas:

"LOS RESULTADOS EMITIDOS EN EL PRESENTE INFORME SE ENCUENTRAN REPORTADOS EN BASE SECA"

1. El presente informe registra fielmente los resultados de las variables solicitadas por el cliente y corresponden exclusivamente a la muestra enviada y analizada en las fechas indicadas.
2. El informe solo tiene validez si está firmado por el personal autorizado por AGRILAB LABORATORIOS S.A.S.
3. La información contenida en este informe es de carácter confidencial, por lo cual su reproducción total o parcial, sólo podrá ser hecha con autorización expresa de AGRILAB LABORATORIOS SAS o por el cliente propietario del mismo.
4. La fecha de ejecución de los ensayos, corresponde al periodo comprendido entre la fecha de ingreso y la fecha de emisión del presente informe de resultados.
5. AGRILAB LABORATORIOS S.A.S. no presta los servicios de muestreo en campo, por lo tanto la idoneidad y representatividad de la muestra analizada y por ende de sus resultados, es responsabilidad del remitente de la misma.
6. En el caso de análisis subcontratados, AGRILAB LABORATORIOS S.A.S. es responsable frente al cliente del trabajo realizado por el subcontratista, siempre y cuando este halla sido aprobado y contratado por el laboratorio y aceptado por el cliente.
7. La verificación de resultados mediante ensayos de laboratorio, se realizará máximo 15 días hábiles luego de emitido el presente informe de resultados, siempre y cuando las condiciones de estabilidad del análisis en la muestra permitan su reproducibilidad.
8. Los valores de los Niveles Medios provienen de referencias: "Fertilización de cultivos en clima frío (1995), Fertilización de cultivos en clima medio (1995) y Fertilización de cultivos en clima cálido, editados por Guerrero R. y publicados por Monómeros Colombo Venezolanos S.A." Su interpretación y aplicación es responsabilidad del profesional de campo responsable de la muestra.
9. Para Peticiones, Quejas o Sugerencias (PQS) sobre los resultados emitidos y/o los servicios prestados, comuníquese al correo servicioalcliente@agrilab.com.co

CIENCIA Y TECNOLOGÍA AL SERVICIO DEL SECTOR AGRÍCOLA E INDUSTRIAL
Calle 79B N° 70-16 Bogotá, D.C. PBX: 745 4697 - 223 1999
Para Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias comuníquese al E-mail: servicioalcliente@agrilab.com.co
www.agrilab.com.co

Anexo 12. Resultados Estudios de suelos analizados por el laboratorio AGRILAB. Muestra Boyacá



INFORME DE RESULTADOS

ÁREA DE ANÁLISIS DE SUELOS



Informe N°	06561-V1-2024		N° de Laboratorio	ASU-00907-2024		
Información del Cliente						
Remitente	DANIEL FELIPE ROJAS CASTRO		Responsable	ASOCIACION AGROPECUARIA MUJERES EMPRENDEDORAS QUEBRADAHONDA		
Propietario	GOBERNACION BOYACA		email contacto	danielrojasingeniero@gmail.com; dianamontoyaforero.37@gmail.com		
Fecha Ingreso	15-02-2024		Fecha Emisión	28-02-2024		
Información de la Muestra enviada por el cliente						
Cultivo / Variedad	HORTALIZAS - NO ESPECIFICADO		Lote / Bloque	LA PLANADA		
Municipio/Departamento/Finca	PAIPA - BOYACA	EL DIVIDIVI	N° Contrato	N.A.		
Información adicional	OTROS CULTIVOS: CALABACIN, CILANTRO, LECHUGA		Condiciones recepción	CONFORME		
ANÁLISIS CONVENCIONAL DE SUELO CAMPO*						
Descripción Física de la Muestra		SÓLIDO PARDO ROJIZO				
Variable	Expresión / Sigla	Resultados	Unidades	Rango Medio		Extractante/Técnica/Referencia
pH	pH	6.12	pH_unit	5.60	6.80	Pasta de saturación / Conductimétrico / USDA Salinity Laboratory
Conductividad Eléctrica	CE	0.41	dS/m	N.R.	N.R.	Pasta de saturación / Conductimétrico / USDA Salinity Laboratory
Capacidad de Intercambio Catiónica Efectiva	CICE	7.72	meq/100g	N.R.	N.R.	Cálculo
Saturación de Humedad Media	N.A.	19.6	%	20.0	40.0	Pasta de saturación / Gravimétrico / USDA Salinity Laboratory
Carbono Orgánico Oxidable	COOx	1.99	%	5.0	10.0	Sin. Dicromato de Potasio / Colorimétrico / NTC 5403 Walkley-Black
Materia Orgánica	MO	3.43	%	N.R.	N.R.	Cálculo
Nitrógeno Total	N Total	0.166	%	N.R.	N.R.	Cálculo
Densidad Aparente	d.a.	1.33	g/cm3	N.R.	N.R.	Cálculo
Determinación de Textura						
Arcilla	Tex.	22.0	%	Análisis directo / Método de Bouyoucos		
Arena	Tex.	62.0	%	Análisis directo / Método de Bouyoucos		
Limo	Tex.	16.0	%	Análisis directo / Método de Bouyoucos		
Textura	Tex.	Franco Arcillo Arenoso		Adimensional	Análisis directo / Método de Bouyoucos	
Variable	Expresión	Resultado (mg/kg)	Resultado (meq/100g)	Rango medio		Extractante / Técnica / Referencia
Potasio Intercambiable	K	195	0.500	N.R.	N.R.	Sin. Acetato de Amonio / ICP-OES / P-ASU-030 V3
Calcio Intercambiable	Ca	1190	5.93	3.00	6.00	Sin. Acetato de Amonio / ICP-OES / P-ASU-030 V3
Magnesio Intercambiable	Mg	144	1.18	1.50	3.00	Sin. Acetato de Amonio / ICP-OES / P-ASU-030 V3
Sodio Intercambiable	Na	26.2	0.114	0.04	0.48	Sin. Acetato de Amonio / ICP-OES / P-ASU-030 V3
Acidez Intercambiable	Ac. Inter.	No Aplica.	No Aplica.	0.20	0.40	Sin. KCl 1N / Volumétrico / NTC 5263
Hierro	Fe	139	N.A.	20	100	Sin. Acida Mehlich I / ICP-OES / NTC 5526-Método Interno

Variable	Expresión	Resultado (mg/kg)	Resultado (meq/100g)	Rango medio		Extractante / Técnica / Referencia
Manganeso	Mn	35.0	N.A.	10.0	50.0	Sln. Ácida Mehlich I / ICP-OES / NTC 5526-Método Interno
Cobre	Cu	5.16	N.A.	1.25	2.50	Sln. Ácida Mehlich I / ICP-OES / NTC 5526-Método Interno
Zinc	Zn	8.33	N.A.	2.00	5.00	Sln. Ácida Mehlich I / ICP-OES / NTC 5526-Método Interno
Boro	B	0.740	N.A.	0.50	1.00	Sln. Fosfato Monobásico de Calcio / Colorimétrico / Método Interno
Fósforo	P	18.5	N.A.	20.0	50.0	Sln. Bray II / Colorimétrico / NTC 5350
Azufre	S	6.30	N.A.	30.0	60.0	Sln. Fosfato Monobásico de Calcio / Turbidimétrico / Método Interno
RELACIONES MATEMÁTICAS						
Variable	Expresión	Resultado	Unidades	Extractante / Técnica / Referencia		
Saturación de Magnesio	Sat. Mg	15.3	%	Cálculo		
Saturación de Sodio	Sat. Na	1.48	%	Cálculo		
Saturación de Aluminio	Sat. Al	No Aplica.	%	Cálculo		
Saturación de Potasio	Sat. K	6.48	%	Cálculo		
Saturación de Calcio	Sat. Ca	76.8	%	Cálculo		
Relación Calcio/Magnesio	Ca/Mg	5.03	Adimensional	Relación matemática		
Relación Calcio/Potasio	Ca/K	11.9	Adimensional	Relación matemática		
Relación Magnesio/Potasio	Mg/K	2.36	Adimensional	Relación matemática		
Relación (Ca+Mg)/K	(Ca+Mg)/K	14.2	Adimensional	Relación matemática		
Observaciones a los resultados:		Convenciones:				
NINGUNO		N.R. No registra / N.A. No Aplica / Sln. Solución / N.S. No Suministrada / N.D. No Detectado / ILCM Inferior al límite de cuantificación del método / MVH Mineralización Vía Húmeda / M.I. Muestra Insuficiente EAA Espectroscopía de Absorción Atómica / EAA Espectroscopía de Emisión Atómica / ICP-OES Espectroscopía de Emisión Óptica de plasma acoplado inductivamente				

---- Fin del Reporte de Resultados Analíticos ----

Autorizado por:

Edna Alejandra Ariza
Director Técnico Operativo - Química - PQ 3081

Revisado por:

Adriana Navarro
Coordinador de Área-Lic. en Química-

---- Fin del Informe ----

Notas:

"LOS RESULTADOS EMITIDOS EN EL PRESENTE INFORME SE ENCUENTRAN REPORTADOS EN BASE SECA"

1. El presente informe registra fielmente los resultados de las variables solicitadas por el cliente y corresponden exclusivamente a la muestra enviada y analizada en las fechas indicadas.
2. El informe solo tiene validez si está firmado por el personal autorizado por AGRILAB LABORATORIOS S.A.S.
3. La información contenida en este informe es de carácter confidencial, por lo cual su reproducción total o parcial, sólo podrá ser hecha con autorización expresa de AGRILAB LABORATORIOS SAS o por el cliente propietario del mismo.
4. La fecha de ejecución de los ensayos, corresponde al periodo comprendido entre la fecha de ingreso y la fecha de emisión del presente informe de resultados.
5. AGRILAB LABORATORIOS S.A.S. no presta los servicios de muestreo en campo, por lo tanto la idoneidad y representatividad de la muestra analizada y por ende de sus resultados, es responsabilidad del remitente de la misma.
6. En el caso de análisis subcontratados, AGRILAB LABORATORIOS S.A.S. es responsable frente al cliente del trabajo realizado por el subcontratista, siempre y cuando este halla sido aprobado y contratado por el laboratorio y aceptado por el cliente.
7. La verificación de resultados mediante ensayos de laboratorio, se realizará máximo 15 días hábiles luego de emitido el presente informe de resultados, siempre y cuando las condiciones de estabilidad del análisis en la muestra permitan su reproducibilidad.
8. Los valores de los Niveles Medios provienen de referencias: "Fertilización de cultivos en clima frío (1998), Fertilización de cultivos en clima medio (1995) y Fertilización de cultivos en clima cálido, editados por Guerrero R. y publicados por Monómeros Colombo Venezolano S.A." Su interpretación y aplicación es responsabilidad del profesional de campo responsable de la muestra.
9. Para Peticiones, Quejas o Sugerencias (PQS) sobre los resultados emitidos y/o los servicios prestados, comuníquese al correo servicioalcliente@agrilib.com.co

CIENCIA Y TECNOLOGÍA AL SERVICIO DEL SECTOR AGRÍCOLA E INDUSTRIAL
Calle 79B N° 70-16 Bogotá, D.C. PBX: 745 4697 - 223 1999
Para Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias comuníquese al E-mail: servicioalcliente@agrilib.com.co
www.agrilib.com.co

Anexo 13. Instrumento de investigación aplicada. Encuesta. aplicado a las muestras de la zona rural de Ciudad Bolívar

PREGUNTA FILTRO
¿Usted actualmente desarrolla algún tipo de actividad agrícola?
SI
NO
VARIABLE INTERVINIENTE - SOCIODEMOGRÁFICO (S)
Entre los siguientes rangos. ¿Cuál es su edad actual? (S1)
A. 14-28 años
B. 29- 40 años
C. 41 - 50 años
D. 51 - 60 años
E. Más de 60 años
¿Cuál es su identidad de género? (S2)
A. Masculino
B. Femenino
C. LGBTIQ+
D. Otro. ¿Cuál?: _____
¿Cuál es su nivel educativo? (S3)
A. Primaria
B. Básica secundaria
C. Educación Media
D. Técnica
E. Tecnológica
F. Pregrado
G. Postgrado
F. Ninguno
¿A qué tipo de población considera que pertenece? (S4)
A. Grupo étnico
B. Inmigrante
C. Local
D. Ninguno
Si pertenece a un grupo étnico ¿A cuál de los siguientes grupos pertenece? (S4.1)
A. Raizal
B. Rom
C. Indígenas
D. Palenquero
E. Mestizos
F. Afrocolombiano
G. Otro. ¿Cuál?: _____
¿Cuáles son los retos a los que se ha enfrentado en el desarrollo de la actividad agrícola? (S5)
A. Acceso a recursos naturales
B. La propiedad o alquiler de la tierra
C. Capacitación técnica
D. Acceso a insumos
E. Acompañamiento de entidades territoriales
F. Factores Económicos
G. Falta de mano de obra
H. Tecnología y equipamiento
I. Sociales y de orden público
J. Cambio climático
K. Alteración del medio Biótico
L. Otro. ¿Cuál?: _____

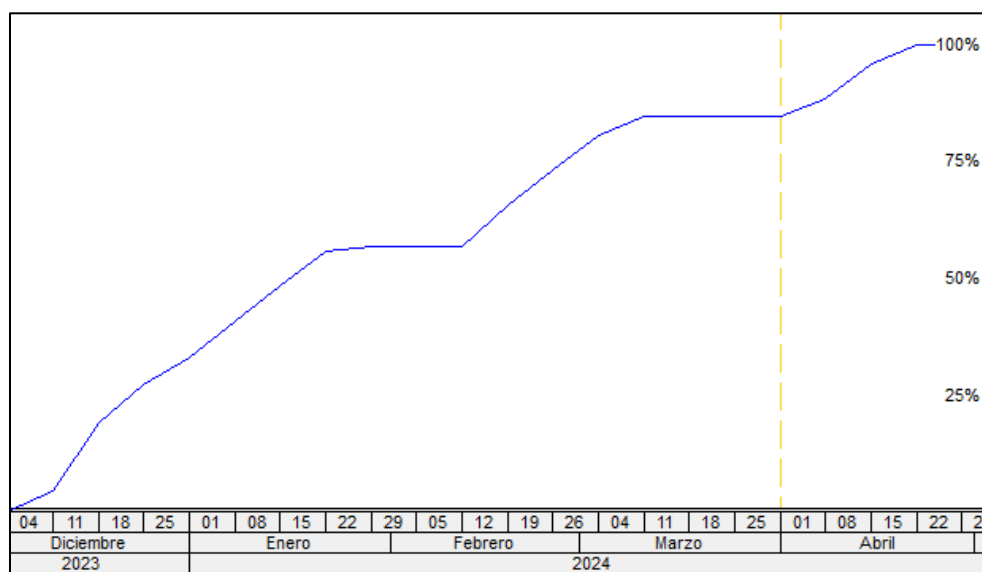
VARIABLE INDEPENDIENTE - PRODUCTIVIDAD (P)	
(P1)	¿Cuánto tiempo lleva desarrollando la actividad que desempeña actualmente?
	A. Menos de 1 año
	B. 1-5 años
	C. 6-10 años
	D. 11-20 años
	E. Más de 20 años
	Durante el tiempo de desarrollo de su actividad actual. en los tiempos de latencia. ¿cuánto suma el tiempo en los periodos en los que no desarrolló la actividad?
(P1.2)	
	A. Menos de 2 meses
	B. 2-6 meses
	C. 6-9 meses
	D. 9-12 meses
	E. Más de 12 meses
	¿Cuál es su principal fuente de financiamiento para el desarrollo de sus actividades agrícolas? (P2)
	A. Fondos propios
	B. Préstamos bancarios
	C. Cooperativas/Fondos mutuales
	D. Subvenciones gubernamentales
	E. Inversores privados
	F. Otro. ¿Cuál?: _____
	¿Qué rol desempeña usted en la tenencia de la unidad productiva? (P3)
	A. Único dueño
	B. Arrendatario
	C. Tierras en comodato
	D. Sociedad
	E. Otro. ¿Cuál?: _____
	¿Qué tipo de tecnología implementa para desarrollar su labor en la unidad productiva? (P4)
	A. Tradicional
	B. Herramienta Menor
	C. Equipos
	D. Maquinaria agrícola
	E. Otro. ¿Cuál?: _____
	¿Quiénes participan en el proceso productivo en la actualidad? (P5)
	A. Grupo familiar
	B. Amigos
	C. Trabajadores
	D. Jornaleros
	E. Mixto
	¿En qué grupo social se encuentran las personas que participan en el proceso productivo en la actualidad? (P5.1)
	A. Padres-Hijos (AF)
	B. Tíos-Abuelos (AFA)
	C. Apoyo de profesionales o técnicos (AFT)
	D. Agricultura Campesina (AC)
	E. Agricultura Familiar Comunitaria (AFC)
	F. Otro. ¿Cuál?: _____
	¿Cuántas personas trabajan en la unidad productiva por temporada? (P6)
	A. 1 persona
	B. Entre 2 y 4 personas
	C. Entre 5 y 7 personas
	D. Entre 8 y 10 personas
	E. Mayor de 10 personas

De las siguientes opciones. ¿Cuál es el tipo de cultivo que trabaja en la actualidad? (P7).
A. Cereales (maíz, arroz o sorgo).
B. Leguminosas (caraota, frijol, quinchoncho).
C. Oleaginosas (palma aceitera, soja, girasol, ajonjolí).
D. Hortalizas (tomate, pimentón, lechuga, zanahoria, brócoli).
E. Frutales.
F. Ornamentales (Flores).
G. Raíces y tubérculos (papa, yuca, ocumo, ñame).
H. Cultivos para bebidas medicinales y aromáticas (té, manzanilla, malojillo, menta).
I. Cultivos tropicales tradicionales (café, cacao, caña de azúcar y tabaco).
J. Pastos.
K. Otro. ¿Cuál? _____
¿Cuál es la fase inicial del proceso de siembra en su cultivo? (P8)
A. Compra la plántula
B. Cosecha la plántula
C. Compra de semilla
D. Cosecha de semilla
E. Otro. ¿Cuál?: _____
¿Cuántos tiempo tarda el proceso entre la siembra y la cosecha? (P9)
A. Menor a 3 meses
B. 3 – 4 meses
C. 4 – 5 meses
D. 5 – 6 meses
E. Mayor de 6 meses
¿Cuáles de las siguientes alternativas relaciona con su expectativa productiva a futuro? (P10)
A. Expandir mi producción
B. Diversificar oferta de productos
C. Mantener el nivel de producción
D. Reducir la oferta productiva
E. Otro. ¿Cuál?: _____
¿Cuáles son las mejoras que desde su experiencia sugiere para el sector agrícola? (P11)
A. Mejor acceso a financiamiento
B. Incremento del apoyo gubernamental
C. Implementación de la Innovación y tecnología al agro
D. Fortalecer la Educación y capacitación
E. Mejorar la infraestructura vial
VARIABLE DEPENDIENTE - COMERCIALIZACIÓN (C).
¿Realiza algún tipo de transformación o integra algún valor agregado al producto cosechado? (C1)
A. Ninguna Transformación
B. Transformación parcial
C. Transformación total
D. Creación de un producto nuevo
E. Otro. ¿Cuál?: _____
¿Cuál es el canal utilizado en la actualidad para la comercialización de sus productos agrícolas? (C2)
A. Directo [consumidor]
B. Indirecto [Intermediario]
C. Comercio Digital
D. Mercados campesinos
E. Venta por oportunidad
¿Qué preferencias y/o necesidades ha manifestado su cliente? (C3)
A. Productos orgánicos

B. Bajo precio
C. Productos locales
D. Variedad de productos
E. No estoy seguro
¿Qué prácticas sostenibles implementa en el desarrollo de la actividad agrícola? (C4)
A. Uso eficiente del agua
B. Control biológico de plagas
C. Agricultura orgánica (Compostaje. abono...)
D. Rotación de cultivos
E. Ninguna
15
¿Cómo es su relación con otros productores de la zona? (C5)
A. Colaborativa
B. Parcialmente colaborativa
C. Competitiva
D. No tengo relación
E. No hay otros productores en mi área
¿Qué tan cercana es su zona de producción agrícola con el sitio de comercialización? (C6)
A. La misma zona de producción es la de comercialización
B. Cerca [100 mts- 2 km]
C. Mediana [2 km - 10 km]
D. Lejos [10 km- 15km]
E. Bastante Lejos [15 km- en adelante]
¿Cuáles criterios utiliza para establecer el precio de venta? (C7)
A. Precio de Mercado
B. Análisis de costos. gastos y utilidades
C. Definido por el Intermediario
D. Compra anticipada a partir de un contrato vinculante
E. Otro

Anexo 14. Hitos y actividades desarrolladas en el proyecto de Investigación

ID de actividad	Descripcion del Servicio	% Planeado	% Ejecutado	Inicio de base 1	Finalización de base 1
Total		84.82%	84.82%	05-Dic-2023	17-Abr-2024
PORTAFOLIO DE PROYECTOS		84.82%	84.82%	05-Dic-2023	17-Abr-2024
PROYECTOS EN PLANEAMIENTO		84.82%	84.82%	05-Dic-2023	17-Abr-2024
PLANTILLA PDT		84.82%	84.82%	05-Dic-2023	17-Abr-2024
ANALISIS TECNICO MODELO INNOVACION		84.82%	84.82%	05-Dic-2023	17-Abr-2024
A1000	<Inicio>	100%	100%	05-Dic-2023	
A1010	Validacion de instrumentos	100%	100%	05-Dic-2023	18-Dic-2023
A1020	Informacion secundaria (capacidad uso de suelo altura, precipitacion, disp	100%	100%	11-Dic-2023	28-Dic-2023
A1025	Cotizaciones laboratorio	100%	100%	29-Dic-2023	22-Ene-2024
A1030	Toma muestra ciudad Bolivar	100%	100%	12-Feb-2024	12-Feb-2024
A1040	Toma muestra Paipa	100%	100%	12-Feb-2024	12-Feb-2024
A1060	Estudio suelo Mochuelo/Paipa (IGAC) Laboratorio Agrilab con tres recomer	100%	100%	13-Feb-2024	06-Mar-2024
A1070	Interpretacion de datos	0%	0%	03-Abr-2024	10-Abr-2024
A1080	Entrevistas con especialistas	0%	0%	10-Abr-2024	17-Abr-2024
A1090	<Fin>	0%	0%		17-Abr-2024



Fuente: Elaboración propia. Curva “S”

Anexo 15. Caracterización y Codificación de las variables

VARIABLE INTERVINIENTE - SOCIODEMOGRÁFICO (S)		CIUDAD BOLÍVAR	
a	Entre los siguientes rangos, ¿Cuál es su edad actual? (S1)	S1	S1
	A. 14-28 años	1	10
	B. 29- 40 años	2	13
	C. 41 - 50 años	3	13
	D. 51 - 60 años	4	6
	E. Más de 60 años	5	6
b	¿Cuál es su identidad de género? (S2)	S2	S2
	A. Masculino	1	30
	B. Femenino	2	18
	C. LGBTIQ+	3	0
	D. Otro, ¿Cuál?: _____	4	0
c	¿Cuál es su nivel educativo? (S3)	S3	S3
	A. Primaria	1	17
	B. Básica secundaria	2	9
	C. Educación Media	3	11
	D. Técnica	4	3
	E. Tecnológica	5	2
	F. Pregrado	6	5
	G. Postgrado	7	1
	F. Ninguno	8	0
d	¿A qué tipo de población considera que pertenece? (S4)	S4	S4
	A. Grupo étnico	1	1
	B. Inmigrante	2	1
	C. Local	3	17
	D. Ninguno	4	29
e	Si pertenece a un grupo étnico ¿A cuál de los siguientes grupos pertenece? (S5)	S5	S5
	A. Raizal	1	0
	B. Rom	2	0
	C. Indígenas	3	1
	D. Palenquero	4	0
	E. Mestizos	5	0
	F. Afrocolombiano	6	0
	G. Otro, ¿Cuál?: No aplica	7	47
f	¿Cuáles son los retos a los que se ha enfrentado en el desarrollo de la actividad agrícola? (S6)	S6	S6
	A. Acceso a recursos naturales	1	10
	B. La propiedad o alquiler de la tierra	2	21
	C. Capacitación técnica	3	7
	D. Acceso a insumos	4	3
	E. Acompañamiento de entidades territoriales	5	0
	F. Factores Económicos	6	3
	G. Falta de mano de obra	7	1
	H. Tecnología y equipamiento	8	0
	I. Sociales y de orden público	9	0
	J. Cambio climático	10	3
	K. Alteración del medio Biótico	11	0
	L. Otro, ¿Cuál?: _____	12	0
VARIABLE INDEPENDIENTE - PRODUCTIVIDAD (P)			
1	¿Cuánto tiempo lleva desarrollando la actividad que desempeña actualmente? (P1)		P1
	A. Menos de 1 año	1	10
	B. 1-5 años	2	15
	C. 6-10 años	3	9
	D. 11-20 años	4	5
	E. Más de 20 años	5	9

2	Durante el tiempo de desarrollo de su actividad actual, en los tiempos de latencia, ¿cuánto suma el tiempo en los periodos en los que no desarrolló la actividad? (P2)	P2	P2
	A. Menos de 2 meses	1	33
	B. 2-6 meses	2	6
	C. 6-9 meses	3	6
	D. 9-12 meses	4	2
	E. Más de 12 meses	5	1
3	¿Cuál es su principal fuente de financiamiento para el desarrollo de sus actividades agrícolas? (P3)	P3	P3
	A. Fondos propios	1	29
	B. Préstamos bancarios	2	15
	C. Cooperativas/Fondos mutuales	3	0
	D. Subvenciones gubernamentales	4	0
	E. Inversores privados	5	4
	F. Otro, ¿Cuál?: _____	6	0
4	¿Qué rol desempeña usted en la tenencia de la unidad productiva? (P4)	P4	P4
	A. Único dueño	1	17
	B. Arrendatario	2	11
	C. Tierras en comodato	3	4
	D. Sociedad	4	16
	E. Otro, ¿Cuál?: _____	5	0
5	¿Qué tipo de tecnología implementa para desarrollar su labor en la unidad productiva? (P5)	P5	P5
	A. Tradicional	1	34
	B. Herramienta Menor	2	7
	C. Equipos	3	4
	D. Maquinaria agrícola	4	3
	E. Otro, ¿Cuál?: _____	5	0
6	¿Quiénes participan en el proceso productivo en la actualidad? (P6)	P6	P6
	A. Grupo familiar	1	20
	B. Amigos	2	7
	C. Trabajadores	3	8
	D. Jornaleros	4	7
	E. Mixto	5	6
7	¿En qué grupo social se encuentran las personas que participan en el proceso productivo en la actualidad? (P7)	P7	P7
	A. Padres-Hijos (AF)	1	18
	B. Tíos-Abuelos (AFA)	2	4
	C. Apoyo de profesionales o técnicos (AFT)	3	0
	D. Agricultura Campesina (AC)	4	23
	E. Agricultura Familiar Comunitaria (AFC)	5	3
	F. Otro, ¿Cuál?: _____	6	0
8	¿Cuántas personas trabajan en la unidad productiva por temporada? (P8)	P8	P8
	A. 1 persona	1	5
	B. Entre 2 y 4 personas	2	25
	C. Entre 5 y 7 personas	3	9
	D. Entre 8 y 10 personas	4	8
	E. Mayor de 10 personas	5	1
9	De las siguientes opciones, ¿Cuál es el tipo de cultivo que trabaja en la actualidad? (P9)	P9	P9
	A. Cereales (maíz, arroz o sorgo).	1	1
	B. Leguminosas (caraota, frijol, quinchoncho)	2	4
	C. Oleaginosas (palma aceitera, soja, girasol, ajonjolí)	3	0
	D. Hortalizas (tomate, pimentón, lechuga, zanahoria, brócoli)	4	9
	E. Frutales.	5	1
	F. Ornamentales (Flores).	6	0
	G. Raíces y tubérculos (papa, yuca, ocumo, ñame).	7	22

	H. Cultivos para bebidas medicinales y aromáticas (té, manzanilla, malojillo, menta).	8	2
	I. Cultivos tropicales tradicionales (café, cacao, caña de azúcar, tabaco).	9	0
	J. Pastos.	10	9
10	¿Cuál es la fase inicial del proceso de siembra en su cultivo? (P10)	P10	P10
	A. Compra la plántula	1	3
	B. Cosecha la plántula	2	0
	C. Compra de semilla	3	34
	D. Cosecha de semilla	4	11
	E. Otro, ¿Cuál?: _____	5	0
11	¿Cuántos tiempo tarda el proceso entre la siembra y la cosecha? (P11)	P11	P11
	A. Menor a 3 meses	1	3
	B. 3 – 4 meses	2	13
	C. 4 – 5 meses	3	16
	D. 5 – 6 meses	4	12
	E. Mayor de 6 meses	5	4
12	¿Cuáles de las siguientes alternativas relaciona con su expectativa productiva a futuro? (P12)	P12	P12
	A. Expandir mi producción	1	26
	B. Diversificar oferta de productos	2	3
	C. Mantener el nivel de producción	3	19
	D. Reducir la oferta productiva	4	0
	E. Otro, ¿Cuál?: _____	5	0
13	¿Cuáles son las mejoras que desde su experiencia sugiere para el sector agrícola? (P13)	P13	P13
	A. Mejor acceso a financiamiento	1	32
	B. Incremento del apoyo gubernamental	2	8
	C. Implementación de la Innovación y tecnología al agro	3	3
	D. Fortalecer la Educación y capacitación	4	4
	E. Mejorar la infraestructura vial	5	1
	VARIABLE DEPENDIENTE - COMERCIALIZACIÓN (C).	C1	
1	¿Realiza algún tipo de transformación o integra algún valor agregado al producto cosechado? (C1)	C1	C1
	A. Ninguna Transformación	1	38
	B. Transformación parcial	2	7
	C. Transformación total	3	1
	D. Creación de un producto nuevo	4	2
	E. Otro, ¿Cuál?: _____	5	0
2	¿Cuál es el canal utilizado en la actualidad para la comercialización de sus productos agrícolas? (C2)	C2	C2
	A. Directo [consumidor]	1	23
	B. Indirecto [Intermediario]	2	15
	C. Comercio Digital	3	1
	D. Mercados campesinos	4	4
	E. Venta por oportunidad	5	5
3	¿Qué preferencias y/o necesidades ha manifestado su cliente? (C3)	C3	C3
	A. Productos orgánicos	1	15
	B. Bajo precio	2	13
	C. Productos locales	3	0
	D. Variedad de productos	4	2
	E. No estoy seguro	5	18
4	¿Qué prácticas sostenibles implementa en el desarrollo de la actividad agrícola? (C4)	C4	C4
	A. Uso eficiente del agua	1	33
	B. Control biológico de plagas	2	5
	C. Agricultura orgánica (Compostaje, abono...)	3	3
	D. Rotación de cultivos	4	2

E. Ninguna	5	5
5 ¿Cómo es su relación con otros productores de la zona? (C5)	C5	C5
A. Colaborativa	1	17
B. Parcialmente colaborativa	2	5
C. Competitiva	3	4
D. No tengo relación	4	21
E. No hay otros productores en mi área	5	1
6 ¿Qué tan cercana es su zona de producción agrícola con el sitio de comercialización? (C6)	C6	C6
A. La misma zona de producción es la de comercialización	1	14
B. Cerca [100 mts- 2 km]	2	7
C. Mediana [2 km - 10 km]	3	7
D. Lejos [10 km- 15km]	4	15
E. Bastante Lejos [15 km- en adelante]	5	5
7 ¿Cuáles criterios utiliza para establecer el precio de venta? (C7)	C7	C7
A. Precio de Mercado	1	22
B. Análisis de costos, gastos y utilidades	2	18
C. Definido por el Intermediario	3	8
D. Compra anticipada a partir de un contrato vinculante	4	0
E. Otro	5	0

Fuente: Elaboración Propia.