

**PROCESOS TRADICIONALES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL
SISTEMA PRODUCTIVO DE CEBOLLA LARGA *Allium fistulosum* DEL MUNICIPIO
DE PASTO**

**ELVIS ALEXANDER MATABANCHOY GUACAS
JENNIFER SMILE NUPAN CRIOLLO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y SISTEMAS
AGROFORESTALES
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO**

2022

**PROCESOS TRADICIONALES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL
SISTEMA PRODUCTIVO DE CEBOLLA LARGA *Allium fistulosum* DEL MUNICIPIO
DE PASTO**

Por
ELVIS ALEXANDER MATABANCHOY GUACAS
JENNIFER SMILE NUPAN CRIOLLO

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director:
PhD. JORGE ALBERTO VELEZ LOZANO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y SISTEMAS
AGROFORESTALES
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO

2022

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo de grado son responsabilidad exclusiva del autor”. Artículo 110 del acuerdo No.324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño

NOTA DE ACEPTACIÓN

Jorge Alberto Vélez Lozano
Director

Diana Carolina Morales Pabón
Jurado

Iván Andrés Delgado Vargas
Jurado

San Juan de Pasto, octubre de 2022

AGRADECIMIENTOS

A Dios quien ha sido nuestra guía y fortaleza para continuar firmes en nuestra vida académica.

A nuestros padres quienes, con su apoyo incondicional, amor, paciencia y esfuerzo han hecho posible que culminemos satisfactoriamente un escalón más en nuestra vida académica y profesional.

A nuestros abuelos, hermanos, primos y demás familiares que, con su ayuda, cariño, oraciones y palabras de aliento durante este proceso hicieron que continuemos luchando y no renunciemos a nuestra meta.

A nuestros compañeros por su amistad incondicional que hicieron de este proceso una experiencia más amena

Al Doctor Jorge Alberto Vélez Lozano quien dirigió todo este trabajo, gracias por la paciencia, dedicación y amistad, su guía fue clave para iniciar y culminar satisfactoriamente.

Gracias

DEDICATORIA

Dedico el resultado de este trabajo a toda nuestra familia principalmente a nuestros padres quienes forjaron nuestro carácter y le dieron sentido a nuestras vidas sin olvidar de dónde venimos, para que conservemos nuestra esencia y siempre recordemos nuestro objetivo, que es cuidar de este hogar llamado tierra.

Nos enorgullece dedicar este trabajo

A Dios

A nuestros padres

A nuestros familiares, docentes y amigos

"La mejor vida no es la más duradera, sino más bien aquella que está repleta de buenas acciones". Marie Curie

RESUMEN

El problema del cambio climático acelerado, es que las sociedades no están preparadas para asumir las consecuencias, tal es el caso de la población del sector agrícola que desconoce las herramientas para afrontarlo y se ven perjudicados en su buen vivir, por lo que es necesario determinar los factores de la elección de prácticas de adaptación. La investigación se desarrolló en el corregimiento de Buesaquillo, municipio de Pasto (Nariño-Colombia). Se trabajó con 146 agricultores que se han dedicado al cultivo de cebolla larga durante al menos 15 años, se realizó visitas de campo y una encuesta semiestructurada con 35 preguntas distribuidas en 3 categorías (Caracterización, percepción y prácticas de adaptación) se obtuvo un área agrícola de 1120 ha, donde el 85,6 % implementa agricultura convencional, la edad promedio fue de 52 años y el 74% aseguro que no ha recibido ningún tipo de educación ambiental. En cuanto a percepción el 95,5% percibió cambios en las precipitaciones y el 95,9 % en la temperatura. El 100% asoció estos cambios a disminución de producción y pérdidas en cosechas, mediante análisis de conglomerados y tablas de contingencia se determinaron 3 grupos de agricultores en función de su percepción: fuerte 58,2%, moderado 36,6% y débil 5,5%. Se encontraron 3 tipos de prácticas: de mala adaptación, agrícolas y de ecosistemas, sobresaliendo la plantación de árboles 47%, nuevos cultivos 45%, cambio de variedad 44% y uso de menos fertilizantes 38%. Finalmente, con el coeficiente de correlación V de Cramer se obtuvo que las prácticas de adaptación solo serán adoptadas si el agricultor se ve perjudicado productiva y económicamente.

Palabras clave: Conglomerados, Educación ambiental, Percepción, Adaptación, Cebolla Larga.

ABSTRACT

The problem of climate change is that societies are not prepared to assume the consequences, such is the case of the population of the agricultural sector that does not know the accelerated tools to face it and they are harmed in their good life, so it is necessary to determine factors in the choice of adaptation practices. The investigation began in the corregimiento of Buesaquillo, municipality of Pasto (Nariño-Colombia). We worked with 146 farmers who have dedicated themselves to the cultivation of long onion for at least 15 years, field visits were carried out and a semi-structured survey with 35 questions distributed in 3 categories (Characterization, perception and adaptation practices) an agricultural area was obtained. of 1120 ha, where 85.6% implement conventional agriculture, the average age was 52 years and 74% sure that they have not received any type of environmental education. Regarding perception, 95.5% perceived changes in rainfall and 95.9% in temperature. 100% associated these changes with decreased production and crop losses, through cluster analysis and contingency tables, 3 groups of farmers were determined based on their perception: strong 58.2%, moderate 36.6% and weak 5, 5%. 3 types of practices were found: poor adaptation, agriculture and ecosystems, standing out the planting of trees 47%, new crops 45%, change of variety 44% and use of less fertilizers 38%. Finally, with Cramer's V connection coefficient, it was obtained that the adaptation practices were only adopted when the farmer is affected productively and economically.

Keywords: Conglomerates, Environmental education, Perception, Adaptation, Long Onion

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
OBJETIVOS	13
Objetivo General.....	13
Objetivos Específicos.....	13
MARCO TEÓRICO.....	13
Percepción sobre el cambio Climático.....	13
Variabilidad climática.....	14
Cambio climático.....	15
Adaptación al cambio climático.....	16
Mala adaptación al cambio climático	16
Medidas de adaptación al cambio climático.....	16
MATERIALES Y MÉTODOS	18
Descripción del Área de Estudio.....	18
Muestreo y Tamaño de la Muestra.....	19
Recopilación de Datos y Trabajo de Campo.....	20
Caracterización de sistemas productivos	21
Percepción sobre el Cambio Climático.....	21
Factores de elección de prácticas de adaptación.....	21
Análisis de Datos	22
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
Caracterización de los Sistemas Productivos.....	24
Percepción sobre el Cambio Climático.....	34
Prácticas de Adaptación.....	39
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES.....	48
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	63

Lista de Tablas

Tabla 1. Medidas de Adaptación	15
Tabla 2. Interpretación del tamaño del efecto coeficiente V de Cramer	20
Tabla 3. Descripción de frecuencias y porcentajes de variables cualitativas propios del Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM)	24
Tabla 4. Medidas de Tendencia central para variables cuantitativas	28
Tabla 5. Variables de caracterización Geográfica-Ecológica en la zona de estudio	29
Tabla 6. Agrupación de variables según la percepción de los productores de cebolla larga (<i>Allium fistulosum</i>)	30
Tabla 7. Porcentajes de implementación de prácticas de adaptación al cambio climático en relación al nivel de percepción	33
Tabla 8. Asociación de variables según coeficiente de correlación V de Cramer	36

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa del Corregimiento de Buesaquillo	17
Figura 2. Mapa de zonificación de usos de suelo del corregimiento de Buesaquillo	21
Figura 3. Mapa de recursos naturales realizada por líderes del corregimiento de Buesaquillo	23
Figura 4. Mapa de recursos naturales realizada por la junta de acción comunal y productores	24
Figura 5. Dendograma de conglomerados jerárquicos según las variables de percepción en el corregimiento de Buesaquillo.	30
Figura 6. Impactos del Cambio Climático	32

Lista de Anexos

Anexo 1. Diseño de cuestionario	63
Anexo 2. Descripción de las variables evaluadas	68

INTRODUCCIÓN

El cambio climático hace referencia a la variación del estado del clima, identificable en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persisten durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. Puede deberse a procesos internos o externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénicos como las emisiones de gases de efecto invernadero (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2017).

El mayor problema de un cambio acelerado, es que las sociedades no están preparadas para asumir las consecuencias que esto pueda traer, tal es el caso del derretimiento de las masas glaciares, cambios en los ciclos de floración y fructificación de las plantas, mayor ocurrencia y fuerza en lluvias, sequías, huracanes, heladas, granizadas, entre otros fenómenos que reducen la calidad de vida (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], 2016).

Esta situación amenaza el logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), en particular los relacionados con la reducción de la pobreza (ODS 1) y la seguridad alimentaria (ODS 2). Esto junto a la disminución de la calidad del suelo, la baja capacidad de adaptación y alta incidencia de pobreza, hacen que las comunidades sean particularmente vulnerables (Antwi-Agyei et al., 2021).

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia [IDEAM] y la Universidad Nacional de Colombia [UNAL], 2018. muestran, según la evidencia histórica, un aumento significativo en las sequías y las precipitaciones extremas en los últimos treinta años y se pronostica un incremento de cerca de 1,4 °C para el 2040 y de 2,4 °C a final de siglo en la temperatura del país. En Colombia entre 2010 y 2011, se presentó el fenómeno de La Niña, caracterizado por una ola invernal, mientras que entre 2015 y 2016, fue afectado por el fenómeno

de El Niño, determinado por una disminución de precipitaciones y humedad, en las regiones Caribe y Andina (Quijano y García, 2018).

En este escenario se encuentra la producción de cebolla de rama, que es un cultivo permanente, se desarrolla a una altitud entre los 1.500 y los 3.000 msnm, a temperaturas promedio de los 12° a los 20 °C. Aunque resiste a condiciones de escasez de agua, se hace necesario, para su óptimo desarrollo y permanente producción, un sistema de riego que permita tener una lámina de agua de 1.000 a 1.500 mm/año (Departamento Nacional de Estadística [DANE], 2015).

Dada la importancia de la producción, es fundamental desarrollar la capacidad de adaptación de los productores para gestionar los riesgos climáticos mediante la identificación de prácticas de adaptación (Antwi-Agyei et al., 2021). No obstante, estas están estrechamente vinculadas a su percepción de los patrones cambiantes de lluvia, temperatura y viento (Mekonnen et al., 2018; Simelton et al., 2011).

Estudios sugieren que la percepción y el conocimiento de los problemas del cambio climático alientan a los agricultores principalmente a adoptar la diversificación de cultivos como una opción para la resiliencia al cambio climático (Lakhran et al., 2017). Por otra parte, Pearce-Higgins et al., (2022), ha desarrollado un marco para el seguimiento y la evaluación de las políticas y planes de adaptación, incluidos los indicadores para seguir el progreso en la implementación de acciones efectivas.

Antwi-Agyei (2021), en su investigación identificó que los factores institucionales como la calidad de la información climática, servicios de educación ambiental, el acceso al crédito y la alfabetización, tienen un efecto superior en la percepción sobre el cambio climático y la práctica

de adaptación, a comparación de factores individuales como el estado civil, el género y la edad de agricultores.

De acuerdo a lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo determinar los factores de elección de prácticas de adaptación al cambio climático por parte de productores de cebolla larga (*Allium fistulosum L*) del corregimiento de Buesaquillo en el municipio de Pasto.

OBJETIVOS

Objetivo General.

Determinar los factores de la elección de prácticas de adaptación al cambio climático por parte de productores de cebolla larga del municipio de Pasto Nariño

Objetivos Específicos.

Caracterizar los sistemas agrícolas a pequeña escala de los productores de cebolla larga en el municipio de Pasto-Nariño.

Identificar el grado de percepción sobre cambio climático y las medidas de adaptación implementadas por los agricultores.

Analizar el vínculo entre la percepción de los agricultores sobre el cambio climático y las opciones de adaptación.

MARCO TEÓRICO.

Percepción sobre el cambio Climático

La percepción es el mecanismo individual que consiste en recibir, interpretar y comprender las señales que provienen desde el exterior, modificándose a partir de la actividad sensitiva. Se trata de una serie de datos que son captados por el cuerpo en el que se proyecta un significado luego de un proceso cognitivo que también es parte de la percepción (Alonso 2021), En cuanto a la percepción del ambiente se refiere a la forma como las personas se relacionan con

el medioambiente y está integrada por aspectos materiales, psicosociales, históricos y socioculturales además está fundamentalmente relacionada con el contexto en el cual se vive, de tal suerte que al experimentar el riesgo en lo cotidiano se conformará la percepción del mismo (Soares, et al.,2018).

La percepción del cambio climático es un recurso cultural, el cual se identifica mediante prácticas sistemáticas de observación del clima y sus efectos que constituye un saber complementario al científico, es un instrumento eficaz para el diagnóstico participativo del impacto local en el cual los pobladores locales perciben el Cambio Climático como un proceso relevante para sus medios de vida (Bouroncle, et al, 2013).

Variabilidad climática

A través del tiempo el clima presenta ciclos o fluctuaciones de diversa duración. En diferentes años, los valores de las variables climatológicas fluctúan por encima o por debajo de lo normal; la secuencia de estas oscilaciones alrededor de los valores normales, se conoce como variabilidad climática (IDEAM y UNAL, 2018).

Se refiere a variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc.) del clima en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados (MADS, 2017). También puede ser definida en función de términos temporales o espaciales (desviaciones temporales o espaciales de las variables con respecto a los promedios considerados), (IDEAM, 2016).

En la escala temporal y más allá del orden de la escala sinóptica (varios días) se puede hablar, de variabilidad intra-estacional, interanual e interdecadal, para caracterizar las señales o elementos que distinguen las condiciones de un área o región con respecto a sus promedios sobre

el periodo elegido (IDEAM y UNAL, 2018). En el aspecto espacial, el ejemplo más utilizado de esta variabilidad es la clasificación climática por zonas, cada una de ellas relativamente homogénea en espacio y tiempo con respecto a las variables consideradas, durante periodos de tiempo previamente establecidos).

Cambio climático

Es la variación del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo (MADS, 2017).

Por "cambio climático" se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (Organización de Naciones Unidas [ONU], 1992). Además, se refiere a alteraciones a largo plazo de los patrones climáticos. La quema de combustibles fósiles genera emisiones de gases de efecto invernadero que actúan como una manta que envuelve a la Tierra, atrapando el calor del sol y elevando las temperaturas (Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático [IPCC], (2022)). El cambio climático puede exacerbar los procesos de degradación de la tierra a través de aumentos en la intensidad de la lluvia, las inundaciones, la frecuencia y severidad de la sequía, la sobrecarga térmica, los períodos de sequía, el viento, el nivel del mar, la acción de las olas y el deshielo del permafrost, cuyos resultados son modulados por la gestión de la tierra (IPCC, 2019).

Adaptación al cambio climático

La adaptación es un proceso de ajuste al clima actual o esperado y a sus efectos, orientada a limitar los impactos, reducir las vulnerabilidades e incrementar la resiliencia frente al cambio del clima de los sistemas humanos y naturales, incluyendo la biodiversidad, los bosques, las costas, las ciudades, el sector agrario, la industria, etc. (Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico [MITECO], 2020). La adaptación implica el ajuste de las estructuras sociales y económicas, en respuesta al clima real o esperado y sus efectos (IPCC, 2014). Se reconoce como una intervención esencial que se puede utilizar para hacer frente a las amenazas que plantea el cambio climático y, por lo tanto, aumentar la resiliencia de los hogares y la seguridad alimentaria (Sonko et al. 2020).

Mala adaptación al cambio climático

Las acciones de mal adaptación son aquellas que pueden provocar incrementos del riesgo de efectos negativos relacionados con el clima, incremento de la vulnerabilidad o pérdida del bienestar, ahora o en el futuro. Algunos ejemplos serían las medidas que incrementen la exposición a riesgos climáticos (por ejemplo, promoción de desarrollo económico en localizaciones de alto riesgo), las que incrementan riesgos climáticos (por ejemplo, mayores emisiones de gases de efecto invernadero), las que incrementan vulnerabilidad ambiental, social o económica (por ejemplo, el desplazamiento del riesgo de inundación aguas abajo) o las que reducen los incentivos para la adaptación (MITECO, 2020).

Medidas de adaptación al cambio climático.

Las medidas de adaptación al cambio climático se orientan a limitar los impactos, reducir las vulnerabilidades e incrementar la resiliencia frente al cambio del clima de los sistemas humanos y naturales, incluyendo la biodiversidad, los bosques, las costas, las ciudades, el sector

agrario, la industria, etc. (MITECO, 2020). Las intervenciones de adaptación incluyen aquellas que apuntan a reducir la exposición o vulnerabilidad de especies y hábitats a los impactos climáticos, y aquellas que pueden mejorar la capacidad ambiental para adaptarse (Pearce-Higgins et al., 2022).

En algunas situaciones, la adaptación puede buscar reducir los impactos negativos del cambio climático en las especies y los ecosistemas, mientras que en otras puede usarse para facilitar un cambio deseable impulsado por el clima como los ejemplos de la tabla 1 , además estas acciones deben implementarse intencionalmente en respuesta a los impactos del cambio climático (Prober et al. 2019).

Tabla 1.

Medidas de Adaptación

Medidas de adaptación en la agricultura	Medidas de adaptación para ecosistemas
<ul style="list-style-type: none"> • Mezcla de cultivos y ganadería. • Manejo eficiente del agua de riego. • Monitoreo y predicción del clima. • Desarrollo y uso de nuevos cultivos. • Sistemas de cultivos múltiples o policultivos. • Uso de la diversidad genética. • Desarrollo y uso de variedades/especies: Resistentes a plagas y enfermedades; y con adaptaciones más apropiadas al clima y a los requerimientos de hibernación o resistencia incrementada al calor y la sequía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar el número de áreas protegidas. • Mejorar la representación y la replicación dentro de las redes de áreas protegidas. • Mejorar la gestión y restauración de las áreas protegidas existentes para facilitar la capacidad de recuperación. • Diseño de nuevas áreas naturales y sitios de restauración. • Incorporar impactos previstos del cambio climático en los planes de gestión, programas y actividades. • Administrar y restaurar la función del ecosistema. • Incorporar buenas prácticas en el sector de la pesca.

-
- Cambio en la producción y las prácticas de la granja: Uso de estrategias de diversificación como cultivos intercalados, agroforestería, integración de programas de cría de animales, y ajustes de las fechas de siembra y cultivo.
 - Expansión de tierras cultivables, cambios en la distribución espacial agrícola y gestión en el uso de la tierra.
 - Aprovechamiento de las características topográficas.
 - Intensificación del uso de insumos: Fertilizantes, riego, semillas.
 - Adopción de nuevas tecnologías.
 - Programas de aseguramiento.
 - Diversificación de los ingresos y de las actividades agrícolas.
 - Ordenación del territorio.
 - Focalizar la conservación de recursos en especies sujetas a extinción.
 - Mover a especies en peligro de extinción.
 - Establecer poblaciones de especies en cautiverio.
 - Reducir las presiones independientes del cambio climático sobre especies.
 - Mejorar las leyes, regulaciones y políticas existentes.
 - Proteger corredores biológicos, refugios y pasaderas.
 - Mejorar los programas de monitoreo.
 - Desarrollar planes dinámicos de conservación de paisajes.
 - Asegurar las necesidades de la vida salvaje y de la biodiversidad.
 - Gestión del uso múltiple de los bosques
-

Nota: adaptado de (Sánchez y Reyes, 2015) y (IPCC, Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, 2014) Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

MATERIALES Y MÉTODOS

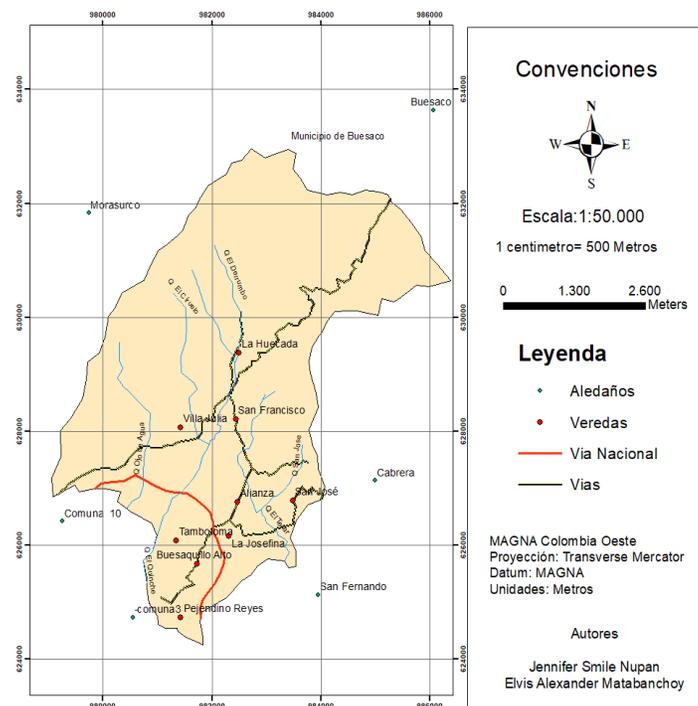
Descripción del Área de Estudio

El corregimiento de Buesaquillo, se encuentra al nororiente de Pasto a 4 km del centro de la ciudad. Limita al norte con el municipio de Buesaco y el corregimiento de Morasurco; al sur

con el Río Pasto y la comuna 3; al oriente con los corregimientos de San Fernando y Cabrera, al occidente con la Finca Lope del SENA y la comuna 10. Tiene una temperatura promedio de 15 °C en la parte baja y de 6 °C en la parte alta, con una altitud entre 2600 y 3600 msnm. El total de habitantes asciende a 12.250. La cabecera está a 2.600 msnm y los centros poblados de las veredas en parte alta se hallan a 2.800 msnm (Alcaldía Municipal de Pasto, 2019).

Figura 1.

Mapa del Corregimiento de Buesaquillo



Muestreo y Tamaño de la Muestra

Se seleccionaron 9 veredas del corregimiento de Buesaquillo, las cuales conforman la zona con mayor producción de cebolla larga en la cuenca alta del río Pasto (Corporación Autónoma Regional de Nariño [CORPONARIÑO], 2011). La población fue de 350 productores pertenecientes al gremio de cebolleros, dato suministrado por James Potosí, Lidia Díaz y

Segundo Enríquez¹, líderes sociales, quienes se encargaron de realizar el proceso de censo y carnetización. En el mes de mayo se inició con la recolección de datos a través de una encuesta semiestructurada correspondientes a 35 preguntas distribuidas en 3 categorías (Caracterización, percepción y prácticas de adaptación), se empleó un muestreo aleatorio simple y se aplicó la ecuación estadística para proporciones poblacionales asumiendo un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 90%.

$$n = \frac{z^2(p * q)}{e^2 + (z^2 \frac{(p * q)}{N})}$$

donde:

n= Tamaño de la muestra

z= Nivel de confianza deseado

p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)

q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)

e= Nivel de error dispuesto a cometer

N= Tamaño de la población

Como resultado de lo anterior se obtuvo una muestra general de 150 productores a los cuales se aplicó 2 criterios de selección: que hayan vivido en la comunidad y dedicado al cultivo de cebolla larga durante al menos 15 años, tal como lo recomienda (Antwi-Agyei et al., 2021) obteniendo finalmente un total de 146 individuos.

Recopilación de Datos y Trabajo de Campo

Los principales instrumentos utilizados para recolectar información fueron entrevistas, encuestas semiestructuradas y la observación directa en campo, los cuales se contrastan y analizan con fuentes de información secundarias (De los Ríos & Almeida, 2011; Nordgren,

¹ J. Potosí, L. Díaz, S. Enríquez. Comunicación personal, 27 de mayo del 2022

2011; Soares & Gutiérrez, 2011; Echeverri, 2009). Se realizaron recorridos a los hogares, para efectuar la aplicación del cuestionario mediante la herramienta Google Forms y con la ayuda de un dispositivo GPS se tomó coordenadas y altitud. El cuestionario fue probado previamente con preguntas cerradas y se aplicó a productores jefes de hogar seleccionados al azar.

Caracterización de sistemas productivos

El proceso para la caracterización fue adaptado de las metodologías propuestas por (Ortiz, 2011; Machado et al 2011) en las cuales integran los componentes: biofísico, uso de suelo, ambiental, socioeconómico, productivo y ecológico. Para los Componentes biofísico y de uso de suelo, se realizó una cartografía temática y mapas de recursos naturales que fueron elaborados por representantes de las diferentes veredas del corregimiento, para los demás componentes se aplicaron encuestas semiestructuradas.

Percepción sobre el Cambio Climático

La investigación recogió las percepciones de los productores sobre cambios en temperatura y lluvia, los impactos reportados como consecuencia de dichos cambios y las acciones implementadas en las fincas a modo de respuesta. Se adoptó un diseño de estudio transversal para explorar la percepción y las prácticas de adaptación a la variabilidad climática finalmente se sometieron a una comparación para determinar la probabilidad de que un agricultor adopte prácticas de adaptación en la finca en función de su nivel de percepción (Viguera, et al., 2019).

Factores de elección de prácticas de adaptación

Para determinar qué factores fueron más influyentes en la implementación de un mayor número de medidas de adaptación. Se evaluó el nivel de asociación entre las características de

los agricultores y su percepción al cambio climático con las prácticas de adaptación (Anti-Awyei et al.,2021).

Análisis de Datos

Cartografía temática y mapa de recursos naturales

Mediante la digitalización de una imagen satelital del software Arcgis se obtuvo un mapa de clasificación del uso del suelo por grado de uso (Peña y Muñoz, 2008) y la verificación se realizó en campo con mapas de recursos naturales (Expósito, 2003) elaborados por comunidad donde se identificaron problemas en cuanto al uso, estado y la distribución de los recursos naturales. A cada variable se le asignó un valor para poder analizar estadísticamente (Peña y Muñoz, 2008).

Análisis de Correspondencias Múltiples

Se utilizó el análisis de correspondencias múltiples (ACM), para analizar los datos de la caracterización, el cual permitió estudiar las variables de tipo cualitativo como una técnica exploratoria y descriptiva, que facilitó la distinción de posibles asociaciones entre variables categóricas. Los datos fueron analizados por medio del programa estadístico SPAD, versión 5.6. (Sánchez y Ruiz, 2018). El ACM procesó los datos recopilados sin establecer relaciones a priori entre las variables evaluadas, representando visualmente las posibles asociaciones entre las categorías (Méndez-Bustos et al, 2022). para escoger el arreglo de cluster estadísticamente significativos se tuvo en cuenta un tamaño superior al 5% de la muestra, tal como lo señalaron (Hipp y Bauer, 2006),

Análisis de conglomerados

Para determinar el grado de percepción sobre cambio climático, se identificaron subpoblaciones de agricultores para ello se sometieron las variables correspondientes, a un

análisis de conglomerados (Anti-Awyei et al.,2021). El análisis de conglomerados es un método que permite clasificar individuos u objetos en grupos homogéneos (conglomerados o clúster). Dentro de cada conglomerado los objetos tienen características similares entre ellos pero diferentes a las de los objetos de otros conglomerados (Vega-Dienstmaier y Arevalo-Flores, 2014).

Tablas de Contingencia

Para analizar el vínculo entre la percepción de los agricultores sobre el cambio climático y las opciones de adaptación se utilizaron tablas de contingencia mediante el programa SPSS versión 21.0, la tabla de contingencia es una de las formas más comunes de resumir datos categóricos, se centra en estudiar si existe alguna asociación entre una variable denominada fila y otra variable denominada columna y se calcula la intensidad de dicha asociación (Millan, 2017).

Coefficiente V de Cramer

Para determinar los factores de elección se examinó hasta qué punto las características de los agricultores influyeron en las prácticas de adaptación al cambio climático mediante la V de Cramér. Es una medida simétrica que se construye relacionando el valor del estadístico chi-cuadrado con respecto al máximo que éste alcanza (Cramér, 1946), es decir relaciona de manera simple los resultados de dos o más variables, con la finalidad de conocer el grado de relación que hay entre ellas. La interpretación del coeficiente de v de Cramer se observa en la Tabla 2.

Tabla 2.

Interpretación del tamaño del efecto coeficiente V de Cramer

Tamaño de efecto (ES)	Interpretación
ES ≤ 0.2	<ul style="list-style-type: none"> El resultado es débil. Aunque el resultado es estadísticamente significativo, los campos sólo están débilmente asociados.
0.2 < ES ≤ 0.6	<ul style="list-style-type: none"> El resultado es moderado. Los campos están asociados moderadamente.

ES > 0.6

- El resultado es fuerte. Los campos están fuertemente asociados.
-

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización de los Sistemas Productivos

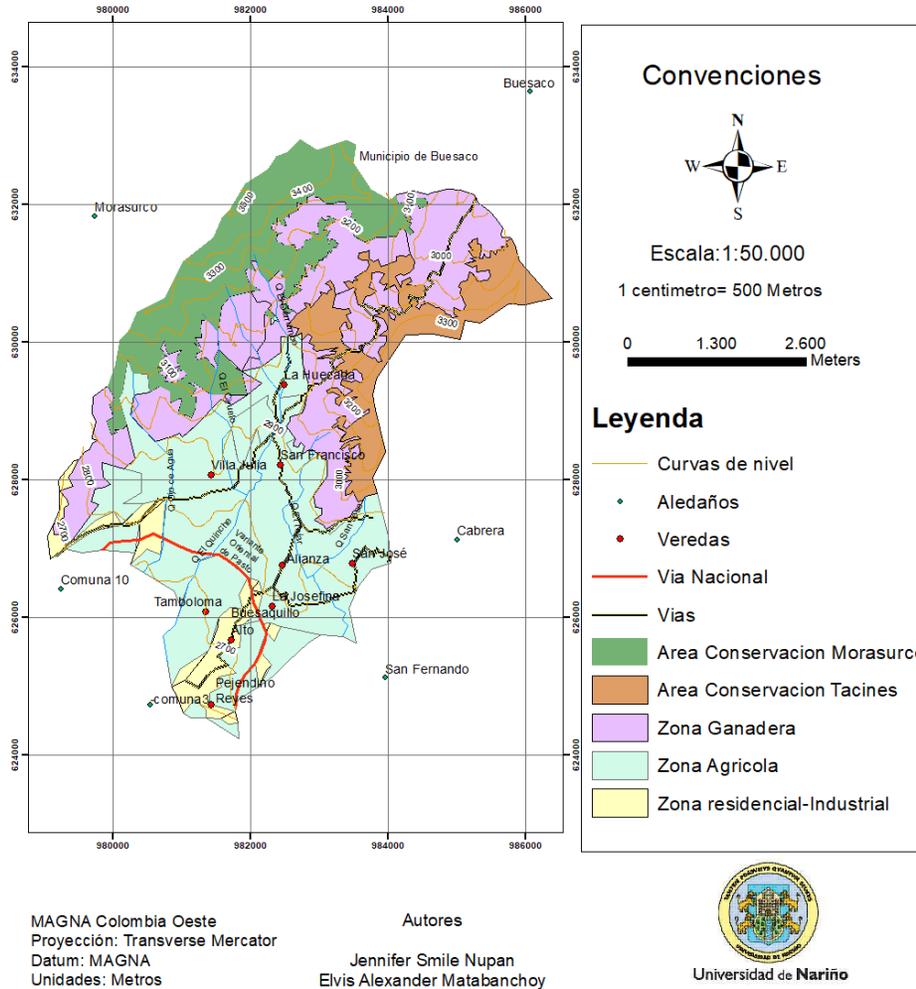
Componente biofísico y uso de suelo

En el mapa de uso de suelo (figura 2) se identificó un área total de 2844 ha y 3 zonas de uso (intensivo, semi intensivo y bajo uso); En la zona de uso intensivo se ubican áreas residencial, industrial y agrícola con 1285 ha, una altitud de 2605 a 2915 msnm y comprende las veredas Buesaquillo centro, Pejendino Reyes, Buesaquillo alto, Josefina, Alianza, San Francisco y parte de la Huecada. La zona de uso semi intensivo corresponde al área pecuaria con 689 ha, se ubica entre los 2915 y 3100 msnm sobre las veredas la Huecada y el Carmelo que tienen una pendiente fuertemente inclinada.

Al estar la mayor parte del corregimiento bajo un uso intensivo se deduce que las actividades humanas ejercen una fuerte presión sobre la biodiversidad del suelo y por lo tanto generan su degradación, según (FAO y GTIS. 2015) el uso intensivo del suelo causa una reducción del contenido de carbono orgánico acentuando la degradación por erosión, compactación, pérdida de nutrientes y salinización, provocando desertificación.

Figura 2.

Mapa de zonificación de usos de suelo del corregimiento de Buesaquillo



En la zona de bajo uso se encontró un área de conservación de 869 ha entre los 3150 y 3600 msnm, delimitada por la reserva municipal El Morasurco y El alto de Tacines, en la parte alta de las veredas de Villa Julia, San Francisco, La Huecada y el Carmelo. Además se localizó 2 microcuencas, el Quinche con pendientes del 12 al 50 % y el Tejar que se caracterizó por tener un relieve de altiplanicie con una pendiente del 3% y una altitud de 2800 msnm. Aquí la aplicación de buenas prácticas de manejo de los suelos, son fundamentales ya que la conservación que presta servicios ecosistémicos a la comunidad se encuentra amenazada por las

presiones antrópicas, fenómenos climáticos y las condiciones naturales de la zona (FAO y MADS, 2018).

En los mapas de recursos naturales elaborados por la comunidad (Figura 3 y 4) se dividieron 3 zonas (baja, media y alta) la baja se caracterizó por presentar la interacción de los usos de suelo agrícola, industrial y residencial, además de presenta pocos recursos naturales y problemas ambientales como la contaminación atmosférica por el material particulado proveniente de la carretera principal sin asfaltar y la acumulación de basuras debido a la ausencia de contenedores y a que no se respeta los horarios de recolección, estas problemáticas de acuerdo a Tarducci., et al (2021) se presentan cuando hay un proceso de urbanización que produce transformaciones que impactan directamente sobre el uso y cobertura del suelo.

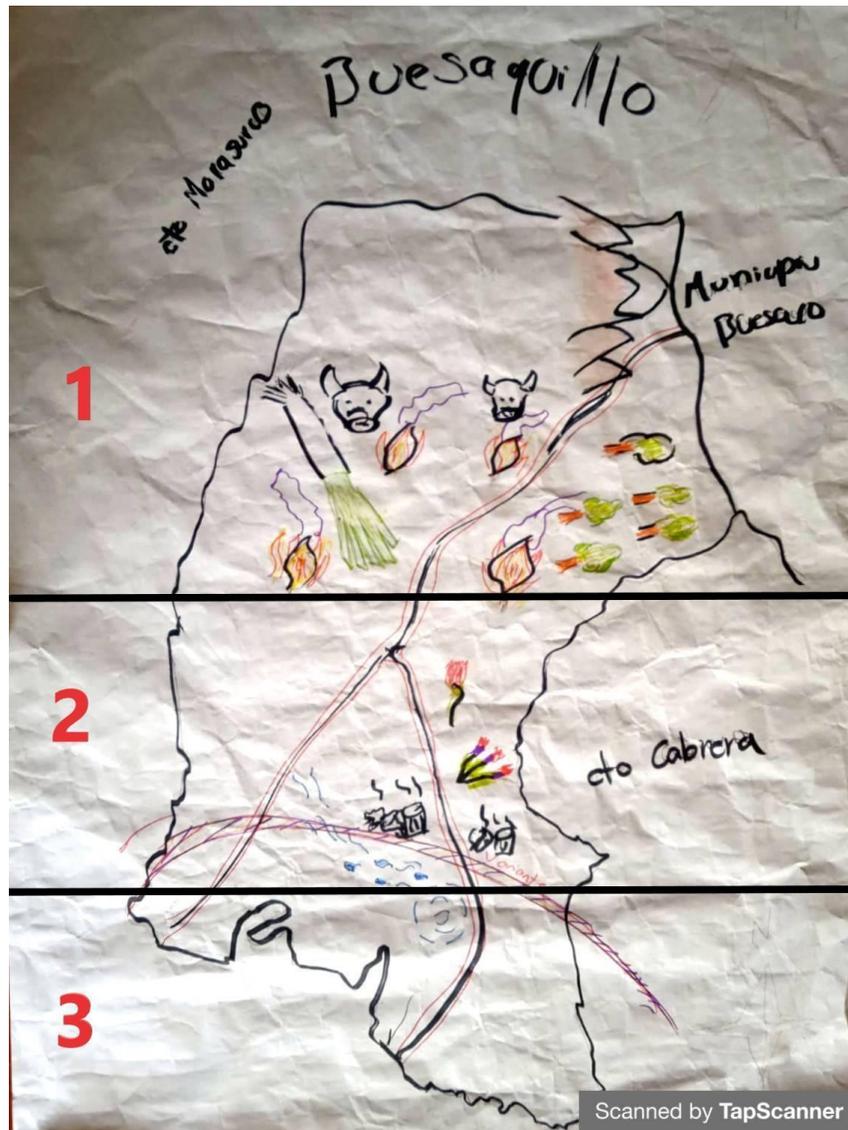
En la zona media se identificaron recursos naturales como el suelo, donde se encuentran la mayor parte de monocultivos de cebolla larga, papa, flores entre otros e infraestructuras instituciones como el centro de salud, capillas y cementerios. Se encontró problemas de quema, entierro de basuras, acumulación de envases de agroquímicos y fumigación. La utilización excesiva de agroquímicos y procesos de eliminación costosos y poco seguros genera contaminación de agua, suelos, aire y problemas de salud pública en sectores rurales (Prieto, 2018).

En la zona alta localizaron los nacimientos de las dos microcuencas principales, la quebrada El Quinche que nace en la reserva natural El Morasurco de la cual se abastece el acueducto principal del corregimiento y la quebrada El Tejar cuyo caudal es de uso agrícola y nace en la parte alta de la vereda Alianza, se identificó la mayor cantidad de recursos naturales como la flora y fauna típico de bosque alto andino y de páramo, siendo estos ecosistemas de suma importancia al proveer a la comunidad de los diferentes bienes y servicios ambientales

principalmente el recurso hídrico, según Aburrá, (2019). Estos son espacios que poseen o pueden llegar a tener una significativa riqueza ecológica y paisajística, que provee beneficios y servicios ambientales a la sociedad.

Figura 3.

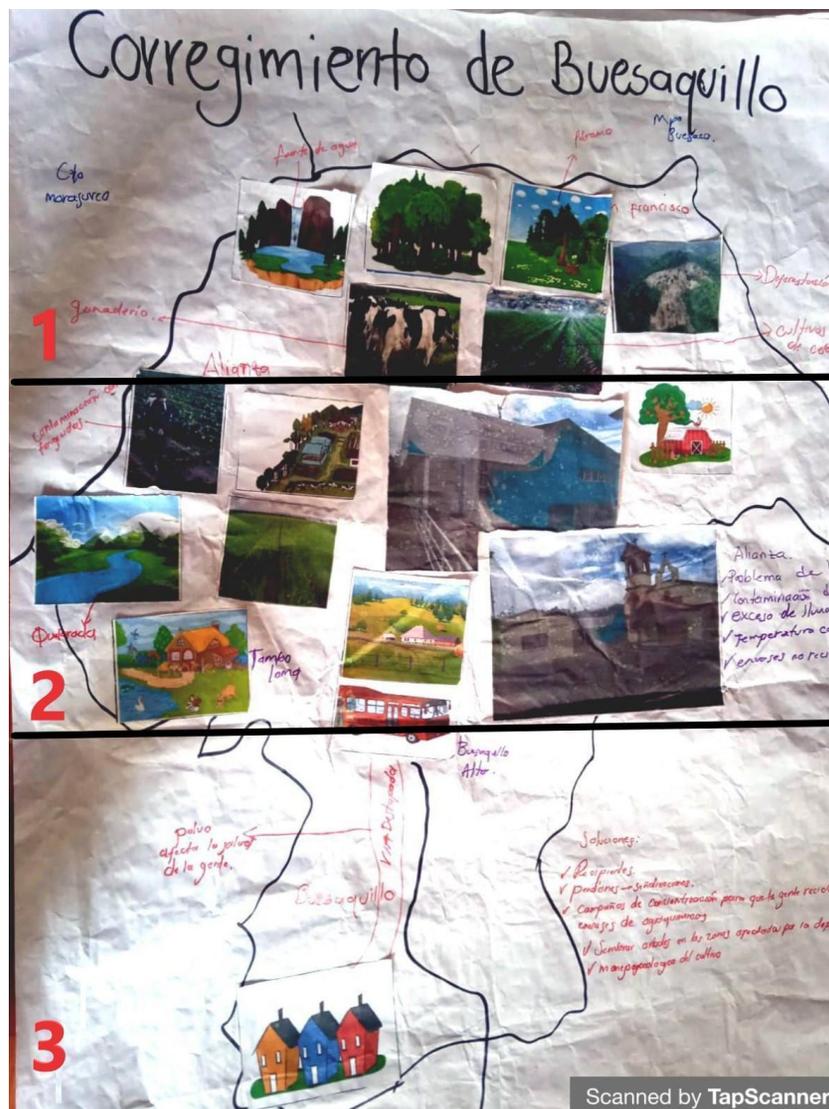
Mapa de recursos naturales realizada por líderes del corregimiento de Buesaquillo



Nota: los numerales 1,2 y 3 en el mapa hacen referencia a las zonas alta, media y baja respectivamente.

Figura 4.

Mapa de recursos naturales realizada por la junta de acción comunal y productores



Nota: los numerales 1,2 y 3 en el mapa hacen referencia a las zonas alta, media y baja respectivamente.

Caracterización Ambiental, Socioeconómica, Productiva y Ecológica.

El análisis descriptivo de las variables cualitativas evaluadas para los sistemas productivos de cebolla larga en el Corregimiento de Buesaquillo, se observa en la Tabla 3

Tabla 3.

Descripción de frecuencias y porcentajes de variables cualitativas propios del Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM)

Categoría	Frecuencia	%
Ambiental		
Acueducto	140	95,9
Sin Alcantarillado	129	88,4
Sin Aseo	132	90,4
Manejo de EVA	110	75,4
Corrección de PH	123	84,2
No R, Aguas Lluvias	106	72,6
Fertilizante sintético	135	91,8
Sin Acceso a EA	109	74,6
Calidad adecuada EA	22	15,1
Socioeconómico		
Estrato	73	50
Género Masculino	107	73,3
Primaria	61	41,8
Subsidiado	130	89
Tierra Propia	91	69,3
Ingresos < 1 smlmv	90	61,6
Acceso a crédito	88	60,3
Experiencia agrícola	27 años	
Edad	52 años	
Productivo		
Convencional	125	85,6
Motobomba	43	29,5
Labranza azadón	102	69,9
Producción	14,5 toneladas	
Ecológico		
Ecosistema	Bosque alto andino	
Distancia	4,3 Km	
Altitud	2813 msnm	
Especies de flora	Aliso (<i>Alnus glutinosa</i>) , Eucalipto (<i>Eucalyptus</i>) , Encino (<i>Quercus</i>), Laurel (<i>Laurus nobilis</i>)	

Especies de fauna	Comadreja (<i>Mustela nivalis</i>), Zarigüeya (<i>Didelphis virginiana</i>), Oso andino (<i>Tremarctos ornatus</i>)
-------------------	---

Ambiental. El 95,9% de los hogares cuentan con acueducto y no cuentan con servicios básicos de alcantarillado 88,4 % ni recolección de residuos 90,4%, el alcantarillado es reemplazado por pozos, tanques sépticos ó son vertidos directamente a las fuentes de agua y al suelo causando afectación al medio ambiente y a la salud ya que un saneamiento deficiente va asociado a la transmisión de enfermedades Organización Mundial de la salud [OMS], 2022. Ante la ausencia del servicio de recolección se realiza quema y entierro de residuos causando problemáticas de contaminación en suelos, agua y aire con las emisiones de GEI (ONU,2018)

El único tratamiento de agua que reportaron los agricultores fue la corrección de pH 84,2 % la cual se realiza aplicando acondicionadores que bajan los niveles de alcalinidad del agua para que la fumigación sea más efectiva, sin embargo, no se realiza el oportuno análisis de dureza del agua para aplicar la dosis adecuada, lo que puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Los expertos han estimado que solamente una pequeña fracción del plaguicida aplicado alcanza el sustrato de interés y el exceso se mueve a través del ambiente contaminando los suelos, el aire, el agua y la biota [Carvalho, 1998; Carvalho, 1993].

En cuanto a las actividades que afectan el ambiente se destaca el uso de fertilizantes sintéticos 91,8%. los cuales generan impactos negativos en el suelo como variación del pH y deterioro de la estructura y microfauna, para el recurso hídrico se presenta lixiviación hacia aguas subterráneas y superficiales y la aplicación inadecuada de fertilizantes genera contaminación atmosférica (González, 2019).

También se destacó el poco acceso a la educación ambiental 74,6 % sin embargo los individuos que tuvieron acceso indicaron que fue muy adecuada 15,1%, debido a que esta es una

propuesta que les permite tomar conciencia acerca del manejo de los recursos naturales tal como lo expresa Betancurt, M., et al 2021 la educación ambiental es una estrategia importante para la conservación de recursos naturales debido a que permite iniciar un proceso de sensibilización en la comunidad en torno a las actividades antrópicas desarrolladas en la zona.

Socioeconómico. El 50% pertenece al estrato 1 con ingresos menores a 1 smlmv, ha tenido acceso a crédito 60,3% y fue predominante la afiliación al régimen de salud subsidiado 89%, lo que significa que la población de estudio es de bajos recursos por lo tanto puede presentar una mayor vulnerabilidad frente a los impactos negativos derivados de los problemas ambientales según Sanchez, B., et al (2019) las personas en situación de pobreza presentan mayores dificultades para prevenir, responder y recuperarse de los desastres naturales causados por el cambio climático, lo cual se traduce en una mayor vulnerabilidad de éstas frente a sus impactos.

Predominan agricultores de género masculino 73,3 % y el trabajo en propiedades donde el 69,3 % es dueño de los terrenos en los cuales cultiva, lo cual quiere decir que son actores clave en la implementación de medidas de adaptación ya que tienen la oportunidad de implementar cambios a largo plazo y son las que principalmente se dedican al cultivo de cebolla larga, según (Peñaherrera, D., et al 2015) los derechos de tenencia de la tierra y los títulos de propiedad suelen estar en control de los hombres sin embargo las mujeres tienen un rol relevante en los sistemas agrícolas familiares por lo tanto es importante considerar que mujeres y hombres poseen diferentes capacidades para adaptarse y/o mitigar el cambio climático.

Se identificó un promedio de edad de 53 años y experiencia en agricultura de 27 años como lo indica la Tabla 4, lo que significa que su experiencia en el sector es lo suficientemente amplia para evidenciar un cambio en las condiciones climáticas de la zona Según Medina, J., et

al (2018) las generaciones de mayor edad juegan un rol importante al aportar en temas relacionados con la percepción debido a sus saberes acumulados durante años de experiencia en el campo.

Tabla 4.

Medidas de Tendencia central para variables cuantitativas

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación. típica.
Edad (años)	21	86	52	15,8
Tamaño Hogar (personas)	1	13	4	1,6
Empleados (personas)	0	14	2	2,9
Altitud (msnm)	2616,0	2934,0	2813,8	60,0
Distancia Ciudad (km)	1,8	5,8	4,3	0,7
Producción (Tn)	0,0	250,0	14,5	30,5
Experiencia Agrícola (años)	1,0	60,0	27	13,6
N válido (según lista)	146			

La mayoría de los productores son casados (81 individuos), los hogares generalmente están conformados por 4 personas y se evidenció que la participación del gremio de cebolleros en asociaciones, juntas u otras organizaciones comunitarias es baja. (104). En la región andina los procesos de participación se encuentran en construcción y no están bien ordenados o planificados, a esto se suma la baja credibilidad y aceptación debido a una débil práctica de negociación de intereses, necesidades y aprovechamiento de oportunidades para reducir brechas sociales de familias menos favorecidas (Plan de Desarrollo Integral de los Pueblos Andinos, [PDIPA],2010).

Ecológico. En la tabla 4 se encuentra que en promedio la mayoría de los agricultores se localizan a 4 km de la ciudad de Pasto a una altitud promedio de 2813 msnm, según la clasificación de zonas de vida de Holdridge la zona está dentro del ecosistema de bosque húmedo montano (Holdridge, L. 1947). Además, como se observa en la tabla 5, se encontró una variedad de especies de fauna y flora, sin embargo, los porcentajes son bajos demostrando que la biodiversidad ha sido afectada por las actividades humanas que alteran los servicios ambientales como la captura de CO₂, el control de la erosión, la regulación hídrica, y el turismo (Fundación Angel Escobar [FAE], 2021).

Tabla 5.

Variables de caracterización Ecológica en la zona de estudio

Variable	Descripción	%
Especies de flora	Aliso (<i>Alnus acuminata</i> sp)	11,1
	Eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i> sp)	6,2
	Encino (<i>Quercus</i> sp)	6,5
	Laurel de cera (<i>Morella pubescens</i> sp)	7,1
	Arrayán (<i>Luma apiculata</i> sp)	7,5
Especies de fauna	Comadreja (<i>Mustela nivalis</i>)	5,3
	Zarigüeya (<i>Didelphis virginiana</i>)	4,3
	Oso andino (<i>Tremarctos ornatus</i>)	6,1

Productivo. La producción promedio es de 14,5 toneladas de cebolla por cosecha (Tabla 4) con un manejo convencional es decir con el uso de pesticidas, fertilizantes sintéticos y maquinaria agrícola. La mayoría de la población utiliza algún tipo de maquinaria agrícola (Tabla 3) entre la más utilizada tenemos: Motobomba 29,5 la cual requiere de combustibles fósiles para

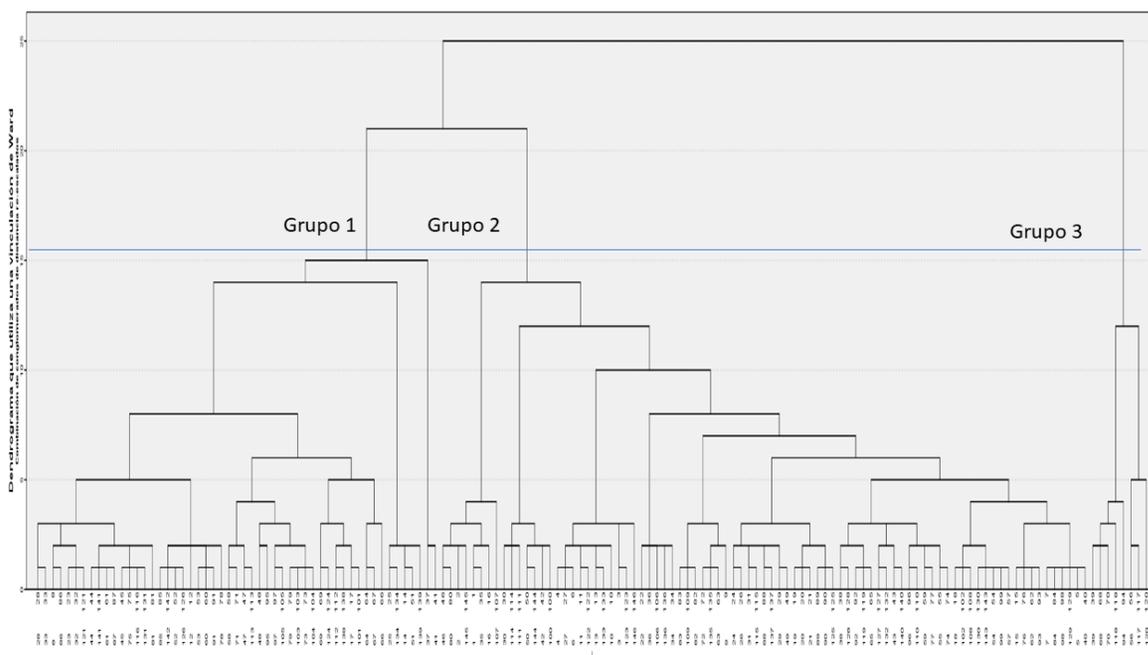
su funcionamiento y contribuye a la emisión de GEI , de acuerdo con la Organización Internacional de Energía Atómica (Lal, 2003) las actividades agrícolas representan aproximadamente el 30 % del total de las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente debido al uso de fertilizantes químicos, plaguicidas y desechos animales.

Percepción sobre el Cambio Climático

El análisis de Clúster se hizo basado en las variables cualitativas obtenidas de las respuestas a las preguntas de la categoría de percepción en la encuesta semiestructurada esto permitió la conformación de conglomerados, para establecer el número de grupos estadísticamente significativos, se seleccionó el modelo de 3 subgrupos como el de mejor ajuste. Los productores agrupados se observan en la Figura 5.

Figura 5.

Dendograma de conglomerados jerárquicos según las variables de percepción en el corregimiento de Buesaquillo.



El primer grupo comprende el 58,2 % de la muestra, se denominó percepción fuerte sobre el cambio climático, debido a que los agricultores informaron haber notado condiciones

climáticas adversas en las 3 variables atmosféricas: El 100% percibió cambios en las precipitaciones y temperatura, mientras el 97,6% en los patrones de vientos (Tabla 6). Esto se evidencio en la encuesta realizada al señor Francisco Matabanchoy de 66 años propietario de una tienda agrícola y varios cultivos en la vereda Alianza quien mencionó haber percibido cambios en las 3 condiciones, también expresó encontrarse muy informado sobre el comportamiento climático por fuentes oficiales (página del IDEAM, radio y televisión) y tradicionales (Fases lunares, Cabañuelas, Almanaque bristol, Zoo-indicadores).

Además, este grupo consideró que los efectos percibidos en el cambio climático han causado impactos, como la disminución en la productividad 100%, pérdida de cosechas por lluvia 91% y alteración de enfermedades 93% (Figura 6). Esto concuerda con el estudio realizado por (Viguera, et al., 2019) donde los encuestados que percibieron cambios en el clima (el 74 % de Acatenango y 90 % en Chiquimula) consideraron que estos cambios afectan negativamente en la producción de los cultivos.

Tabla 6.

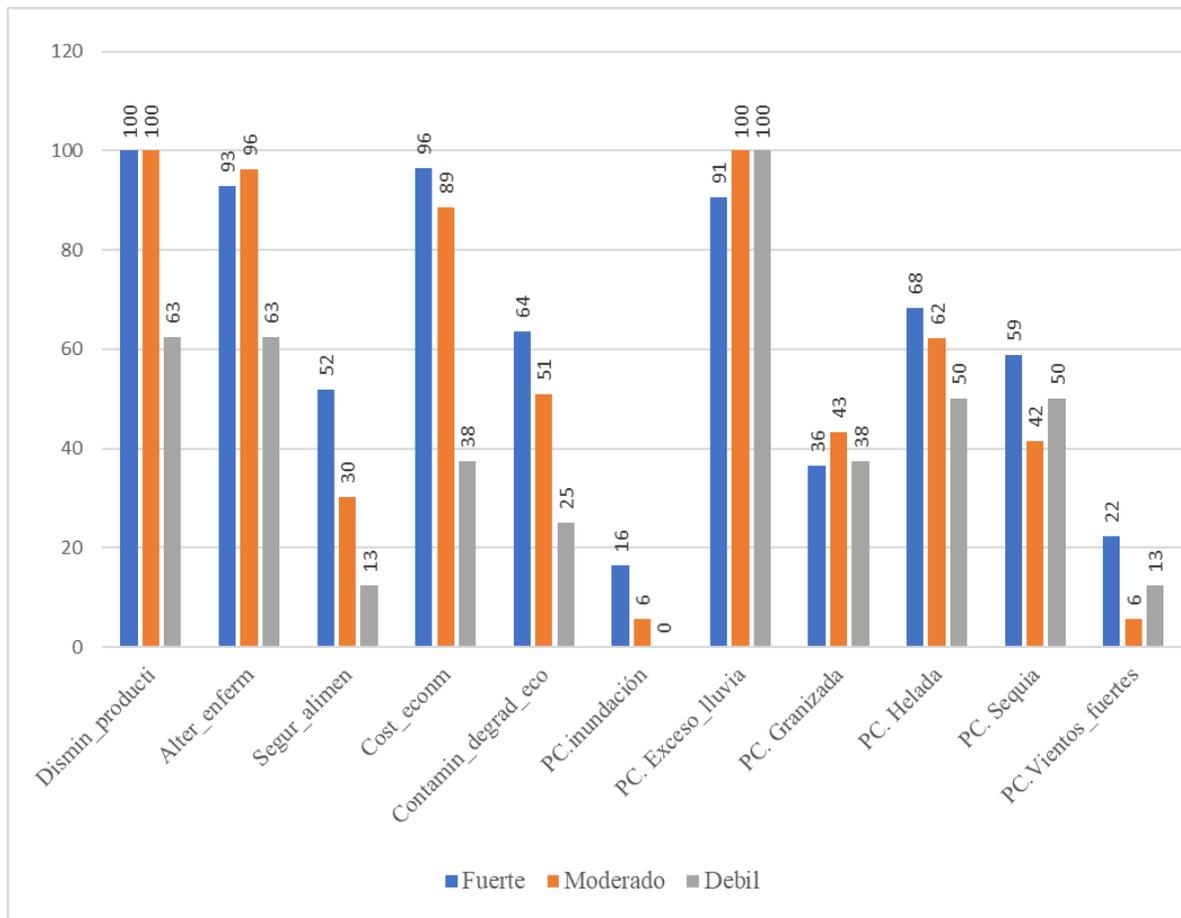
*Agrupación de variables según percepción de los productores de cebolla larga (*Allium fistulosum*)*

Variable	Categoría	Grupo- Método de Ward			
		Fuerte	Moderado	Débil	Total
Cambios en precipitaciones	Si	100	100	25	95,9
	No	0	0	75	4
Régimen precipitaciones	Lluvias tempranas	49,4	62,3	12,5	52,1
	Lluvias Tardías	14	2	0	8
	Ninguno	36,6	35,7	87,5	39,9
Cambios en Temporadas de lluvias	Temporadas Largas	70,6	67,9	25	67,1
	Temporadas cortas	20	19	13	19

	Ninguno	9,4	13,2	62,5	13,7
Intensidad de Precipitaciones	Lluvias Más Fuertes	55,3	56,6	12,5	53,4
	Más Débiles	44	30	25	38
	Ninguno	1,2	13,2	62,5	8,9
Cambios en los vientos	Si	97,6	18,9	25	65,1
	No	2	81	75	35
Intensidad de Vientos	Fuertes	58	8	13	37
	Moderados	20	4	0	13
	Ninguno	22,4	88,7	87,5	50
Cambios en la Temperatura	Si	100	88,7	100	95,9
	No	0	11,3	0	4,1
Variación de Temperatura	Aumento	71,8	58,5	50	65,8
	Disminución	4	4	38	5
	Cambios Bruscos	25	28	13	25
	Ninguno	0	9,4	0	3,4
Frecuencia		85	53	8	146
Porcentaje		58,2	36,6	5,5	100

Figura 6.

Impactos del Cambio Climático



Nota. La abreviatura PC hace referencia a pérdidas de cosecha

El segundo grupo representó el 36,3 %, de la muestra y se denominó como percepción moderada debido a que percibió cambios en la temperatura 88,7% y en las precipitaciones 100% pero no percibieron cambios en los vientos, esto podría deberse a que la calidad y la productividad de sus cultivos no se han visto afectados por los vientos, según la encuesta realizada al señor Luis Arturo Punganoy propietario de un cultivo de cebolla larga en el sector San Pedro expresó que no ha tenido pérdidas de su cosecha por vientos por lo que para él es irrelevante y no ha notado ningún cambio.

Los agricultores de este grupo consideraron que se han visto afectados en la disminución de la productividad 100%, alteración de enfermedades 96%, costos económicos 89% y pérdida de cosechas por exceso de lluvia 100% esto se debe según Guevara.,et al (2016) al aumento de la oferta hídrica del departamento de Nariño que puede detonar la manifestación de fenómenos como remociones en masa e inundaciones, ocasionando daños y pérdidas en viviendas, cultivos, vías entre otros, por otra parte el Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2020 explica que un incremento en la frecuencia de las precipitaciones y su intensidad aumenta la probabilidad de inundaciones en sistemas productivos agrícolas generando en las plantas condiciones de hipoxia y anoxia.

El último grupo representado por el 5,5 % de la muestra total se denominó de percepción débil debido a que únicamente percibieron cambios en la temperatura 100%, a diferencia de lo encontrado por Anti-Awyei, et al, (2021) los cuales encontraron en los agricultores del grupo 3 que tienen una percepción mixta sobre las diferencias climáticas, reportando temperaturas tanto altas como bajas, lluvias tempranas y vendavales bajos.

Este grupo asocia la pérdida de cosechas al exceso de lluvias 100%. Esto puede deberse a que la cebolla no necesita grandes cantidades de precipitaciones para su óptimo desarrollo, Sin embargo, el señor Hernando Matabanchoy arrendatario del predio” potrero Bolívar” manifestó que la pérdida de cosechas no se debe el exceso de lluvia sino al aumento de plagas y enfermedades, ya que según cuenta aproximadamente en la década de los 50 las precipitaciones eran más fuertes que la época actual y aun así no había pérdida de cultivos.

Según la información de los 3 conglomerados la percepción de cambios en las precipitaciones fue generalizada, mientras que los cambios y tendencias de temperatura y vientos variaron entre los grupos de percepción: esto puede deberse a que los agricultores se ven más

afectados económicamente al perder cosechas por lluvias y no a causa de otros fenómenos atmosféricos, según (Arteaga y Burbano, 2018). Las lluvias prolongadas y los intensos periodos de sequía evidenciados durante los fenómenos del niño y la niña, impactan la economía nacional y el sector agropecuario, especialmente a los pequeños productores del departamento de Nariño.

En cuanto a la percepción general sobre la tendencia del cambio climático del total de la muestra, el 63,4% reportó que las precipitaciones tienden a ser más fuertes y 65,8% dice que aumenta la temperatura, esto concuerda con reportado por Hernández et al, (2019) donde el 79% de los participantes percibieron que la temperatura se ha incrementado a lo largo de los años y en el estudio de (Hurtado, 2012) durante el período (1971-2010) la temperatura máxima media en la región andina nariñense, presentó una tendencia al crecimiento, en promedio de 0.19°C/10 años.

Prácticas de Adaptación

La tabla 7 indica los porcentajes de implementación de prácticas de adaptación al cambio climático en relación al nivel de percepción donde se dividieron 3 grupos de prácticas; De mala adaptación (Rojo), adaptación basada en agricultura (Amarillo) y de adaptación basada en ecosistemas (Verde). Además, se evidenció una diferencia entre los grupos, deduciendo una relación directamente proporcional entre el nivel de percepción y el número de prácticas adoptadas por los agricultores

Tabla 7.

Prácticas de adaptación al cambio climático en relación al nivel de percepción

Prácticas de adaptación	Método de Ward			Total
	Fuerte	Moderada	Débil	
Plantar árboles	51	42	50	47
Cambiar prácticas de manejo del cultivo	22	15	25	20
Cultivos nuevos	45	32	13	38
Cambio de Calendario Agrícola	40	28	25	35
Prácticas de conservación suelo	12	2	0	8
Usar más fertilizantes	65	53	63	60
Usar más pesticidas	89	74	88	84
Usar menos pesticidas	12	15	0	12
Cambio de Variedad	44	49	38	45
Regar cultivos	76	62	88	72
Dejar cultivar zonas de finca	35	26	13	31
Cortar Árboles	6	4	0	5
Conservación de agua	7	2	0	5
Diversificar producción	24	15	13	20
Utilizar menos fertilizantes	27	38	13	30
Restaurar áreas degradadas	20	9	0	15
Surcos en contorno	9	9	13	10
Cercas vivas	26	15	13	21
Obras de drenaje	25	25	0	23
Adaptación de nueva tecnología	7	2	0	5
Cultivos Intercalados	24	21	0	21
Apoyo de gobierno u ONG	18	9	13	14
Ingresos No Agrícolas	2	0	0	1
Migración estacional	5	4	0	4

Apoyo familiar o amigos	1	2	0	1
Total	85	53	8	146

Nota: El color rojo hace referencia a practicas de mala adaptación, el amarillo a practicas hacia la agricultura y el verde a ecosistemas

Prácticas de mala adaptación

De la tabla 7 se deduce que sin importar los niveles de percepción, es más probable que los productores de cebolla larga adopten prácticas de mala adaptación como: el uso de más pesticidas 84%, el uso de más fertilizantes 60% y la tala de árboles con el 5% .Este tipo de prácticas son consideradas de mal adaptación, ya que resultan económicamente atractivas a corto plazo al aumentar o mantener la producción, sin embargo generan conflictos de interés y afectan las capacidades humanas y de los ecosistemas en plazos más prolongados (Magrin, 2015). Esta situación de incremento en el uso de agroquímicos se presenta como respuesta a cambios en la temperatura o en la lluvia percibidos por la comunidad Viguera et al, (2019). Además, la deforestación, el uso de pesticidas y más fertilizantes aumentan las emisiones de GEI y deterioran la calidad de los recursos naturales (FAOSTAT, 2014).

Prácticas de adaptación en la agricultura

Los agricultores han decidido optar por medidas para proteger sus cultivos del cambio climático tales como el riego 72%, que puede ser considerado como adecuado o no dependiendo del manejo que se le dé, ya que este debe realizarse haciendo un uso eficiente del recurso hídrico y la cebolla larga no necesita grandes cantidades de agua por ser una planta que tolera ciertos niveles de sequía. Ojeda y Cifuentes, (2012) mencionan que la agricultura de riego ha mostrado una inclinación al uso intensivo de insumos agrícolas y semillas mejoradas, lo que ha permitido,

mantener un rendimiento sostenido de los cultivos. por lo cual es importante prestar atención a la implementación de esta medida para que no ocasione efectos adversos al medio ambiente.

También optaron por el cambio de variedad 45%, obras de drenaje 35% y cambio de calendario agrícola 35% lo que puede significar que ante eventos de variabilidad climática como el exceso de lluvia optan por prácticas que mantengan su producción. Según Perfetti et al., (2013) la implementación de prácticas agrícolas como el cambio de variedad, conlleva a incrementos en la producción, disminución en costos y reducción en las pérdidas de cosechas por sequías, exceso de lluvia, plagas o enfermedades. Además, Campos et al., (2013) afirman que los agricultores tienen por objeto sortear la incertidumbre de la variabilidad climática y asegurar la producción agrícola utilizando menos productos químicos en época invernal y debido a los cambios en el inicio de la época de lluvias, el ciclo del cultivo se atrasa o adelanta para poder ajustarse y así asegurar su éxito.

Prácticas de adaptación para ecosistemas

En cuanto a prácticas de adaptación para los ecosistemas los agricultores han optado principalmente por: la plantación de árboles 47%, utilización de menos fertilizantes químicos 45% y restaurar áreas degradadas 15%, esto puede indicar que hay un interés en los productores por implementar prácticas de adaptación basadas en ecosistemas, según señalan Viguera et al, (2019) los productores implementan prácticas de adaptación basada en Ecosistemas (AbE), por su contribución a regular la temperatura y la conservación de suelos por el papel que cumple tanto en mantenimiento de la humedad en épocas secas como del suelo en episodios de lluvias intensas.

En cuanto al grado de percepción, el grupo débil implementó 14 prácticas, donde solo el riego cuenta con un porcentaje significativo 88%, las demás tienen un porcentaje bajo o nula

aplicación, de lo anterior se puede inferir que a menor grado de percepción menor número de estrategias adoptadas, esta situación puede provocar el aumento de vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático como lo indica el Fondo Mundial para la Naturaleza (Guevara, 2014) un nivel de riesgo climático alto, con una baja capacidad de adaptación, significa una condición de vulnerabilidad climática alta. Estas dos precondiciones determinan una vulnerabilidad climática de mediano y largo plazo.

Para beneficios externos, el apoyo del gobierno u ONG fue mayor en el grupo de percepción fuerte con un 14%, mientras que el apoyo de familiares o amigos e ingresos no agrícolas tuvieron un porcentaje menor al 5% por lo cual no son significativos, para Anti-Awyei, et al, (2021), es más probable que los agricultores con un nivel de percepción fuerte persigan ingresos con apoyo del gobierno u ONG, en comparación a sus contrapartes con un nivel de percepción moderado y bajo. De lo anterior se puede deducir que el apoyo de terceros es relativamente bajo para todos los grupos lo que podría afectar en la calidad de vida ante efectos adversos de variabilidad climática, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], (2017) es fundamental prestar apoyo a la agricultura, en particular a los pequeños agricultores, para lograr los ODS 1 y 2 en condiciones de clima cambiante.

Factores de elección de prácticas de adaptación al cambio climático

Los resultados del análisis del coeficiente V de Cramer se clasificaron 5 en los 5 tipos de factores evaluados (Ambiental, productivo, biofísico, percepción y económico) como se observa en la tabla 8 de los cuales se obtuvo que las asociaciones ubicadas en el tipo productivo son las más relevantes a la hora de que los agricultores tomen medidas de adaptación.

Tabla 8.

Numero de Asociación de variables según el tipo de factor

Tipo de factor	# Asociaciones
Ambiental	31
Productivo	40
Biofísico	4
Percepción	1
Socioeconómicos	34

Tabla 9.

Asociación de variables según coeficiente de correlación V de Cramer

Factor Práctica	V de Cramer
• Nivel de educación con dejar de cultivar zonas en la finca	0,303
• Edad con todas las practicas	< 0,6
• Acceso a la ed.ambiental con cortar árboles	0,392
• Calidad e la ed.ambiental con cortar árboles	0,455
• Manejo de suelo con cambio del calendario agrícola, riego, menos fertilizantes, obras drenaje, adaptación de nueva tecnología, cultivos intercalados	0,32
• El acceso a crédito con el uso de más fertilizantes	0,228
• El estrato socioeconómico con prácticas de manejo y conservación de suelo	0,3
• Los ingresos externos con restauración de áreas degradadas de la finca	0,281
• La relación de abonos orgánicos con prácticas de conservación del suelo	0,338

En la tabla 9 el nivel de educación se asocia con dejar de cultivar y presentó un valor de 0,300 en el coeficiente de correlación V de Cramer, lo cual quiere decir que a mayor nivel de educación hay un 30% más de probabilidad de que el agricultor deje de cultivar, esto se debe a

que las personas con más educación tienen más capacidad para optar por otras alternativas económicas en la ciudad o realizando un adecuado uso del suelo hacia algo más rentable y positivo a largo plazo como prácticas recreativas, silvopastoriles o de conservación, lo anterior coincide con Thomas (2019) quien afirma que la educación alienta a modificar actitudes y conductas que ayudan a adaptarse al cambio climático mejorando las habilidades para asimilar información, calcular los riesgos y prepararse para las crisis climáticas con prácticas, como la reforestación.

Según el coeficiente V de Cramer, la edad tiene índices mayores a 0,600 lo que quiere decir que, a mayor edad existe la posibilidad que el agricultor adopte un mayor número de prácticas de adaptación por lo que es un factor muy influyente en su elección, esto se debe a que las personas mayores de 60 años pertenecieron al cabildo indígena de Buesaquillo y aún mantienen vigentes conocimientos ancestrales que se han transmitido de generación en generación y les ha permitido tener la experiencia suficiente en agricultura para adaptarse a los cambios de su territorio, Según Loayza, (2019) esto se explica debido a que las culturas andinas se han preocupado por el comportamiento del clima, construyendo bioindicadores naturales y astronómicos como mecanismo de planificación agraria para la prevención contra riesgos climáticos y muchas tecnologías aún siguen vigentes en comunidades campesinas.

El acceso y la calidad de la educación ambiental según el coeficiente de V Cramer es mayor a 0,200 e inciden en plantación de árboles, cortar árboles, restaurar áreas degradadas, cercas vivas y cultivos intercalados, si bien los porcentajes no son considerablemente altos, en el análisis de correspondencia se evidencia una relación directa esto se debe a que en las encuestas manifestaron que algunas organizaciones les han enseñado a que ciertas especies exóticas como el eucalipto y el pino deben ser cortadas para mantener la humedad del suelo y las especies

nativas por el contrario deben ser incorporadas dentro de sus predios. Para Anwi-Agyei et al., (2021) la educación y el acceso a los servicios de educación ambiental, tienen un efecto más fuerte en la percepción sobre el cambio climático y la elección de la práctica de adaptación que factores individuales como el género y la edad.

El actual manejo de suelo según el coeficiente V de Cramer es mayor a 0,300, en 6 prácticas (Tabla 6), demostrando que hay asociación del 30 % entre las variables, lo cual indica que este factor se debe tener en cuenta a la hora de proponer estrategias para el uso del suelo en la formulación de planes de manejo ambiental o POTs, ya que los agricultores al darse cuenta de los beneficios de una labranza menos mecanizada perciben beneficios como la mejora en la calidad suelo e incremento de la rentabilidad de los cultivos Viguera et al (2019) y esto contribuye a que se respete la asignación de usos del suelo rural como las áreas destinadas al desarrollo de actividades agrosilvopastoriles que benefician la protección frente a eventos climáticos.

El acceso a crédito con el uso de más fertilizantes tuvo una asociación de 0,228 en su V de Cramer, esto indica que la facilidad de conseguir recursos económicos incentiva a los productores a atenuar los efectos negativos de la variabilidad climática por medio de la fertilización sintética, haciendo rápida la producción y adaptación en términos económicos, pero desconociendo los impactos de esa práctica a largo plazo en los recursos naturales. Según la Corporación Financiera Internacional [IFC], (2014) el acceso a financiamientos es importante para las inversiones agropecuarias destinadas a facilitar y promover una mejor gestión de los riesgos, además de contribuir al fortalecimiento de la capacidad de adaptación al cambio climático, lo que genera una seguridad alimentaria a largo plazo.

El estrato socioeconómico presentó un valor de 0,3 con prácticas de manejo y conservación de suelo, debido a que mayoría de la población de Buesaquillo pertenece a los estrato 1, 2 y 3, se puede decir que el deterioro del recurso suelo ha afectado sus ingresos y calidad de vida por esta razón se asocian estas dos variables, sin embargo Anwi-Agyei et al, (2021) encontró que el estrato al igual que la edad representaron menos influencia que factores institucionales como la educación y el acceso a crédito. Además, la OMS, (2021) señala que los riesgos para la salud derivados del clima afectan a las personas más vulnerables y desfavorecidas como las poblaciones de edad avanzada y las comunidades pobres.

Los ingresos externos con restauración de áreas degradadas de la finca, presentó un V de Cramer de 0,281, lo cual indica que el agricultor con fuentes de ingresos diferentes a la agricultura es un 28% más susceptible de que intente recuperar áreas degradadas, por lo tanto puede ser un factor para tener en cuenta a la hora de desarrollar proyectos de restauración ecológica, Pequeño-Ledezma, et al (2016) afirman que en muchos casos no se toma en cuenta los criterios socioeconómicos siendo estos de suma importancia para que la priorización de proyectos de restauración esté enfocada hacia las necesidades que las comunidades consideran prioritarias.

La relación de abonos orgánicos con prácticas de conservación del suelo tiene un valor de 0,338, esto indica que la fertilización es fundamental para los productores de cebolla y están empezando a tomar conciencia sobre cambiar las prácticas tradicionales por unas más ambientalmente sostenibles y resilientes. Según Peñaherrera et al (2021) cuando se agrega abonos orgánicos en los campos cultivados, los suelos atrapan una mayor cantidad de CO₂ reduciendo la cantidad de gases GEI emitidos a la atmósfera y de forma adicional se mejora la

estructura y la calidad de los suelos, haciéndolos por ende más resistentes a las inundaciones y las sequías, lo que incrementa la capacidad de adaptación a los efectos del cambio climático.

CONCLUSIONES

Se identificaron tres zonas (alta, media y baja) que se caracterizan por presentar cuatro usos de suelo (Agrícola, ganadero, residencial-industrial y de conservación) siendo el más extenso el uso de suelo agrícola con 1120 hectáreas de cultivos principalmente de cebolla larga y su manejo se realiza mediante la agricultura convencional sin trabajadores permanentes, comprometiendo al núcleo familiar principalmente en labores de cosecha.

Existen diferencias en la percepción sobre el cambio climático entre los productores de cebolla larga al encontrarse tres grupos (fuerte, moderado y débil) y fue generalizada la relación entre los fenómenos naturales y los impactos en sus cosechas, identificando así una clara vulnerabilidad frente a riesgos climáticos, en los últimos quince años, dando paso a reconocer la importancia de adoptar prácticas sostenibles en la comunidad.

El cambio climático es un tema del cual los agricultores han escuchado y que por lo general tienen algún conocimiento evidenciado en la percepción, pero no es suficiente para que los agricultores adopten medidas de adaptación, solo las tomarán en cuenta según la relación del índice de V de Cramer si se ven afectados en su producción y economía.

RECOMENDACIONES

Superar las barreras institucionales para que los agricultores puedan acceder a la información y tomar medidas para adaptarse a las condiciones climáticas.

Implementar prácticas de forma simultánea para tener diferentes efectos adaptativos, por ejemplo, protección frente a cambios extremos de temperatura, sequía, vientos o lluvias fuertes.

Fomentar la adaptación por medio de asistencia técnica específica, enfocada en las necesidades de cada región y sistema productivo.

Impulsar el apoyo de mecanismos financieros a través de esquemas de pago por servicios ambientales por actividades que promuevan la conservación y la conectividad a nivel de paisaje, créditos de bajo interés y facilidades para acceder a mercados diferenciados, donde los requerimientos de certificación sean accesibles para pequeños productores.

Ampliar la cooperación por parte de los gobiernos, organismos de desarrollo y las organizaciones no gubernamentales con las asociaciones de agricultores para la formulación de proyectos de desarrollo sostenible.

Intensificar la búsqueda y creación de tecnologías contra los efectos del cambio climático mediante la articulación de los Ministerios de Agricultura, Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ciencia, Tecnología e Innovación.

Promover la identificación de la percepción sobre el cambio climático a través de jornadas de educación ambiental, para ayudar a los agricultores a comprender mejor su vulnerabilidad ante los riesgos climáticos.

Promover el uso de ambos métodos (top-down y bottom-up) de forma complementaria, y considerar los enfoques participativos de tipo comunitario para lograr una mejor identificación de las necesidades de adaptación en cada contexto y reducir las posibilidades de una mala adaptación.

Fortalecer alternativas agroecológicas ante el uso de todo tipo de controles químicos como herbicidas, plaguicidas, fungicidas y fertilizantes químicos para preservar los recursos naturales y la biodiversidad, así como promover la adaptación y la mitigación del cambio climático.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Municipal de Pasto. (2019). Documento base del plan de vida del corregimiento de Buesaquillo-municipio de Pasto-Nariño. <https://pdtnarino.org/wp-content/uploads/2021/08/13.-Buesaquillo-Documento-final.docx>
- Alonso, D.K. (2021). *Percepción*. [presentación power point]. <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/19771/percepcion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Antwi-Agyei, P., Ako Wiafe, E., Amanor, K., Baffour -Ata, F., Ardey Codjoec, S. (2021). Determinants of choice of climate change adaptation practices by. smallholder pineapple farmers in the semi-deciduous forest zone of Ghana, *Environmental and Sustainability Indicators*, 12(100140), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2021.100140>
- Área Metropolitana Valle de Aburrá, A. m. (2019). *Las áreas protegidas-Ecosistemas estratégicos en el contexto urbano*. Áreas protegidas-Ecosistemas estratégicos en el contexto urbano. Metropol <https://www.metropol.gov.co/planeacion/areas-protegidas/Paginas/contexto/las-areas-protegidas.aspx>
- Arteaga, L. y Burbano, J. (2018). Efectos del cambio climático: Una mirada al Campo. *Revista de Ciencias Agrícolas*. 35(2): 79-91. doi:<http://dx.doi.org/10.22267/rcia.183502.93>
<http://www.scielo.org.co/pdf/rcia/v35n2/2256-2273-rcia-35-02-00079.pdf>
- Bouroncle, C., Imbach, P., Imbach, A.C., Manrow, M. y Isidro, M. (2013). *Buenas prácticas para la adaptación al cambio climático en la América Latina rural: opciones y lecciones desde el enfoque de medios de vida*. Programa. EUROCLIMA DG Desarrollo y Cooperación EuropeAid Comisión Europea.
https://www.researchgate.net/publication/269576422_Buenas_practicas_para_la_adaptaci

[on al cambio climatico en la America Latina rural opciones y lecciones desde el enfoque de medios de vida/link/548f82550cf225bf66a80239/download](#)

Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria. (2015) La cebolla de rama o cebolla junca (*Allium fistulosum*), *una hortaliza de gran importancia en la alimentación humana*,

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_may_2015.pdf

Betancurt, M. Novoa, N. Vanegas, A, (2021) La educación ambiental como estrategia para la conservación del Páramo de Guerrero, Pacho-Cundinamarca

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1239/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Campos, M., Herrador, D., Manuel, C. y McCall1 M, (2013), Estrategias de adaptación al cambio climático en dos comunidades rurales de México y el salvador, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 1(61), 329- 249,

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4157745.pdf>

Corporación Autónoma Regional de Nariño, CORPONARIÑO. (2011). Plan de ordenamiento del cauce principal del río Pasto.

<https://www.corponarino.gov.co/expedientes/descontaminacion/porhriopasto.pdf>

Corporación Financiera Internacional. (2014). Acceso a las finanzas para pequeños agricultores agropecuarios. IFC. Washington, DC <https://asomicrofinanzas.com.co/wp-content/uploads/2019/pdfs/Acceso%20para%20Pequenos%20Productores%20Agropecuarios-Final%20Español%20Publicacion.pdf>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2018). Metodología general para caracterización de sistemas productivos.

<https://www.car.gov.co/uploads/files/5bdcabd399c4f.pdf>

Cramér, H. (1946). *Mathematical methods of statistics*. Princeton: Princeton University Press.

<https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.149716/page/n11/mode/2up?view=theater>

De los Ríos, J; Almeida, J. 2011. Percepciones y formas de adaptación a riesgos socioambientales: análisis en contextos locales en la región del páramo de Sonsón, Antioquia, Colombia. Cuadernos Des. Rural. (Colombia). 7(65):107-124.1

Departamento Nacional de Estadística DANE. (2015). *Boletín mensual Insumos y Factores Asociados a la producción Agropecuaria: La cebolla de rama o cebolla junca (Allium fistulosum)*. Informe 35. Editorial DANE,

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_may_2015.pdf

Expósito, M. (2003). Diagnóstico Rural Participativo Una guía práctica.

https://www.psicosocial.net/historico/index.php?option=com_docman&view=download&alias=390-diagnostico-rural-participativo-una-guia-practica&category_slug=modelos-de-trabajo&Itemid=100225

FAO y MADS. 2018. Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos en áreas rurales. <https://www.fao.org/3/i8864es/I8864ES.pdf>

FAO y GTIS. 2015. Estado Mundial del Recurso Suelo (EMRS) – Resumen Técnico.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura y Grupo Técnico Intergubernamental del Suelo, Roma, Italia

<https://www.fao.org/3/i5126s/i5126s.pdf>

FAOSTAT, 2014. (The Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database).

2014. <http://faostat3.fao.org/home/E> .

Forero, E.L., Hernández, Y.T. y Zafra, C.A. (2014). Percepción latinoamericana de cambio climático: metodologías, herramientas y estrategias de adaptación en comunidades locales. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 17(1), 73-85.

<https://doi.org/10.31910/rudca.v17.n1.2014.942>

Fundación Alejandro Ángel Escobar. (2021). *Colombia Biodiversa: una puerta al conocimiento*.

Colombia Biodiversa una Puerta al conocimiento.

<https://www.faae.org.co/colombiabiodiversa/biodiversidad-en-colombia.html#:~:text=Es%20el%20primer%20pa%C3%ADs%20en,15%25%20de%20la%20diversidad%20mundial.&text=La%20biodiversidad%20es%20esencial%20para,ser%20humanos%20dependen%20de%20ella>.

Gobernación de Nariño (2019). *XII Mesa Técnica Agroclimática de Nariño: Boletín Técnico XII*

Mesa Técnica Agroclimática de Nariño (12). Organización de las Naciones Unidas para

la Alimentación y la Agricultura- FAO, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

(MADR). <http://2016->

[2019.narino.gov.co/inicio/files/SalaDePrensa/Agricultura/EDICIN_12_BOLETN_AGRO](http://2016-2019.narino.gov.co/inicio/files/SalaDePrensa/Agricultura/EDICIN_12_BOLETN_AGRO)

[CLIMTICO.pdf](http://2016-2019.narino.gov.co/inicio/files/SalaDePrensa/Agricultura/EDICIN_12_BOLETN_AGRO)

González, P. 2019. Consecuencias ambientales de la aplicación de fertilizantes, Biblioteca del

Congreso Nacional de Chile.

https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias_ambientales_de_la_aplicacion_de_fertilizantes.pdf

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2014). *Cambio Climático 2014: informe de síntesis Impactos, adaptación y Vulnerabilidad al Quinto Informe de Evaluación del IPCC*. [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC,

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC (2019). *El cambio climático y la tierra: Informe especial del IPCC sobre el cambio climático, la desertificación, la degradación de las tierras, la gestión sostenible de las tierras, la seguridad alimentaria y los flujos de gases de efecto invernadero en los ecosistemas terrestres*. [P. R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley (eds.)]. Editorial IPCC,

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/06/SRCCL_SPM_es.pdf

Guevara, O. J. (2014). Adaptación al cambio climático: más allá de la vulnerabilidad. En:

Herrera-Carmona, J. C., L. A. Zapata y X. Moreno-Gutiérrez (Editores) 2014.

Vulnerabilidad, cambio climático y prácticas de adaptación en áreas marinas y costeras del Pacífico colombiano. (pp. 9-15). WWF-Colombia.

https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/cambio_climatico_vulnerabilidad.pdf

Guevara, O.; Abud, M.; Trujillo, A. F.; Suárez, C. F., Cuadros, L.; López, C. Flórez, C. (2016).

Plan Territorial de Adaptación Climática del departamento de Nariño. Corponariño y

WWF-Colombia. Cali, Colombia. (154 pp). WWF-Colombia,

https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/plan_territorial_de_adaptacion_climatica_del_departamento_de_narino.pdf

Hernández, A., García, G. y Valdés, P. (2019). Percepción del cambio climático en agricultores y apicultores de la comunidad quimis, Jipijapa. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(1).

<http://45.238.216.13/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1713/946>

Hipp, J.R y Bauer, D.J (2006). Soluciones locales en la estimación de modelos mixtos de crecimiento. *Métodos psicológicos*, 11(1), 36–53. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.11.1.36>

Holdridge, L. 1947, Determination of World Plant Formations From Simple Climatic Data, *science*. 105(272) pp. 367-368 DOI: 10.1126/science.105.2727.367

<https://www.science.org/doi/pdf/10.1126/science.105.2727.367>

Hurtado, G. (2012). *Análisis del comportamiento promedio y tendencias de largo plazo de la temperatura máxima media para las regiones hidroclimáticas de Colombia*. IDEAM

<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Analisis+del+Comportamiento+de+la+Temperatura+Maxima.pdf/2a2f247c-f457-45f3-ac9a-f2a481f8daa6>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] y Universidad Nacional de Colombia [UNAL]. (2018). *La variabilidad climática y el cambio climático en Colombia*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales: Jeimmy Yanelly Melo Franco, José Franklyn Ruiz Murcia. Universidad Nacional de Colombia: José Daniel Pabón. Caicedo.

<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023778/variabilidad.pdf>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, (2016). Conocer: el primer paso para adaptarse: *Guía básica de conceptos sobre el cambio climático* (3).

Andrés Barragán.

<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023631/ABC.pdf>

Instituto Colombiano Agropecuario ICA,(2020), *Alerta temprana fitosanitaria: El ICA alerta por aumento en lluvias la dispersión de plagas en la agricultura* (20). ICA.

https://www.ica.gov.co/getattachment/ICAComunica/alertasfito/Alerta_20_lluvias_plagas_agricultura_.pdf.aspx?lang=es-CO

Intergovernmental Panel on Climate Change (2022), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. [Cambio Climático 2022: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad].

Report 6. Contribution of Working Group II [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)].

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf

Organismo Internacional de Energía Atómica. (s,f). *Reducción de los gases de efecto invernadero*. IAEA. recuperado 6 de octubre 2022,

<https://www.iaea.org/es/temas/reduccion-de-los-gases-de-efecto>

<https://www.iaea.org/es/temas/reduccion-de-los-gases-de-efecto-invernadero#:~:text=La%20agricultura%20es%2C%20a%20la,qu%C3%ADmicos%2C%20plaguicidas%20y%20desechos%20animales>

Lakhran, H., Sihag, S., y Bajjiya, R. (2017). Crop diversification: an option for climate. *Trends in Biosciences*. (2)10, 516-518,

https://www.researchgate.net/publication/322400449_Crop_Diversification_An_Option_for_Climate_Change_Resilience

- Lal, R. 2003. Offsetting global CO2 emissions by restoration of degraded soils and intensification of world agriculture and forestry. *Land Degrad. Develop.* 14: 309-322.
<https://doi.org/10.1002/ldr.562>
- Loayza, J., Zenteno, V. y Bernabé, A. (2019). La luna nueva como indicador para la prevención de riesgos climatológicos. *Visiones sobre el clima y gestión del Riesgo Climático, 1(1)* 72-83.
https://www.researchgate.net/publication/341678244_Visiones_sobre_el_clima_y_gestion_del_riesgo_climatico_Estudios_y_propuestas_de_estrategias_de_adaptacion_al_Cambio_Climatico
- López-Feldman, A., Torres, J. y Kerrigan, G. (2018) *Estimación del impacto del cambio climático sobre los principales cultivos de 14 países del Caribe*, CEPAL. ONU. ,
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44280/1/S1800988_es.pdf
- Machado, R. Romero, L. Zeledón, J. (2011), Caracterización biofísica y socioeconómica de la microcuenca La Jabonera, perteneciente a la subcuenca del Río Estelí, {Universidad Autónoma Nicaragua UNAN–Managua <https://repositorio.unan.edu.ni/1853/1/14261.pdf>
- Magrin, G. (2015), *Estudios del cambio climático en América Latina: Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe*, Naciones Unidas, CEPAL,
https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/39842/S1501318_es.pdf
- Mekonnen, Z., Kassa, H., Woldeamanuel T., Asfaw, Z.,. Analysis of observed and perceived climate change and variability in Arsi Negele District, Ethiopia, *Environment, Development and Sustainability*, 20(2018), 1191–1212. <https://doi.org/10.1007/s10668-017-9934-8>

- Méndez-Bustos, P., Fuster-Villaseca, J., Tapia, A. y Lopez-Castroman, J. (2022),
Caracterización clínica, psicológica y sociofamiliar de la conducta suicida en
adolescentes chilenos: análisis de correspondencias múltiples, *Medwave*, 22(06), 1-1.
<http://doi.org/10.5867/medwave.2022.06.002567>
- Medina, J., Villanueva, C., Paniagua, M., Gago, A (2018) EXPERIENCIAS DE AGRICULTURA
RESILIENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO
<https://intercoonecta.aecid.es/Gestin%20del%20conocimiento/Fichas%20experiencias%20agricultura%20resiliente.pdf>
- Millan, I. (2017), *Tablas de contingencia*. Universidad de Sevilla,.
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/66971/1/Inmaculada%20Mill%C3%A1n%20D%C3%ADaz%20TFG.pdf?sequence=1>
- Minguez, F. (2015). Migraciones...¿vegetales?. Cuaderno de Cultura Científica,
<https://culturacientifica.com/2015/09/28/migraciones-vegetales/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y reto Demográfico. (2020). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. MITECO. https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030_tcm30-512163.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS. (2017). *Política Nacional de Cambio Climático*. Bogotá D.C: Dirección de Cambio Climático: Florián. (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible) <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/9.-Politica-Nacional-de-Cambio-Climatico.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (2017). *Estrategia para el trabajo de la FAO sobre el cambio climático*, FAO,

<https://www.fao.org/3/ms540s/ms540s.pdf>

Ojeda, W. y Sifuentes, E. (2012). *Adaptación de la agricultura de riego ante el cambio climático*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua Coordinación de

Hidráulica. <https://www.biopasos.com/biblioteca/Adaptacion%20agricultura%20riego.pdf>

Oliveira, R., Alves, A., Zapata, O., Rodrigues, J., Vinícius, C. y Astoni, D. (2009),

Taponamiento de goteros y del filtro de discos con agua residual sanitaria de una laguna de maduración. *Rev.Fac.Nal.Agr*, 62(1), 4957-4966.

<http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v62n1/a20v62n1.pdf>

Organización Naciones Unidas ONU. (1992). *Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático: Artículo 1 Definiciones* (informe 1). Editorial ONU,

<https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (2 octubre de 2021). *Cambio climático y salud*. WHO, *World*

Health Organization. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20ya%20est%C3%A1,las%20zoonosis%20y%20las%20enfermedades)

[health#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20ya%20est%C3%A1,las%20zoonosis%20y%20las%20enfermedades](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20ya%20est%C3%A1,las%20zoonosis%20y%20las%20enfermedades)

Organización Mundial de la Salud. (21 de Marzo de 2022). *Saneamiento*. WHO. Recuperado el

06 de Octubre de 2022. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>

Organización Naciones Unidas [ONU]. (12 de octubre de 2018). *Cómo la basura afecta al*

desarrollo de América Latina. <https://news.un.org/es/story/2018/10/1443562>

Ortíz, F. H. (2011). Caracterización de sistemas productivos agropecuarios con conflicto de predación oso - ganado y diseño de ruta metodológica para cuantificar pérdidas económicas, por animal predador en la vereda Colombia inspección de chuscales en el Parque Nacional Natural Chingaza. Retrieved from

<https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/153>

Pearce-Higgins, J.W., Antão, L.H., Bates, R.E. Bowgen, K.M., Bradshaw, C.D. Duffield, S.J. Ffoulkes, C. . Franco, A.M.A., Geschke, J. Gregory, R.D., . Harley, M.J., . Hodgson, J.A., Jenkins, R.L.M. Kapos, V. Maltby, K.M. Watts, O. Willis, S.G. y Morecroft, M.D.(2022), A framework for climate change adaptation indicators for the natural environment, *Ecological Indicators*, 136(108690), 2-10 ,

<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108690>.

Peña Acosta, G. F., & Muñoz Castro, C. R. (2008). Metodología de zonificación ambiental para proyectos del sector hidrocarburos, según los requerimientos de los términos de referencia expedidos por el MAVDT.

https://ciencia.lasalle.edu.co/esp_gestion_energetica/13

Peñaherrera, D., Paucar, B., Narváez, G., Torres, C., Villavicencio, A., Panchi, N. y Escobar, J. (2021). *Insumos agroecológicos: estrategia de resiliencia al cambio climático. o en la Agricultura Familiar Campesina (AFC). Guía de Aprendizaje Nro. 14*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) LETRA SABIA Servicios Editoriales.

[https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/120094/GUIA%20DE%20ELABORACION%20DE%20ABONOS%20ORGANIZACIONALES%20Y%20SERVICIOS%20EDITORIALES%20EN%20LA%20AGRICULTURA%20FAMILIAR%20CAMPESINA%20\(AFC\).%20Gu%C3%93a%20de%20Aprendizaje%20Nro.%2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/120094/GUIA%20DE%20ELABORACION%20DE%20ABONOS%20ORGANIZACIONALES%20Y%20SERVICIOS%20EDITORIALES%20EN%20LA%20AGRICULTURA%20FAMILIAR%20CAMPESINA%20(AFC).%20Gu%C3%93a%20de%20Aprendizaje%20Nro.%2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Pequeño-Ledezma, M., Alanís-Rodríguez, E., Jiménez-Pérez, J., Aguirre-Calderón, O.,

González-Tagle, M. y Molina-Guerra, V. (2016.). Criterios a considerar para desarrollar proyectos de Restauración Ecológica. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 3(2016), 94-105.

https://www.researchgate.net/publication/305502474_Criterios_a_considerar_para_desarrollar_proyectos_de_restauracion_ecologica

Plan de Desarrollo Integral de los Pueblos Andinos de Apurímac, Ayacucho y Huancavelica (PDIPA) 2010 - 2021, (2010),

https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/pueblos_andinos/plandesarrollointegral-pueblosandinos.pdf

Prieto, D. 2018. Causas y consecuencias de las problemáticas actuales en la gestión de envases plaguicidas de uso agrícola en Cundinamarca, Fundación Universidad de América,

<https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6919/1/5121873-2018-II-GA.pdf>

Prober, S. M., Doerr, V. A. J., Broadhurst, L. M., Williams, K. J. y Dickson, F. (2019). Shifting the conservation paradigm: a synthesis of options for renovating nature under climate change. *Ecological Monographs*, 89(1), 1-23,

<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ecm.1333>

Perfetti, J. J., Balcázar, Á., Hernández, A. y Leibovich, L. (2013). *Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia*. Bogotá. La Imprenta Editores S.A.

https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/61/LIB_2013_Pol%C3%ADticas%20para%20el%20desarrollo%20de%20la%20agricultura_Completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Quijano, A.J. y García, L.E. (2018). Efectos del cambio climático en la etnia de los quillacingas. *Revista Luna Azul*, 47(2018), 196-220. <https://doi.org/10.17151/luaz.2019.47.11>
- Sánchez-Martí, A. y Ruiz-Bueno, A. (2018). Análisis de clasificación con variable criterio en SPAD. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 11(1), 41-53. <http://doi.org/10.1344/reire2018.11.119354>
- Sánchez, L. y Reyes, O. (2015). *Estudios del cambio climático en América latina: Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el caribe*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39781/1/S1501265_es.pdf
- Sánchez, B. y Laso, C. (2019). Medio ambiente y pobreza: Construir resiliencia frente al cambio climático, https://www.entreculturas.org/sites/default/files/noticias/documento_medioambiente_y_pobreza.pdf
- Simelton, E., Quinn, C.H., Antwi-Agyei, P., Batisani, N., Dougill, A.J., Dyer, J., Fraser, E.D., Mkwambisi, D., Rosell S., Sallu, S y Stringer, L.C. (2011). African farmers' perceptions of erratic rainfall, *Sustainability Research Institute paper*, 73, págs. 2 - 36. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.368.8801&rep=rep1&type=pdf>
- Soares, D., Garcia, A. y Manzano Solis, L.R. (2018). Cambio climático. Percepciones sobre manifestaciones, causas e impactos en el Distrito de Temporal Tecnificado Margaritas-Comitán, Chiapas. *Ciencia ErgoSum Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*. 25(1), 1-12, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10453975001>
- Sonko, E., Florkowski, W., Agodzo, S. y Antwi-Agyei, P. (2020). Subsistence farmer knowledge of strategies alleviating food insecurity in the context of climate change in the lower river

region of the Gambia. *Food Security*, 12(24), 607–624. <https://doi.org/10.1007/s12571-020-01024-z12>

Thomas, C. (24 de enero de 2019). *Los niños de nuestro planeta: ¿qué tiene que ver su educación con el cambio climático?*. Banco Mundial Blogs. [https://blogs.worldbank.org/es/voices/que-tiene-que-ver-su-educacion-con-el-cambio-climatico#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20tambi%C3%A9n%20ayuda%20a,ingenier%C3%ADa%20y%20matem%C3%A1ticas%20\(CTIM\).](https://blogs.worldbank.org/es/voices/que-tiene-que-ver-su-educacion-con-el-cambio-climatico#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20tambi%C3%A9n%20ayuda%20a,ingenier%C3%ADa%20y%20matem%C3%A1ticas%20(CTIM).)

Tarducci, R., Cortizo, D., Frediani, J., (2021) Problemáticas urbano-ambientales en torno a la expansión urbana en el partido de La Plata, Buenos Aires, Argentina. <https://www.redalyc.org/journal/3832/383269594002/html/>

Vega-Dienstmaier, J. M. y Arevalo-Flores, J. M. (2014). Clasificación mediante análisis de conglomerados: un método relevante para la psiquiatría. *Revista de Neuro-psiquiatría*, 77(1), 31-39. <https://doi.org/10.20453/rnp.v77i1.1161>

Viguera, B., Alpizar, F., Harvey, C., Martínez-Rodríguez, R., Saborío-Rodríguez, M. y Contreras, L. (2019). Percepciones de cambio climático y respuestas adaptativas de pequeños agricultores en dos paisajes guatemaltecos. *Agronomía Mesoamericana*. 30(2). 313-331. <https://dx.doi.org/10.15517/am.v30i2.33938>

ANEXOS

Anexo 1. Diseño de cuestionario

CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS
Características del sistema de producción:
Componentes geográficos lista de chequeo visita de Campo
1. Ubicación geográfica (coordenadas)
2. Extensión total del/los predios. (¿Cuál es la producción en el/los predios?)
3. Número y ubicación de nacederos de agua.

4. Altitud
Componentes productivos
5. Cultivos
Ganado asociación de cultivos sistemas agrosilvopastoriles
6. Utilización de residuos de cosecha (¿Que hace con los residuos de cosecha?)
7. Utilización de agroquímicos
8. Presencia de bosque
9. Siembra
10. Fertilización
11. Labores culturales
12. Identificación Medidas de adaptación
Características sociodemográficas y económicos
Factores que influyen en la concienciación de los agricultores sobre el cambio climático
Según la contestación que se admite del encuestado. Se pueden clasificar las preguntas en:
1. Cerradas. 2. De selección múltiple.
1.Nombre
¿Cuál es su nombre?
2.Edad
¿Cuál es su edad?
3.Género
¿Cuál es su género? Masculin <input type="checkbox"/> femeni <input type="checkbox"/>
4.Estado civil:
¿Cuál es su estado civil? Soli <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> o
5.Nivel de educación
¿Cuál es su nivel de educación?
Ninguno Bachillerato incompleto
Primaria incompleta Bachiller
Primaria Técnico
Tecnólogo Profesional
Posgrado

6.Tamaño del hogar				
¿Cuántas personas conforman el hogar?				
1-2	2-4	+4		
7.Distance Promedio a casco urbano				
¿A qué distancia promedio del casco urbano del municipio se encuentra ubicado el cultivo?				
1 km	1 a 2km	+ 2Km		
8.Acceso a crédito				
¿Usted ha tenido acceso a crédito para su cultivo? Sí No				
9.Propiedad de la tierra				
¿Su propiedad es? Propia Arrendado Falsa Tradición Aparcero				
Otro ¿Cuál?				
10.Acceso educación ambiental:				
¿Usted ha tenido acceso a capacitaciones sobre educación ambiental? Sí No				
11.Calidad de la educación ambiental:				
¿Cómo le ha parecido la información suministrada en las capacitaciones de educación ambiental?				
Ninguna	Buena	Mala	Regular	
12.Estrato				
¿Cuál es su estrato? 1 2 3 4				
13.Ingresos producción				
¿Cuáles son los ingresos promedio mensuales?				
1 smmlv	más de 1 smmlv	menos de 1 smmlv		
14.Régimen de salud				
¿A qué régimen de salud se encuentra afiliado? Subsidiado Contributivo				
15.Experiencia en agricultura (años)				
¿Cuántos años lleva en la agricultura?				
16.Mano de obra (n personas)				
¿Cuenta con trabajadores para su cultivo? ¿cuántos?				
17.Medio de transporte				
¿Tiene algún medio de transporte para su cultivo?				
Carro	Moto	otro	ninguno	
18.Participación y gestión				
¿Ha pertenecido a alguna organización, asociación o junta?				

19.maquinaria agrícola
¿Tiene maquinaria agrícola?
20.Ingresos externos
¿Tiene otra fuente de ingresos?
PERCEPCIONES SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO
La percepción hace mención a un determinado conocimiento, a una idea o a la sensación interior que surge a raíz de una impresión material derivada de nuestros sentidos. A continuación, se indican preguntas referentes a la percepción de los encuestados sobre los patrones de lluvia y temperatura
21.Percepción del cambio en la precipitación
¿En los últimos 15 años usted ha percibido cambios en la lluvia? Sí No
22.Cambio régimen de precipitaciones
SI la respuesta es SÍ ¿En cuanto a la llegada de la temporada de lluvias, ¿cuáles de las siguientes opciones ha identificado?
lluvias tardías lluvias tempranas igual
23.Duración temporada de precipitaciones
¿Ha percibido cambios en la duración de la temporada de lluvias?
Temporadas más cortas Temporadas más largas
Fuera de temporada igual
24.Intensidad de precipitaciones
¿Ha percibido el cambio en la intensidad de lluvias?
lluvias más fuertes lluvias más débiles
lluvias moderadas lluvias normales Otro ¿cuál?
25.Percepción de los Vientos
¿En los últimos 15 años usted ha percibido cambios en patrones de vientos? Sí No
26.Intensidad de los vientos
Tormentas de viento Vendavales Fuertes
Vendavales moderados vendavales bajos Otro ¿Cuál?
27.Percepción de cambio en la temperatura
En los últimos 15 años ¿usted ha percibido cambios en patrones de temperatura? Si No
28.Variación de la temperatura
Si su respuesta es SÍ cuáles de las siguientes opciones ha identificado ¿Como ha cambiado la temperatura en los últimos años?
Aumento de temperatura Disminución de temperatura Cambios bruscos de temperatura
Otro ¿Cuál?

29. Medios de comunicación			
¿Por cuáles de los siguientes medios de comunicación ha obtenido información sobre cambio climático?			
Televisión	Radio	Periódicos	Internet
Otro	¿Cuál?		
30. Grado de conocimiento			
¿Cómo considera su grado de conocimiento acerca del cambio climático?			
Muy informado Informado	Moderadamente Informado	Poco informado	Nada
31. Predicción climática			
¿Como usted predice el tiempo de los próximos días?			
Fases lunares	Cabañuelas	Almanaque Bristol	Zoo - indicadores
Phyto - indicadores ¿cúal?	Indicadores astronómicos	indicadores atmosféricos	Otro
32. Impactos del cambio climático			
¿Cuáles de los siguientes factores cree que se ven afectados por el cambio climático?			
Disminución de la productividad		Alteración de enfermedades en el cultivo	
Seguridad alimentaria	Costos económico	Contaminación y degradación de los ecosistemas	
33. Fenómenos atmosféricos			
¿Qué fenómenos atmosféricos influyeron en la pérdida de la cosecha?			
Inundación	Exceso de lluvia	Granizada	Helada
Sequía	Vientos fuertes	Lluvias a destiempo	Otra ¿Cuál?
ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN			
34. Estrategias dentro de la finca			
¿Cuáles de las siguientes estrategias o cambios dentro de la finca ha implementado como respuesta al cambio climático?			
<p>Cambios en el manejo de la finca en respuesta al cambio climático</p> <p>Plantar árboles dentro de la finca</p> <p>Cambiar las prácticas de manejo del cultivo (respuesta general)</p> <p>Sembrar cultivos que antes no sembraba</p> <p>Cambiar el calendario agrícola</p> <p>Introducir prácticas de manejo y conservación de suelo</p> <p>Utilizar más fertilizantes</p>			

<p>Utilizar más pesticidas, herbicidas y fungicidas</p> <p>Utilizar menos pesticidas, herbicidas y fungicidas</p> <p>Cambiar la variedad de cultivos sembrados</p> <p>Regar cultivos</p> <p>Dejar de cultivar ciertas zonas de la finca</p> <p>Cortar árboles dentro de la finca</p> <p>Introducir prácticas de manejo y conservación de agua</p> <p>Diversificar la producción en la finca</p> <p>Utilizar menos fertilizantes</p> <p>Restaurar áreas degradadas en la finca</p> <p>Introducir animales que antes no tenía</p> <p>Aumentar la cantidad de animales</p> <p>Reducir la cantidad de animales</p> <p>Otros</p>
35.Estrategias fuera de la finca
¿Qué estrategias fuera de la finca ha implementado como respuesta al cambio climático?
<p>Apoyo del gobierno y las ONG.</p> <p>Ingresos no agrícolas</p> <p>Migración estacional</p> <p>Apoyo de familiares y amigos</p>

Anexo 2. Descripción de las variables evaluadas

Categoría		Tipos	Variables	Pregunta	Descripción
Caracterización de los sistemas productivos.		Productivo	Productividad (prod)	¿Cuál es la producción de su propiedad?	La cantidad de producto obtenido del cultivo es apropiada para el área sembrada, se genera el menor porcentaje de pérdida de producto.
			Modelos agrícolas (Mod. Agric)	¿Cuál es el modelo de manejo que le da a su cultivo?	Se entiende que un modelo de producción agrícola es un proceso productivo de alimentos para satisfacer

					necesidades humanas, y las demandas de un mercado determinado.
			Maquinaria agrícola (Maq,Agric)	¿Tiene maquinaria agrícola?	La maquinaria agrícola permite a los agricultores ahorrar tiempo, sino que también mejoran las técnicas de cultivo y maximizan la producción.
		Sociocultural	Edad (edad)	¿Cuántos años tiene?	Tiempo que a vivido una persona en años,las etapas del desarrollo humano son una serie de cambios físicos,biológicos, emocionales,psico lógicos y sociales que atraviesan las personas a lo largo de su trayectoria vital
			Tamaño del hogar (Tam.Hog)	¿Cuántas personas conforman su hogar?	Se refiere al número de miembros empadronados en el hogar, es decir, que viven bajo un mismo techo y comparten una olla común.
			Género(Gén)	¿Cuál es su género?	El género determina lo que se espera,se permite o se valora en una

					mujer o un hombre en un contexto determinado.
			Estado civil (Est.Civ)	¿Cuál es su estado civil?	es la situación de las personas físicas determinada por sus relaciones de familia, provenientes del matrimonio o del parentesco, que establece ciertos derechos y deberes
			Nivel educativo (Niv.Edu)	¿Cuál es su nivel de educación?	Es el nivel de educación más alto que una persona ha terminado.
			Régimen de salud (Reg.Salud)	¿A qué régimen de salud se encuentra afiliado?	Acceso a los servicios de salud a través de un subsidio que ofrece el Estado o vinculación a través del pago de una cotización individual y familiar.
			Experiencia en agricultura (Exp.Agri)	¿Cuántos años lleva en la agricultura?	Cierto periodo de tiempo que lleva el productor en su labor.
			Participación y gestión (Part.Gest)	¿Ha pertenecido a alguna organización, asociación o junta ?	Participan en procesos y trabajos comunitarios(Mingas, grupos de trabajo, ambiente

					<p>s, salud y recreación ,producción,comercialización,Transformación)Junta de acción comunal,Asociaciones de productores.</p> <p>Se tiene capacidad de gestión y negociación con entidades del sector privado y público para exigir los derechos que tienen que ver con el desarrollo sostenible de la finca es decir(ambiental, económico,productivo y socio-cultural)</p>
		Socioeconómico	Mano de obra (Núm.Trab)	¿Cuenta con trabajadores para su cultivo?	Cantidad de mano de obra disponible en la familia para el trabajo en la finca y disponibilidad de la misma a nivel externo.
			Estrato (Estr)	¿Cuál es su estrato?	La estratificación socioeconómica en Colombia se refiere a la clasificación de los inmuebles residenciales que deben recibir servicios públicos. Se realiza

					principalmente para cobrar de manera diferencial los servicios públicos domiciliarios permitiendo asignar subsidios y cobrar contribuciones.
			Acceso a crédito (Acc.Cred)	¿Ha tenido acceso a créditos con algún banco para su cultivo?	Es la capacidad de individuos o empresas para obtener servicios financieros, incluyendo crédito, depósito, pago, seguro y otros servicios de gestión de riesgos.
			Propiedad de la tierra (Prop.Tierr}	¿Su propiedad es propia, arrendada, aparceros? otro? ¿Cuál?	Las tierras son del dominio originario de la nación y corresponde al Estado la distribución, reagrupamiento y redistribución de la propiedad agraria conforme a las necesidades económico-sociales y de desarrollo rural.
			Ingresos de producción (Ing.Prod)	¿Cuáles son los ingresos promedio mensuales?	La finca genera ingresos permanentes durante el año (flujo de caja) para cubrir costos de producción y los

					gastos de la finca.
			Medio de transporte(Me d.transp)	¿Tiene algún medio de transporte para su cultivo?	El medio de transporte permite llevar los productos.
			Ingresos externos (Ing.ext)	¿Tiene otra fuente de ingresos?	Ingresos obtenidos fuera de la agricultura.
		Ambiental	Acueducto (Serv.Acued)	¿Su vivienda cuenta con acueducto?	Sistema o conjunto de sistemas de irrigación que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar en el que está accesible en la naturaleza hasta un punto de consumo distante, generalmente una ciudad o poblado.
			Alcantarillado (Serv.Alcant)	¿Su vivienda cuenta con alcantarillado?	El sistema de alcantarillado consiste en una serie de redes de tuberías y obras complementarias necesarias para recibir, conducir y evacuar las aguas residuales y los escurrimientos superficiales producidos por las lluvias.
			Servicio de aseo (Serv.Aseo)	¿Cuenta con servicio de aseo ?	Es la modalidad de prestación de servicio público domiciliario de

					aseo para residuos sólidos de origen residencial y para otros residuos que pueden ser manejados de acuerdo con la capacidad de la empresa prestadora del servicio de aseo.
			Acceso a educación ambiental (Acc.Edu.Amb b)	¿ Usted ha tenido acceso a capacitaciones sobre educación ambiental?	El productor recibe capacitaciones de educación ambiental por parte de entidades con el fin de proteger el medio ambiente haciendo énfasis en el uso responsable de los recursos naturales.
			Calidad de educación ambiental (Cal.Edu.Amb)	¿Cómo le ha parecido la información suministrada en las capacitaciones de educación ambiental?	Percepción de la información de educación ambiental por parte del producto.
			Manejo de residuos(Man. Res)	¿Realiza algún tipo de manejo de residuos Residuos de cosecha,Agroquímicos,Reciclables?	Se realiza la recolección de los envases de agroquímicos para su posterior entrega y se hace el aprovechamiento de los residuos de cosecha como

					abono.
			Tratamiento de aguas (Trat.Agua)	¿Realiza algún tratamiento al agua para su cultivo?	El productor realiza corrección de pH al agua para evitar deterioro en el cultivo y suelo.
			Captación y almacenamiento de aguas pluviales(Almac.Pluv)	¿Realiza recolección de agua lluvia?	Se adapta un sistema de captación de aguas lluvias para poder utilizarlas en el cultivo.
			Permisos para el uso del recurso hídrico (Perm.Hidr)	¿cuenta con permisos relacionados con el recurso hídrico?	Para el uso y aprovechamiento del recurso hídrico, todo usuario requiere tramitar un permiso de concesión ante la autoridad ambiental competente.
			Expansión de la frontera agrícola (Exp.Agri)	¿Usted deforesto el lugar para establecer su cultivo?	Desplazamiento y deforestación hacia las tierras menos productivas para la agricultura.
			Manejo del suelo (Man.Sue)	¿Qué tipo de sistema de labranza implementa en su cultivo?	El manejo de un suelo implica la conservación de una buena estructura o la estabilidad de los agregados para que circulen el aire, el agua y los nutrientes.
			Tipo de fertilización	¿Cuáles de las siguientes	Entre Fertilización química. Consiste

			(Tip.Fert)	prácticas de Fertilización realiza en su cultivo?	de en proporcionar a las plantas nutrientes de fácil disponibilidad provenientes de fertilizantes químicos (Valverde et al., 1998). Fertilización orgánica. Consiste en usar abonos orgánicos (Tabla 1), los cuales mejoran las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo (Muñoz y Cruz, 1984; Neira, 1986; Valverde et al., 1998; Oyarzún et al., 2002)..
		Ecológico	Especies de Flora (Esp.Flo)	¿Qué especies de flora propias del lugar ha observado en su entorno?	La flora hace referencia a las especies vegetales que forman parte de un ecosistema.
			Especies Fauna (Esp.Fau)	¿Qué especies fauna propias del lugar ha observado en su entorno?	La fauna es el término utilizado para categorizar a los animales que hacen parte de un ecosistema.
		Geográfico	Altitud (Alt)	¿A qué altitud se encuentra el cultivo?	Distancia vertical de un punto de la superficie terrestre respecto al nivel del mar.

			Vereda (Ver)	¿En qué vereda está ubicado su cultivo?	Un tipo de subdivisión territorial de los diferentes municipios
			Distancia a la ciudad (Dist.Ciu)	¿A qué distancia promedio del casco urbano del municipio se encuentra ubicado el cultivo?	Distancia del lugar al casco urbano en km.
Percepción del cambio Climático		Patrones Climaticos	Percepción del cambio en la precipitación (Perc.Precip)	En los últimos 15 años usted ha percibido cambios en la lluvia?	Percepción individual del productor sobre cambios en las precipitaciones a lo largo del tiempo
			Cambio régimen de precipitaciones. (Reg.Precip)	En cuanto a la llegada de la temporada de lluvias, ¿cuales de las siguientes opciones ha identificado?	alteraciones en la disponibilidad de recursos a diferentes niveles, determinando una serie de respuestas en la comunidad vegetal, y afectando en última instancia la dinámica y funcionamiento del ecosistema.
			Duración temporada de precipitaciones (Camb.Precip)	¿Ha percibido cambios en la duración de la temporada de lluvias?	Se refiere a si las temporadas de precipitaciones son extensas o cortas.
			Intensidad de precipitaciones (Int.Precip)	¿Ha percibido el cambio en la intensidad de lluvias?	La intensidad de precipitación es la cantidad de agua que se precipita por unidad de

					tiempo.
			Percepción de los Vientos (Perc.Vien)	En los últimos 15 años ¿usted ha percibido cambios en patrones de vientos?	Percepción individual del productor sobre cambios en el viento a lo largo del tiempo.
			Intensidad de los vientos (Int.Vien)	¿Ha percibido el cambio en la intensidad de los vientos?	Su intensidad depende de las diferencias de presión en una determinada región, y su dirección, depende de la posición de estos sistemas de presión, entre otros factores
			Percepción de cambio en la temperatura (Perc.Temp)	En los últimos 15 años¿Usted ha percibido cambios en la temperatura?	Percepción individual del productor sobre cambios en la temperatura a lo largo del tiempo.
			Variación de la temperatura (Var.Temp)	¿Cómo ha cambiado la temperatura en los últimos años?	La variación de la temperatura que ocurre de la máxima del día al frío de las noches
		Información Climática	Medios de comunicación (Med.Com)	¿Por cuáles de los siguientes medios de comunicación ha obtenido información sobre cambio climático?	Instrumento o forma de contenido tecnológico por el cual se realiza el proceso de comunicación.
			Grado de conocimiento	¿Cómo considera su grado de	Mayor o menor probabilidad de

			(Grd.Cnto)	conocimiento acerca del cambio climático?	conocer un tema.
		Predicción climática	Predicción climática (Pred.Clim)	¿Cómo predice usted el tiempo en los próximos días?	Una estimación de la evolución real del clima futuro
			Impactos del cambio climático (Imp-Cam.clim)	¿Cuáles de los siguientes factores cree que se ven afectados por el cambio climático?	Factores afectados por el cambio climático.
			Fenómenos atmosféricos (Fen_Atm)	¿Qué fenómenos atmosféricos influyeron en la pérdida de la cosecha?	Suceso o circunstancia observable que se produce de forma natural en la atmósfera terrestre.
Estrategias de adaptación			Estrategias de adaptación (estr_adpt)	¿Cuáles de las siguientes estrategias o cambios ha implementado como respuesta al cambio climático?	Numero de Practicas, medidas o estrategias que el agricultor ha puesto en practica como respuesta a los cambios percibidos