

**Evaluación de la vulnerabilidad de los medios de vida de productores de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) ante el cambio climático (Estudio de caso: Cuenca del río Subía sector Monterrico- Vereda Agua Bonita).**

**CLAUDIA PATRICIA CASTRO VARGAS**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS  
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS  
BOGOTÁ  
2020**

**Evaluación de la vulnerabilidad de los medios de vida de productores de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) ante el cambio climático (Estudio de caso: cuenca del rio Subía sector Monterrico- Vereda Agua Bonita).**

**CLAUDIA PATRICIA CASTRO VARGAS**

**Proyecto de investigación para optar por el título de:  
MAGÍSTER EN GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

**DIRECTORA  
LIGIA LUGO VARGAS  
DOCENTE-INVESTIGADOR. UNIVERSIDAD SANTO TOMAS**

**CODIRECTORA  
YENNIFER GARCÍA MURCIA  
DOCENTE-INVESTIGADOR. UNIVERSIDAD SANTO TOMAS**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS  
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS  
BOGOTÁ  
2020**

**Bogotá D.C. fecha (día, mes, año)**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

## DEDICATORIA

*El presente trabajo de grado está dedicado a Dios,  
Siempre presente en el caminar de mi vida, bendiciéndome  
Y fortaleciéndome para continuar con mis metas trazadas sin desfallecer.*

*A mi hijo Juan Camilo García Castro quien es mi inspiración.*

*A mi familia por ser mi apoyo incondicional.*

*En memoria de la señora Fabiola Correa de Chenut  
Por su apoyo económicamente en mis estudios y quien fue  
Un gran ejemplo como ser humano, siempre estarás en mi corazón...*

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Santo Tomas sede Bogotá y a los docentes de la Maestría en Gestión de Cuencas Hidrográficas donde adquirí los conocimientos para estructurar el presente documento.

A las profesoras Ligia Lugo Vargas y Yennifer García por su comprensión, valiosos aportes con sus conocimientos académicos y experiencia profesional en la realización de este documento.

Al Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, el programa SENNOVA quien apoyo en la realización de las encuestas.

A los productores mora del Sector Monterrico de la vereda Agua Bonita del municipio de Silvania, quienes me colaboraron con responder las encuestas y me permitieron caracterizar sus medios de vida.

Al Docente Teddy Angarita con quien formule el anteproyecto y me aportó a la estructuración y formulación de la encuesta.

A cada una de los docentes, compañeros, aprendices y demás personas que hicieron posible culminar esta investigación.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>RESUMEN</b>	
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>20</b>
<b>4 OBJETIVOS.....</b>	<b>22</b>
4.1 OBJETIVO GENERAL .....	22
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	22
<b>5. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>23</b>
5.1 ESTADO DEL ARTE .....	23
5.2 MARCO CONCEPTUAL .....	27
5.3 MARCO LEGAL .....	42
<b>6. METODOLOGÍA .....</b>	<b>46</b>
6.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	46
6.2 METODO DE INVESTIGACIÓN:.....	52
6.3 MUESTREO Y TOMA DE DATOS.....	55
<b>7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>61</b>
7.1. ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ZONA DE ESTUDIO .....	61
7.2 VULNERABILIDAD AMBIENTAL SECTOR MONTERRICO.....	65

7.3 VULNERABILIDAD DE LOS MEDIOS DE VIDA.....	72
7.4 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DE LOS MEDIOS DE VIDA.....	76
<b>8. CONCLUSIONES .....</b>	<b>101</b>
<b>9. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>103</b>
<b>10 REFERENCIAS.....</b>	<b>105</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>114</b>

## LISTADO DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 .....	29
Tabla 2 .....	39
Tabla 3 .....	42
Tabla 4 .....	47
Tabla 5 .....	47
Tabla 6 .....	57
Tabla 7 .....	63
Tabla 8 .....	76
Tabla 9 .....	80
Tabla 10 .....	83
Tabla 11 .....	86
Tabla 12 .....	88
Tabla 13 .....	91
Tabla 14 .....	93
Tabla 15 .....	96

## LISTADO DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1 Estructura metodología para evaluar la vulnerabilidad ambiental.....	30
Figura 2 Variables empleadas para obtener el índice de sensibilidad ambiental .	31
Figura 3 Cultivo de mora R. glaucus, vereda Agua bonita, Silvania Cundinamarca ....	34
Figura 4 Factores y componentes de la vulnerabilidad .....	41
Figura 5 Ubicación de la Cuenca Rio Subía.....	46
Figura 6 Precipitación media anual de la microcuenca del Rio Subía.....	48
Figura 7 Temperatura media anual de la microcuenca del Rio Subía.....	49
Figura 8 Diagrama metodológico Propuesto .....	53
Figura 9 Metodología para determinar vulnerabilidad y generar las medidas de .....	60
Figura 10 Temperatura media anual para el ensamble multiescenario periodo años 2011-2040 vs 1976-2005, 2041-2070 vs 1976-2005 y 2071-2100 vs 1976-2005” .....	62
Figura 11 . Precipitación media anual para el ensamble multiescenario periodo años 2011-2040 vs 1976-2005, 2041-2070 vs 1976-2005 y 2071-2100 vs 1976-2005” .....	63
Figura 12 Vulnerabilidad ambiental para los años 2011-2040 .....	66
Figura 13 Vulnerabilidad ambiental para los años 2071-2010 .....	67
Figura 14 Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento Hídrico.....	69
Figura 15 Conflicto de uso del suelo en la microcuenca del rio Subía .....	70
Figura 16 Conflicto de uso del suelo en zona de estudio.....	71
Figura 17. Distribución de las encuestas y cultivos en el área de estudio.....	73
Figura 18 Transporte de mora en animales en el Sector Monterrico-Agua Bonita .....	75
Figura 19 Organización de productores Forjadores de Paz Sector- Monterrico.....	82
Figura 20 Escuela rural del Sector Monterrico .....	85
Figura 21 Casas de bloque del Sector Monterrico- Agua Bonita.....	85
Figura 22 Fluctuación precio de la mora en el periodo 2012-2019 .....	90
Figura 23 Representación gráfica de los capitales caracterizados .....	94

Figura 24 Vulnerabilidad de los medios de vida de los productores de mora en el sector Monterrico .....	95
---	----

## ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1: Registro fotográfico en el sector Monterrico .....	114
ANEXO 2. Encuesta realizada a productores de Mora en el sector Monterrico.....	116

## RESUMEN

El boletín del IPCC (Panel intergubernamental de expertos en cambio climático), afirma que la temperatura global en superficie se incrementara en 1,5 °C. El cambio climático podría afectar a la agricultura en diversas formas, y casi todas son un riesgo para la seguridad alimentaria de las personas más vulnerables del mundo (Alarcón, 2017). El presente trabajo tiene como objetivo conocer de qué forma el cambio climático vulnera los medios de vida de los productores de mora (*R. glaucus* Benth ) en el sector Monterrico ubicado en la cuenca del Rio Subía (municipio de Silvania). Para el desarrollo de esta investigación inicialmente se formularon indicadores para la determinar la vulnerabilidad (alta, media y baja) de los capitales humano, social, físico, natural y financiero; posteriormente se analizaron las diferencias en precipitación y temperatura media anual para el ensamble multiescenario de cambio climático oficiales del IDEAM para los años 2011-2040 vs 1976-2005, 2041-2070 vs 1976-2005 y 2071-2100 vs 1976-2005, los resultados obtenidos permitieron conocer que se proyecta un incremento de temperatura 0,51 – 0,8 °C ; 1,01-1,2 °C y 1,6-1,8 °C respectivamente, así como la precipitación aumentará 11-20 % en los tres periodos proyectados para la zona de estudio. Estos incrementos de las variables climáticas impactaran en la salud de las comunidades, influirán el deterioro de las infraestructuras sociales, de producción y estado de las vías; y en el cultivo se estima incremento de plagas y enfermedades, la reducción de la floración, afectando formación del fruto, disminución de la fotosíntesis debido a la constante nubosidad afectando la producción, lo cual afecta el nivel de inversión de la actividad agrícola disminuyendo las ganancias de la base de subsistencia de los productores.

Los impactos del cambio climático sumado a la vulnerabilidad alta en los medios de vida: **humano** (sistema y nivel de estudio bajo, edad avanzada >50 años, poco uso de mano de obra familiar); **social** (bajo nivel de organización y relación con las instituciones débiles); **financiero** (nulo ahorro y alto endeudamiento), y **natural** (explotación de recursos naturales y conflicto de uso de suelo) así como la vulnerabilidad moderada en los capitales **físico** (vías en regular estado) no les permitirían a los pequeños productores de Monterrico minimizar o enfrentar con solvencia los efectos adversos del cambio

climático, por tal razón la gobernanza y gobernabilidad por parte de los gobiernos locales en articulación con los regionales será indispensable para aumentar la resiliencia de esta comunidad rural frente al cambio climático, así como las medidas de adaptación propuestas en esta investigación para cada capital orientadas a prevenir y mitigar aquellos impactos más significativos del cambio climático con el objeto de aumentar la capacidad adaptativa y convertirse en un modelo de caracterización de vulnerabilidad para ser replicado en otras comunidades campesinas.

## ABSTRACT

The IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) states that the global surface temperature will increase by 1.5 °C. Climate change could affect agriculture in various ways, and almost all are a risk to the food security of the world's most vulnerable people (Alarcón, 2017). This work aims to know how climate change violates the livelihoods of blackberry producers (*R. glaucus* Benth) in the Monterrico sector located in the Subía River basin (Silvania municipality). Indicators were initially formulated for the development of this research to determine the vulnerability (high, medium and low) of human, social, physical, natural and financial capital; subsequently, official climate change scenarios of differences in precipitation and average temperature were analyzed for the years 2011-2040 vs 1976-2005, 2041-2070 vs 1976-2005 and 2071-2100 vs 1976-2005, the results obtained made it known that a temperature increase is projected to be 0.51 °C – 0.8; 1.01-1.2 °C and 1.6-1.8 °C respectively, as well as precipitation will increase 11-20% in the three scenarios projected for the study area. These increases in climate variables will impact the health of communities, influence the deterioration of social infrastructures, production and state of the roads; and in cultivation is estimated increase of pests and diseases, the reduction of flowering, affecting fruit formation, decrease of photosynthesis due to the constant cloudiness affecting production, which affects the level of investment of agricultural activity by reducing the gains of the subsistence base of the agriculture producers.

The impacts of climate change coupled with high vulnerability in livelihoods: human (Sisben and low level of study, advanced age >50 years, little use of family labor); (Low level of organization and relationship with weak institutions) and financial institutions (Zero savings and high indebtedness), as well as moderate vulnerability in physical (vias in regular state) and natural capital (exploitation of natural resources and land-use conflict) would not allow small producers of Monterrico castile blackberry to minimize or face with solvency the adverse effects of climate change , for this reason governance and governance by some of the local governments in articulation with regional governments will be indispensable to increase the resilience of this rural community to climate change,

as well as the adaptation measures proposed in this research for each capital aimed at preventing and mitigating those most significant impacts of climate change in order to increase adaptive capacity and become a model of vulnerability characterization to be replicated in other agriculture communities.

## 1. INTRODUCCIÓN

Colombia es un país altamente vulnerable a los efectos de la variabilidad del clima y el cambio climático, lo cual pone en riesgo la sostenibilidad del desarrollo y hace necesaria la elaboración de una estrategia coordinada para la adaptación a los impactos que tendrán estos fenómenos sobre la población, el medio ambiente y la economía del país. Particularmente, en el departamento de Cundinamarca la temperatura podría llegar a tener un aumento de hasta 2°C en la región central y en las regiones del sur (IDEAM *et al.* 2015).

En términos agropecuarios, se plantea que gran parte de los agros ecosistemas del país son vulnerables a los efectos de la aridización, la erosión de suelos, la desertificación y a los cambios en el régimen hidrológico. También se estima un mayor riesgo de inundaciones de cultivos y de otros eventos naturales que afectan la producción agrícola, tales como vendavales y granizadas (IDEAM *et al.* 2015).

Según el Plan de ordenamiento territorial del municipio de Sylvania objeto de esta investigación, el 95% de la extensión territorial del municipio la ocupa el área rural y tan sólo el 5% de la extensión total lo representa el área urbana, lo cual presenta al municipio como netamente rural, prestador de servicios ambientales y despensa alimentaria de la región. En el diagnóstico de la apuesta productiva priorizada “mora de castilla” conformada por las asociaciones que integran mesa de competitividad provincial del Sumapaz se pudo concluir que actualmente hay 20 asociaciones productoras de mora de castilla, que los municipios más sobresalientes en volumen de producción semanal y anual se encuentran ubicados en el municipio de Sylvania, las asociaciones Asoproar, Forjadores de paz y Promocar cuenta con una producción anual del 16% del total de la producción en toneladas de mora anual de 1040 toneladas siendo las asociaciones con mayor producción (Fonseca y Vega, 2017); el cultivo de mora en Sylvania representa una tradición familiar en zona rurales de clima frío y además aporta a la economía del municipio.

El cultivo de mora de castilla *R. glaucus* Benth es priorizado en la apuesta exportadora agropecuaria 2006-2020 (MADR, 2006) y se pronostica un incremento de área sembrada aproximada de 1500 hectáreas para el 2026 (Tafur, 2006). Sin embargo,

los diferentes escenarios de cambio climático para Colombia exponen incrementos en la temperatura y en las precipitaciones (IDEAM, 2015) por tanto, se estima que estos cambios afectarán cultivos bajo exposición, generando disminución en áreas sembradas, disminución en la producción, incremento en los precios de los productos agrícolas contribuyendo a poner en riesgo la seguridad alimentaria.

El enfoque de medios de vida permite identificar los diferentes recursos (humanos, políticos, sociales, culturales, construidos, naturales, financieros) que usan las familias, sus combinaciones, limitantes y fortalezas para realizar las actividades que les permita satisfacer sus necesidades (Flora *et al.* 2004); tiene como objetivo expandir las oportunidades económicas de las poblaciones más vulnerables con base al uso sostenible de la biodiversidad, la buena gestión ambiental y su conocimiento del entorno en el que desarrollan sus actividades. Este enfoque facilita el análisis de las comunidades para abordar acciones concretas de reducción de vulnerabilidad, sustentadas en procesos participativos que refuerzan la importancia de escuchar y aprender (LIDEMA, 2011).

El presente trabajo focaliza su análisis en conocer de qué forma el cambio climático vulnera los medios de vida de los productores de mora en la cuenca del Rio Subía (municipio de Sivanja, Departamento de Cundinamarca), además, permitió analizar las percepciones de los pequeños productores agrícolas, su conocimiento frente a las causas y efectos del cambio climático y sus respuestas adaptativas, orientadas a fortalecer su resiliencia y la gestión de riesgos para contribuir a la toma de decisiones por parte de las autoridades, sectores y territorios con el fin de reducir la vulnerabilidad de la zona .

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC siglas en inglés) afirma que la actividad humana sumada a la variabilidad climática natural provoca el cambio climático (IPCC, 2007). El panel intergubernamental de expertos sobre cambio climático (IPCC, 2013) alerta que la atmósfera y el océano se han calentado, el volumen de nieve y hielo ha disminuido, el nivel medio global del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado, es probable que para finales del siglo XXI, la temperatura global en superficie sea superior en 1,5 °C. El boletín del IPCC (2018), afirma que limitar el calentamiento global a 1,5 °C en lugar de 2 °C, reduciría los impactos problemáticos en los ecosistemas, la salud humana y el bienestar.

En Colombia, la última investigación realizada por el IDEAM *et al.* (2015) proyecta que la temperatura promedio del aire en el país aumentará con respecto al período de referencia 1971-2000 en: 1.4°C para el 2011-2040, 2.4°C para 2041-2070 y 3.2°C para el 2071-2100. A lo largo del siglo XXI, los volúmenes de precipitación decrecerían entre un 15% y 36% para amplias zonas de las regiones Caribe y Andina y existirían incrementos de precipitación hacia el centro y norte de la Región Pacífica. De acuerdo con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, la mayoría de los desastres en Colombia se deben a las variaciones del clima. El 90% de las emergencias reportadas por el Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD, para el período 1998-2011 en el país, 13.624 en total, se relacionan con fenómenos hidroclimatológicos y con otros asociados a esos.

En el sector agrícola, los rendimientos de muchos cultivos, podrían disminuir significativamente por las mayores temperaturas, como consecuencia, por ejemplo, del estrés térmico e hídrico, del acortamiento de la estación de crecimiento y de la mayor presencia de plagas y enfermedades (IDEAM, 2013).

La mora (*R. glaucus* Benth) es un producto de cultivo tradicional en el país y su volumen de producción ha crecido considerablemente, en los últimos años, la producción total del país pasó de 22.476 ton en el año 1992, a una producción de 105.285 toneladas

en el año 2013 (Sandoval y Bonilla, 2015) y para el año 2018 se estima 150.273 ton (ASOHOFRUCOL, 2018).

El cultivo de mora de castilla (*R. glaucus* Benth), es un importante renglón en el sector agrícola en Cundinamarca ya que es cultivado en varios municipios como San Bernardo, Sylvania, Arbeláez, Pasca, Fusagasugá y Venecia. En el año 2019 el municipio de Sylvania reportó un total de 534 hectáreas en el cultivo, es decir el 30% del total de área sembrada del municipio, ocupando el primer lugar en área sembrada de cultivos permanentes (MADR, 2020). El cultivo de mora (*R. glaucus*), tradicionalmente ha sido sembrado por pequeños cultivadores en sus unidades productivas y presenta vacíos en la estructura de la cadena productiva, además la falta de capacitación técnica, la situación de oferta y demanda que permita una estabilidad de precios y la poca capacidad financiera que les permita implementar procesos tecnológicos para la transformación del producto, hace más vulnerables a pequeños agricultores a los efectos del cambio climático (Fonseca y Vega 2017) .

Según lo planteado por Jones y Thornton citado por IDEAM (2013), los efectos de la variabilidad y el cambio climático pueden ser más graves especialmente para las economías campesinas o para los agricultores de subsistencia ubicados en ambientes frágiles que por lo general, se encuentran en países en vías de desarrollo, donde se esperan grandes cambios en productividad.

Lo anterior expone que el cambio climático generará un impacto en el sector agrícola, y que pequeños agricultores de cultivos como la mora (*R. glaucus* Benth) , no tendrán capacidad de adaptación, por esta razón es fundamental caracterizar los capitales humano, social, natural, físico, financiero, que permitan conocer y diseñar estrategias de adaptación, desde lo local con sus conocimientos y que contribuyan a generar medidas de adaptabilidad al cambio climático. Realizar estudios a nivel local participativos que permitan analizar la vulnerabilidad económica, social y ambiental de los pequeños productores agrícolas, su conocimiento frente a las causas y efectos del cambio climático, y sus respuestas adaptativas, orientadas a fortalecer su resiliencia y la gestión de riesgos, son útiles para incorporar las variables de cambio climático en la toma de decisiones de las autoridades, sectores y territorios; todo lo anterior con el fin de reducir la vulnerabilidad del país y contribuir a un escenario futuro de desarrollo

económico sostenible, además de contribuir a la seguridad alimentaria al aportar conocimientos que permitan preparar a las comunidades productoras de alimentos ante el cambio climático.

## **2.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

¿Cómo influye el cambio climático en los medios de vida de productores de mora de castilla (*R. glaucus* Benth), en la vereda Agua Bonita-Sector Monterrico, municipio de Silvania, Cundinamarca?

¿Al caracterizar los medios de vida humano, social, natural, físico y financiero de pequeños productores de mora de castilla (*R. glaucus* Benth) se pueden formular desde lo local estrategias de adaptación al cambio climático?

### 3. JUSTIFICACIÓN

El quinto informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IIPC, 2018) afirma que ya estamos viviendo las consecuencias de un calentamiento global, con condiciones meteorológicas más extremas, crecientes niveles del mar y un menguante hielo marino en el Ártico, entre otros.

Particularmente, para el departamento de Cundinamarca la temperatura podrá presentar elevaciones promedio de 2,3°C adicionales a los valores actuales en el escenario para los años 2071-2100 (IDEAM *et al.* 2015), la tendencia es al aumento de la precipitación, la cual podría ser de hasta un 20 a 30% más de lluvias respecto de las actuales (Fonseca *et al.* 2017). Este cambio climático en los ciclos del clima podría incrementar los desastres naturales en el sector rural e incidir en la siembra y producción de algunos cultivos (IDEAM *et al.* 2015).

La mora (*R. glaucus* Benth) es un cultivo de economía campesina, con amplia distribución en el departamento de Cundinamarca, siendo este departamento el mayor productor de Colombia. Este cultivo es considerado como promisorio en el país, tanto para abastecimiento del mercado interno como para la exportación (Grijalba *et al.* 2010).

La producción de mora en la zona se destaca por su calidad y volúmenes representativos, todos los municipios producen la fruta y poseen cuatro municipios en el departamento con más de 200 hectáreas sembradas (San Bernardo, Fusagasugá, Silvania y Pasca). Esta fruta, industrializable y con potencial exportador por las diversas posibilidades que ofrece su procesamiento, ha sido la más dinámica en los últimos años (USAID, 2011 citado por Sandoval, y Bonilla 2015).

En el Plan Frutícola Nacional -PFN (2006-2026) se planifica un incremento nacional del 94,1% en el área cultivada mora para el 2026, pasando así de 10.743 ha en el 2008, a 20.631 ha en 2026, lo que generaría aproximadamente 6.917 empleos directos (Sandoval y Bonilla, 2015).

Sin embargo, Colombia es un país altamente vulnerable a los efectos del cambio climático, lo cual pone en riesgo la sostenibilidad del desarrollo y hace necesaria la elaboración de una estrategia coordinada para la adaptación a los impactos que tendrán estos fenómenos sobre la población, el medio ambiente y la economía del país.

El nivel de vulnerabilidad es determinado por factores asociados al modelo de desarrollo, la disponibilidad y fragilidad de los medios de subsistencia, la sobrepoblación, la cultura, la organización social, la percepción social frente a los riesgos, la capacidad institucional, el equilibrio ambiental, la capacidad de prevención, respuesta o recuperación, entre otros aspectos (UNGDR, 2016).

En poblaciones en las que se traslapan varios tipos de vulnerabilidades, especialmente aquellas poblaciones con necesidades básicas insatisfechas, suelen enfrentar las amenazas naturales y los desastres en una situación crónica de vulnerabilidad con lo cual, es necesario fortalecer desde los procesos de reducción del riesgo el sector de medios de vida, de manera que el impacto económico y social no sea tan fuerte. (UNGDR, 2016).

Es por esta razón que se deben realizar estudios enfocados a evaluar la vulnerabilidad al cambio climático de los medios de vida de los campesinos en las diferentes regiones del país, en este caso de estudio, los productores de cultivos a libre exposición como el cultivo de la mora (*R. glaucus*), en municipios en donde sean un renglón importante para su economía y que se categorizan como principales productores; permitiendo analizar sus percepciones y conocimiento frente a las causas y efectos del cambio climático. Los resultados de estas investigaciones podrán ser utilizados por la comunidad para mejorar la resiliencia al cambio climático mediante la capacidad de innovar y generar transformaciones de su contexto socio ecológico. Además, por entidades públicas y privadas interesadas en gestión de riesgo, adaptabilidad a cambio climático y ordenamiento del territorio, entre otros, para la toma de decisiones a nivel de la unidad productiva, comunidad o la gestión del territorio para la planificación de la adaptabilidad y contribuir a la seguridad alimentaria.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la vulnerabilidad de los medios de vida de productores de mora (*R. glaucus* Benth) ante los escenarios de cambio climático en la microcuenca del Río Subía (sector Monterrico- Vereda Agua Bonita).

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la precipitación y la temperatura media anual del multiescenario de cambio climático para los años 2011-2040 vs 1976-2005, 2041-2070 vs 1976-2005 y 2071-2100 vs 1976-2005” en microcuenca río Subía municipio de Silvania.
- Caracterizar la vulnerabilidad de los medios de vida (socioeconómico, humano, social, natural, físico, financiero) de los productores de mora (*R. glaucus* Benth), en el sector Monterrico municipio de Silvania.
- Formular las medidas de adaptación en los medios de vida al cambio climático en productores de mora (*R. glaucus* Benth)

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1 ESTADO DEL ARTE

Colombia en el plan nacional de gestión de riesgos y desastres integra el concepto de la variabilidad climática y cambio climático ya que estos factores afectan el desarrollo y planificación territorial. La guía para la integración de la variabilidad climática con la gestión de riesgos a nivel nacional (UNGDR, 2016), tiene en cuenta que los fenómenos meteorológicos han sido durante mucho tiempo las causas principales de la generación de amenazas que pueden alterar el desarrollo territorial, económico y sustentable: La Corporación autónoma regional (CAR) y la Universidad Nacional de Colombia publicaron en el 2018 la propuesta metodológica para los entes territoriales, análisis de la vulnerabilidad territorial ante el cambio climático para hacer gestión de riesgo de desastres causados por las anomalías asociadas a las fases extremas de la variabilidad climática y para avanzar en la adaptación al cambio climático; allí se menciona, que es necesario conocer la capacidad del territorio para afrontar las dos situaciones, es decir, es necesario conocer la vulnerabilidad del territorio ante las fases extremas de la variabilidad climática y ante el cambio climático (CAR, 2018). El análisis de las incidencias sociales y económicas de los involucrados en la gestión de riesgo es de suma importancia para determinar su vulnerabilidad frente al fenómeno. Un enfoque mundialmente aceptado es el basado en los medios de vida; el enfoque de medios de vida fue utilizado por primera vez por Robert Chambers, a mediados de los 80, se puede definir como las capacidades, activos (tanto recursos materiales como sociales) y actividades necesarias para vivir. Un medio de vida es sostenible cuando puede afrontar y recuperarse de rupturas y mantener sus capacidades y activos tanto en el presente como en el futuro sin acabar las bases de sus recursos naturales (SIR, 2017).

El enfoque de medios de vida nace como una estrategia de gestión social que tiene como finalidad fortalecer las poblaciones más vulnerables, que puedan expandir sus posibilidades económicas con base al uso sostenible de los recursos naturales. Estos

medios pueden condicionar la capacidad adaptativa ante eventos extremos, como los derivados de la variabilidad climática (Córdoba y Pirachicán, 2016).

Uno de los factores que más preocupa a los científicos y políticos del mundo, es la evidencia de los cambios en la frecuencia e intensidad del cambio climático y eventos extremos (IPCC, 2007). Por esta razón, a nivel mundial se han realizado investigaciones para conocer la adaptación al cambio climático basado en medios de vida.

Las investigaciones internacionales y nacionales refuerzan la idea de que las comunidades no deben ser solo objetos de estudio, sino investigadores activos de sus propias problemáticas, participando en la implementación de protocolos, recolección de datos, y en la apropiación y difusión de resultados (Tschakert, 2007 citado por Cordoba, 2016).

Las investigaciones sobre cambio climático y adaptación que incluyen el conocimiento local y las percepciones como elementos clave de estudio han aumentado particularmente en la última década. Fernández, en el año 2009, trabajó con el modelo CROPWATT, en donde los balances hídricos generados por el modelo para tres municipios (Guatavita, Chocontá y Ubaté) indicaron que evidentemente durante los eventos del fenómeno del Niño en la región se presentó un déficit de agua, por tanto se dedujo que el cultivo de papa pudo verse expuesto a estrés hídrico durante el desarrollo vegetativo, lo que puede causar la reducción del potencial de rendimiento; lo anterior se vio reflejado en la baja producción e incremento de los precios en 1992 durante el evento moderado de “El Niño” y en el periodo de 1997 y 1998 (evento El Niño muy fuerte).

Echeverri, 2009 citado por Córdoba, 2016, realizó una investigación donde analiza las percepciones de los pueblos indígenas de la Amazonía colombiana acerca de los cambios climáticos ocurridos durante los últimos 10 años y los efectos directos sobre sus modos de subsistencia. En la primera sección, se presentan cambios en temperatura y estacionalidad y se contrastan con el conocimiento indígena sobre el calendario ecológico. En la siguiente sección, se exponen los principales efectos directos de esos cambios sobre los modos de subsistencia indígena, principalmente sobre la horticultura, la disponibilidad de recursos acuáticos y la salud.

Quiroga A, 2011 determinó la influencia que tendrá el cambio climático sobre los medios de vida de los pequeños agricultores de los departamentos de Cundinamarca y

Boyacá, y el desarrollo de estrategias frente al cambio climático mediante modelación de cultivos y clima.

Rojas, 2011 mediante el software de simulación DSSAT y utilizando información climática a escala diaria y escenarios de cambio climático generados por el IDEAM, realizó simulaciones del cultivo de papa bajo escenarios de variabilidad climática y cambio climático en condiciones de cultivo comercial, encontrando que las más importantes reducciones en los rendimientos simulados se observaron bajo condiciones de reducción precipitación y aumento de temperaturas máximas ocurridas bajo los eventos extremos en el fenómeno del Niño.

Ríos y Almeida (2011), analizaron tres tipos de agricultores: cafeteros, extractores y diversificados. Se evidenciaron diferencias importantes en las percepciones de riesgo y en las formas de adaptación entre esos tres tipos de agricultores.

Correa y Turbay, (2012) mencionan que la vulnerabilidad limita la capacidad de respuesta y adaptación de los agricultores, los cuales solo consiguen algún nivel de respuesta frente a aquellos riesgos de origen y características locales; la conclusión principal del trabajo, es que el desafío para las autoridades ambientales y para los investigadores es construir, en forma participativa, medidas de manejo de los ecosistemas, necesariamente habrá que contar con los saberes y las necesidades de los pobladores y sus familias. Las medidas de manejo tienen que estar basadas en la complementariedad entre el conocimiento local y el conocimiento científico para que puedan ser legítimas y garanticen el compromiso de los pobladores con el uso sostenible de los recursos.

Pinilla *et al.* 2012 realizó una encuesta entre campesinos del sector cacaotero y cafetero del centro de Santander, con el fin de conocer sus percepciones sobre los fenómenos de variabilidad climática y cambio climático. Se encontró que el cambio climático es un tema muy reconocido ya que la gente explica bien los cambios en el clima regional, sus causas e impactos, los resultados revelan algunas prácticas culturales como estrategias de adaptación espontánea al clima cambiante; La gente lo percibe como una problemática local, regional y global que potencialmente puede tener solución mediante la acción colectiva.

Dinero, S. (2013) en su investigación con comunidades indígenas en el Ártico, encontró que todos los habitantes (jóvenes, adultos y ancianos) manifiestan preocupación por los cambios en el clima, los cuales han impactado sus actividades de caza, pesca y recolección

Sahu y Mishra (2013) realizaron un estudio con enfoque de medios de vida, trabajando con una comunidad rural en Odisha (India), la el cual reveló que la edad promedio en los hogares es 52 años, y que los jóvenes están migrando a las ciudades debido al bajo interés que tienen en la agricultura, puesto que no genera ingresos altos.

Forero *et al.* 2014 realizaron una revisión sobre las investigaciones de percepción del cambio climático en Latinoamérica y encontraron que el incremento de la temperatura, cambio en la precipitación, cambio en los hábitos culturales, y la escasez del recurso hídrico son las percepciones identificadas en las comunidades locales. Destacan que las estrategias adaptativas más frecuentes en comunidades rurales latinoamericanas frente al cambio climático son las agropecuarias, ya que se relacionan directamente con su seguridad alimentaria.

Córdoba C, 2016 Determinó que los campesinos del Municipio de Anolaima (Cundinamarca), han adquirido gran variedad de conocimientos en torno a las medidas de adaptación para hacerle frente al cambio climático, estas medidas adaptativas aumentan la resiliencia de las comunidades campesinas para hacer frente a las sequías, temporadas de lluvia prolongada, las heladas y los vientos fuertes.

Alarcón, 2017 construyó un modelo de relación clima-territorio compuesto por diversos componentes que reproducen el efecto del clima en la distribución espacial de aspectos territoriales como la vegetación, los recursos hídricos , el alimento, vectores de malaria y los desastres de origen meteorológico o climático .

Pantoja, Y (2018) realizó el análisis de la adaptación a la variabilidad climática en los medios de vida de las comunidades del Corregimiento de El Encano, Departamento de Nariño (Colombia), con una herramienta que se llama Cristal; concluyó que en la mayoría de los medios, prevalece un nivel de vulnerabilidad medio, esto en términos generales implica, que esta población cuenta con alguna capacidad para enfrentar eventos climatológicos, de manera que existirían ciertos márgenes para defenderse, sin

embargo la falta de gobernanza local y gobernabilidad en el territorio hace que estas potencialidades se vean limitadas.

## **5.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **5.2.1 Cambio climático**

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático – IPCC (2007), define el cambio climático de la siguiente manera “una importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras.”

Por su parte, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – CMNUCC (1992), define el cambio climático como: “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.” (Cortes 2016, p 11).

### **5.2.2 Escenarios de cambio climático y multiescenario para los periodos en años 2011-2040; 20141-2070 y 2071-2100**

El concepto de escenario climático, según Amador y Alfaro (2009), se utiliza para denotar un estado probable normalmente simplificado, del sistema climático ante uno o más diferentes tipos de forzamientos. El escenario está basado en un conjunto internamente consistente de relaciones físicas o estadísticas entre los distintos parámetros del sistema climático y se construye con el fin de identificar e investigar las posibles consecuencias de ese estado en diferentes sectores sociales (Cortés, 2016).

El objetivo de trabajar con Escenarios de Cambio Climático no es predecir el futuro climático, es evaluar un amplio espectro de posibilidades respecto al posible comportamiento del clima en el futuro y entender las incertidumbres asociadas, con el fin de orientar decisiones que permitan anticiparse para no llegar a la situación proyectada de un futuro desfavorable (IDEAM, 2015)

Los Escenarios de Cambio Climático para Colombia siguen las rutas metodológicas propuestas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change) en su Quinto Informe de Evaluación (AR5) del año 2013. Para su desarrollo los científicos del IDEAM tomaron los 16 modelos globales que mejor representan el clima de referencia de Colombia (1976-2005) y que modelan la temperatura y la precipitación hasta el año 2100 (IDEAM *et al.* 2015).

En el Quinto Informe del IPCC (AR5), se han definido cuatro nuevos escenarios de emisión, denominados “Caminos Representativos de Concentración” (RCPs, por sus siglas en inglés). Éstos se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100 que oscila entre 2,6 y 8,5 vatios por metro cuadrado (W/m<sup>2</sup>).

El Forzamiento Radiativo (FR) es un proceso que altera el equilibrio de energía del sistema Tierra atmósfera, a raíz de un cambio en la concentración de dióxido de carbono o en la energía emitida por el Sol. Si el FR es positivo tiende a calentar el sistema (más energía recibida que emitida), mientras que un FR negativo lo enfría (más energía perdida que recibida). El FR se expresa en unidades de medida de vatios por metro cuadrado (W/m<sup>2</sup>). El FR puede deberse a cambios en la radiación solar incidente, a incrementos en la concentración de gases como los GEI y los aerosoles, o a cambios en las propiedades reflectivas superficiales del planeta (cambios en los usos del suelo a coberturas que reflejan más la radiación solar, por ejemplo las áreas de construcciones urbanas). Así, al hablar de escenarios RCP 2.6, 4.5, 6.0 u 8.5, no se están indicando aumentos de temperatura en grados centígrados, se indica la cantidad de energía que retiene el planeta, producto del FR: 2.6, 4.5, 6.0 u 8.5 W/m<sup>2</sup> (IDEAM *et al.* 2015).

Además, el IDEAM *et al.* (2015) se realizaron ensambles multimodelo y multiescenario que permiten promediar cada una de las respuestas de los diferentes escenarios RCP en cada uno de los periodos de tiempo considerados (2011-2040; 2041-2070 y 2071-2100); para Cundinamarca se obtuvo como se observa en la tabla 1 en el escenario 2071- 2100 hasta 2,3 °C de incremento de la temperatura alto.

**Tabla 1****Resumen de escenarios de cambio climático para Cundinamarca**

DEPARTAMENTO	2011-2040		2041-2070		2071-2100	
	Cambio de Temperatura Media °C	% de Cambio de Precipitación	Cambio de Temperatura Media °C	% de Cambio de Precipitación	Cambio de Temperatura Media °C	% de Cambio de Precipitación
CUNDINAMARCA	0,88	7,99	1,5	9	2,3	8,21

*Nota.* Adaptada de la ficha técnica de los escenarios de cambio climático departamento Cundinamarca. p. 55. de IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEÍA. 2015. Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100 herramientas científicas para la toma de decisiones – enfoque nacional – departamental: tercera comunicación nacional de cambio climático.

**5.2.3 Vulnerabilidad ambiental al cambio climático**

El IDEAM (2010) desarrolló una metodología que permite la comparación de los análisis y evaluaciones que se realicen por los diferentes sectores e involucrados para medir la vulnerabilidad al cambio climático, el proceso de construcción metodológica para la vulnerabilidad ambiental se fundamentó en obtener una vulnerabilidad compuesta o conjunta, calculada fundamentalmente de las pérdidas económicas(Ve); la población expuesta y/o afectada (Vp); además de la identificación de bienes y servicios ambientales (Va). La afectación potencial sobre las coberturas y/o sectores. Con esta información el IDEAM logró determinar la vulnerabilidad de los ecosistemas, coberturas, sectores productivos, cultivos semipermanentes y recurso hídrico entre otros.

La metodología se basa en definir la amenaza que son escenarios de cambio climático los cuales representan condiciones más “esperadas” con respecto a la emisión de gases de efecto invernadero (Emisiones GEI). Luego se obtuvo la afectación potencial sobre las coberturas y/o sectores se analiza con base en el resultado obtenido del cruce del índice de sensibilidad (ISA), el índice relativo de afectación (IRA) y el ensamble multimodelo de lluvias generado por el Ideam (2010). La capacidad se obtuvo al analizar de las condiciones y capacidades técnicas, junto con los aspectos socioeconómicos actuales que pueden actuar como barreras u oportunidades tal como lo muestra la

estructura metodológica diseñada para medir la vulnerabilidad ambiental por el IDEAM (2010b) se resume en la figura 1.

Por lo tanto, la vulnerabilidad del territorio, sector o ecosistema no desaparece automáticamente, pero sí permite tomar en cuenta las variables, criterios, acciones prioritarias y recursos humanos y financieros que serían necesarios bien sea para: a) reducir la exposición; b) disminuir la sensibilidad o sea las condiciones inherentes (ISA); c) aumentar la capacidad de adaptación (socioeconómica e institucional o gestar las acciones directa y funcionalmente aplicables a cada interesado o ambiente) y, d) investigar las probabilidades de ocurrencia de los diferentes niveles de pérdidas para determinar la amenaza y analizar los riesgos derivados de determinadas condiciones o estados asumidos (IDEAM, 2010).

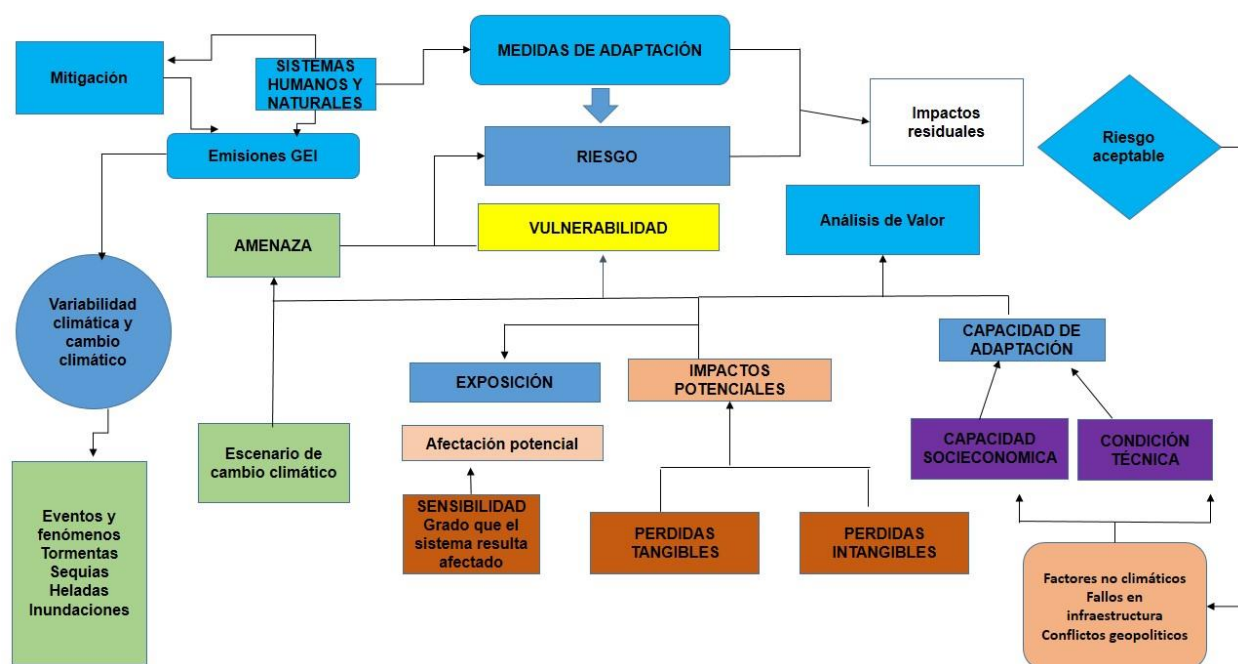


Figura 1 Estructura metodología para evaluar la vulnerabilidad ambiental.  
Nota. Adaptado de metodológica para evaluar la vulnerabilidad, tomado de IDEAM-

Cabrera & Lamprea, 2010. pp 227.

Las variables empleadas para obtener el índice de sensibilidad ambiental o biofísica (ISA) fueron suelos aridez ecosistemas, cobertura y erosión tal como lo muestra la Figura 2.

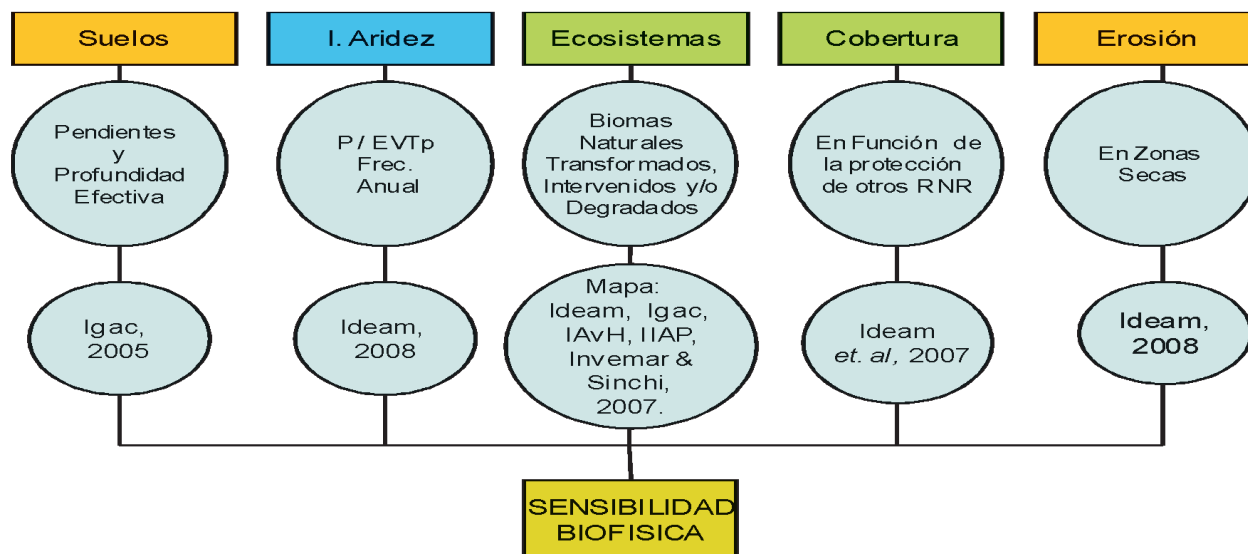


Figura 2 Variables empleadas para obtener el índice de sensibilidad ambiental o biofísica (ISA) tomado de IDEAM-Cabrera & Lamprea, 2010. pp 227.

Con los elementos expuestos, la vulnerabilidad representada es un valor indicativo (muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo), que sirve de comparación entre la gravedad existente versus su capacidad de adaptación en relación con los factores y variables utilizados a escala nacional.(IDEAM, 2010).

### 5.2.4 Conflicto de uso de suelo

El conflicto en el uso del suelo se presenta cuando la utilización actual no corresponde con la oferta ambiental. El IGAC reporta que actualmente un 15% de los suelos del país están sobre utilizados y un 13% subutilizados. Adicionalmente, 22 millones de hectáreas tienen vocación agrícola, 4 millones vocación agroforestal y 15 millones vocación ganadera. Sin embargo, solo 5 millones de hectáreas se utilizan para agricultura y más de 34 millones de hectáreas se utilizan para ganadería. (IGAC, 2012).

La estructura de análisis de clases y grados de intensidad de los conflictos se compone de tres (3) clases de conflictos, dos (2) de ellas subdivididas en tres intensidades de acuerdo con la mayor o menor discrepancia en el uso que presentan la cobertura y uso actual en relación con el uso potencial del suelo. Las clases corresponden a evaluaciones que permiten establecer el uso adecuado (sin conflicto), conflicto por subutilización y conflicto por sobreutilización; cada uno calificado por su grado de intensidad: ligero, moderado, severo (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2002)

Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (A): En estas áreas califican tierras donde el agroecosistema dominante guarda correspondencia con la vocación de uso principal o con un uso compatible. El uso causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes con la capacidad productiva natural de las tierras. Por tal razón se recomienda evitar que entren en algún tipo de conflicto. Se debe mantener el uso actual o usos alternativos compatibles, incorporando en sus tecnologías de producción medidas que prevengan el deterioro de los recursos para garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

Conflictos por subutilización (S): Calificación dada a las tierras donde el agroecosistema dominante corresponde a un nivel menor de intensidad de uso, si se compara con la vocación de uso principal o la de los usos compatibles. En estas áreas el uso actual es menos intenso en comparación con la mayor capacidad productiva de las tierras, razón por la cual no cumplen con la función social y económica.

Conflictos por sobreutilización (O): Calificación dada a las tierras donde el uso actual dominante es más intenso en comparación con la vocación de uso principal natural asignado a las tierras, de acuerdo con sus características agroecológicas. En estas tierras los usos actuales predominantes hacen un aprovechamiento intenso de la base natural de recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva, siendo incompatibles con la vocación de uso principal y los usos compatibles recomendados para la zona, con graves riesgos de tipo ecológico y social.

### **5.2.5 Riesgo climático en la agricultura**

En cualquier región del planeta el desarrollo y la forma en que se lleva a cabo la actividad agrícola y ganadera siempre han estado asociados al clima de la zona en donde se desarrollan. Esta relación ha influido en el tipo de cultivo, la forma de explotación, las construcciones rurales y en general la forma de vida de las poblaciones agrarias (Hidalgo, 2013 citado por Cortés, 2016); el desarrollo y colapso de las civilizaciones tienen un fuerte vínculo con el manejo del medio ambiente y, en particular, del clima (Manzanilla 1997 y Diamond 2005 citado por Cortés, 2016), por lo que se establece que este define el lugar, cantidad y calidad de los alimentos que se pueden producir.

El clima explica, en gran parte, los cambios en la productividad agrícola (IDEAM, 2013 ), siendo la agricultura un proceso que depende en gran medida de las condiciones climáticas para que ésta sea próspera; tanto las frutas como las hortalizas, los granos y demás productos agrícolas requieren de temperaturas específicas, cantidad de agua adecuada, cierta acidificación del suelo, una humedad relativa justa e incluso de ciertos insectos para que puedan desarrollarse de manera óptima, tal como cualquier ser vivo requiere de condiciones puntuales para su supervivencia (Cortés, 2016).

Si el clima condiciona las posibilidades de producción agrícola de una región, las variabilidades del mismo representan retos y posibles oportunidades en la generación de alimentos. Sin embargo, si constituye el sector más vulnerable a las consecuencias del cambio climático e incide de forma directa en la actividad económica de los países, aumentando el riesgo de hambre y desnutrición. De todas las actividades relacionadas con la seguridad alimentaria, la agricultura es, quizás, la que más influenciada está por las fluctuaciones de las condiciones climatológicas (Hidalgo, 2013 citado por Cortés, 2016), ya que los cambios en el régimen de precipitaciones y la aparición de precipitaciones extremas, tendrán efectos negativos sobre los recursos hídricos disponibles y sobre la erosión de los suelos según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2012 citado por Cortés, 2016).

### 5.2.5.1 Cultivo de mora

En Colombia la principal especie de mora cultivada es *R. glaucus* Benth (Figura 3.), conocida como mora de castilla (Correa, S. 2012), cuyo origen comprende las zonas tropicales altas de América (Franco y Giraldo, 1998 citado por Álvarez *et al.* 2009). Pertenece a la familia Rosácea y al género *Rubus*, con más de 300 especies, algunas de las cuales aún no se han caracterizado y sólo alrededor de nueve tienen valor comercial. Se desarrolla óptimamente a alturas sobre el nivel del mar entre 1.700 a 3.200 metros. Es la más cultivada, por ser derivada de plantas silvestres, es menos exigente en el mantenimiento del cultivo (Corpoica, 2016).



Figura 3 Cultivo de mora *R. glaucus*, vereda Agua bonita, Silvania Cundinamarca

Fuente: Autor

Colombia produjo 105.285,3 toneladas de mora en el año 2013; el departamento con mayor producción fue Cundinamarca (25.098,6 toneladas), dentro de los municipios que más producen Mora son San Bernardo, Fusagasugá Silvania y Pasca (USAID, 2011 citado por Sandoval, 2015).

Aunque la mora se adapta fácilmente a alturas entre los 1.200 y los 3.500 m.s.n.m, comercialmente es cultivada entre los 1.800 y 2.400 m.s.n.m. En cuanto a la temperatura, entre los 11 y 18 ° C se dan las mejores condiciones de producción. Las plantas requieren aproximadamente entre 1.200 y 1.600 horas de brillo solar al año y entre 1.500 y 2.500 mm de precipitación anual. En Colombia los cultivos de mora se encuentran establecidos en pendientes suaves de 3% a 10% a fuertes de 20% a 30%; es importante tener en

cuenta que requiere una profundidad efectiva del suelo de 50 cm para el buen desarrollo de las raíces (Morales y Villegas, 2012).

El hábito rastrero de la mora (*R. glaucus* Beth) y el comportamiento estructural de las diferentes accesiones exige el manejo de buenos tutorados. Algunos materiales aceptan el sistema de espaldera sencilla, pero otros exigen el sistema de chiquero con una mayor amplitud o el de espaldera en doble T. Lo anterior debe ir acompañado de podas constantes de formación, producción y fitosanitarias. Si las podas no se efectúan constantemente y a tiempo, el incremento en jornales es mayor y se disparan las plagas y enfermedades, lo cual ocasiona altas pérdidas en la producción (Franco y Giraldo, 2002). Las plagas y enfermedades están asociadas a las prácticas del cultivo y al clima reinante en la zona. Pese a requerimientos ya establecidos, la mora (*R. glaucus* Beth) se maneja en forma tradicional y con tan mínima adopción de los mismos que inciden en la ampliación de la brecha tecnológica.

#### **5.2.5.2 Riesgo Agroclimático en el cultivo de mora**

El riesgo agroclimático (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2012) está expresado en función de la amenaza (eventos climáticos extremos o limitantes) y la vulnerabilidad del sistema productivo, definida por su exposición, la sensibilidad de la especie al estrés hídrico y la capacidad adaptativa del sistema productivo frente al riesgo agroclimático (Corpoica, 2016).

Los elementos estructurales que determinan el riesgo agroclimático son: la amenaza climática y la vulnerabilidad del sistema productivo. Como estrategia para disminuir la sensibilidad y aumentar la capacidad adaptativa del sistema productivo de mora frente a condiciones restrictivas de humedad en el suelo, se presentan opciones tecnológicas para la prevención y adaptación que ingresan a un proceso de implementación en el sistema productivo, de acuerdo con las características socioeconómicas de los productores locales. (Corpoica, 2016).

El cultivo de mora (*R. glaucus* Benth), se produce a libre exposición sin ningún tipo de infraestructura como un invernadero, esta práctica aumenta la exposición a la

variación climática de la temperatura y la precipitación. El plan de manejo agroclimático integrado del sistema productivo de mora realizado en el Municipio de Ginebra Departamento de Valle del Cauca de acuerdo al calendario fenológico modal, el cultivo de mora cuenta con producción continua a lo largo del año, sin embargo, algunos meses son considerados picos de producción; los cultivos establecidos en las áreas de mayor probabilidad de déficit presentan alto riesgo agroclimático, por lo cual las etapas fenológicas sensibles a estrés hídrico (floración y fructificación) podrían ser afectadas, presentando efectos negativos para el pico de producción (Corpoica, 2016).

El rendimiento promedio de mora (*Rubus glaucus* Benth) registrado para el municipio de Ginebra se ubica entre 7,5 y 8,5 t.ha<sup>-1</sup> durante condiciones de exceso hídrico en el suelo y con déficit se reduce alrededor de un 30% y 10%, respectivamente. Sin embargo, en los períodos analizados y bajo condiciones de déficit de agua en el suelo, los cultivos de mora se encuentran en alta exposición lo que podría limitar su óptimo desarrollo (Corpoica, 2016).

El cambio climático también ocasionará la reducción de las interacciones ecológicas del tipo mutualista entre las plantas y los polinizadores naturales, debido a los posibles cambios fenológicos ocasionados por la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera. Estas alteraciones en los ciclos fenológicos disminuirían los recursos florales disponibles para las especies polinizadoras entre un 17 y un 50%. (Memmott et al, 2007).

Para el IPCC (2014b) la exposición es la presencia de gente, sus medios de vida, especies y ecosistemas, funciones ambientales, servicios y recursos, infraestructura o activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían ser afectados de manera adversa. La exposición es altamente específica al contexto dado por la amenaza por cambio climático dependiendo de las circunstancias climáticas, físicas y ambientales del lugar. En el caso de estudio el incremento de la precipitación observada en los escenarios de cambio climático se considera una amenaza para los pequeños productores de mora, puesto que como se ha expuesto incide en el cultivo siendo este su principal fuente de ingresos.

De acuerdo con el IDEAM (2012), estos incrementos producirán los mayores efectos en el sector agrícola, debido a los cambios acentuados de temperatura, así como en la persistencia de plagas asociadas además el aumento de la temperatura estimula la apertura de estomas, y aumenta la demanda de evapotranspiración (DaMatta *et al.*, 2007), lo que resulta desfavorable en un ambiente cuyos suelos presenten déficit hídrico, en este caso los incrementos de temperatura podrían generar una disminución de las tasas de crecimiento (DaMatta *et al.*, 2007). Los resultados de la investigación de Beltrán E, (2015) en mora mostraron que la fenología de *Rubus glaucus* Benth está influenciada por las características ambientales, siendo la temperatura el factor principal. Tubiello *et al.* (2000) concluyeron que el incremento en la temperatura del aire, ocasionaría un aumento en la tasa de desarrollo fenológico, reduciendo el periodo de desarrollo y crecimiento que a su vez reduciría el rendimiento total del cultivo.

Alarcón, J. (2017) en su tesis doctoral el cambio climático como factor transformador del territorio afirma que el aumento de la temperatura y el ligero aumento de la precipitación propicia el desarrollo de algunas enfermedades a plantas y animales de diferentes ecosistemas. El incremento de la temperatura incide en la reducción generalizada en los promedios de escorrentía, haría más agudas y más frecuentes las situaciones con déficit del recurso para diferentes propósitos, reducción de las posibilidades de alimento de las comunidades dependientes de cultivos de pancoger, o por la reducción en la caza debido a disminución de la biodiversidad, o por reducción de la pesca debida a la disminución de agua en los cuerpos de agua naturales. Esto traería la reconfiguración espacial de las zonas óptimas para determinados cultivos podría generar impacto negativo (menos área para producir; menor productividad) y alta vulnerabilidad de las economías locales.

Córdoba (2016) concluyo que los pequeños caficultores de Anolaima, los fenómenos meteorológicos hacen parte de las conversaciones cotidianas, ya que estos campesinos comparten frecuentemente sus percepciones sobre el estado del tiempo (es decir, la manifestación de cambios en la atmósfera en un lugar y tiempo determinados) y su afectación en las actividades diarias. Este tema es de particular importancia para

esta población debido a que su sustento depende principalmente del cultivo del café, producto que se ve afectado por las alteraciones en la temperatura y las precipitaciones

### **5.2.6 Medios de Vida o capitales**

Los medios de vida son considerados como las condiciones y bases de sustentación de las personas y sociedades que permiten enfrentar situaciones adversas o críticas, a través de las cuales, los hogares cubren sus necesidades y enfrentan situaciones y/o momentos extremos. (Lidema, 2011).

El enfoque de medios de vida nació a finales de la década de los 80, como respuesta a la necesidad de contar con un marco propicio para el análisis integral de las estrategias de vida de los hogares rurales. Este enfoque parte del hogar como unidad socioeconómica y analítica; siendo en sí, una herramienta diseñada para analizar las potencialidades y limitaciones de los recursos con los que cuentan los hogares, a fin de tener una mejor comprensión de su dinámica y sus formas de vida (Pantoja, Y. 2018, p. 28).

Con este enfoque las personas pueden expresar la realidad desde su propia perspectiva y ser protagonistas de los procesos de investigación; para analizar y comprender mejor su entorno (social, cultural, político, económico y ambiental); y conocer su potencialidad, vulnerabilidad y solventar con mayor precisión los problemas y debilidades al momento de tomar decisiones. Por ello, un medio de vida es sostenible cuando la gente puede hacer frente y recuperarse de situaciones de estrés y choques, sobre todo cuando puede mantener o mejorar sus recursos y capacidades, sin deteriorar la base de los recursos naturales existentes (Pantoja, Y. 2018, p.29 ).

Los medios de vida, definidos como la combinación de recursos (capitales naturales, humanos, físicos, financieros, y/o sociales) (adaptado y traducido de Ellis, 2000), influyen en la capacidad de respuesta al desastre y adaptación, siendo alta en cuanto se mayor el acceso de un hogar a los cinco capitales, mayor será su capacidad de adaptación. Para mayor claridad a continuación en la siguiente tabla se definen los capitales o medios de vida (tabla 2)

**Tabla 2***Medios de vida de los productores agropecuarios de mora Rubus glaucus Benth*

<b>MEDIO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>EJEMPLO</b>
<b>HUMANO</b>	Características de cada individuo, la inteligencia, habilidades, aptitudes, conocimientos, capacidades laborales, que son el producto de las condiciones biológicas de cada uno y a su vez el resultado de su interacción con el entorno social	<b>Educación, estado de salud.</b>
<b>SOCIAL</b>	Característica de las comunidades basada en las interacciones entre los individuos y grupos. Se desarrolla alrededor de redes y conexiones, relaciones de confianza mutua (DFID, 1999; Flora et al., 2004 y Bermúdez, 2007).	<b>Organizaciones locales, reciprocidad, identidad colectiva, cooperación, solidaridad y sentido de un futuro compartido</b>
<b>FINANCIERO</b>	Representado por los recursos financieros con que cuenta una familia, grupo o población, este incluye capital de inversión, créditos, ahorros, impuestos, donaciones. Es un capital importante en la definición de las estrategias de desarrollo que adopta cada hogar (DFID, 1999; Flora et al., 2004; Bermúdez, 2007)	<b>Actividades productivas, ahorros, créditos.</b>

FÍSICO

Constituido por la infraestructura de carácter pública o privada y el conjunto de bienes y servicios con los que cuentan las personas para satisfacer sus necesidades básicas, realizar actividades productivas y alcanzar su desarrollo y bienestar (DFID, 1999; Flora et al., 2004; Bermúdez, 2007).

**Vivienda, caminos, vías, centros de salud, centros educativos, campos deportivos, comunicaciones, infraestructura cultivo**

NATURAL

Representado por el ambiente y la oferta de recursos naturales y se constituye en la base alrededor de la cual las personas actúan y construyen sus otros capitales, (DFID, 1999; Flora et al., 2004; Bermúdez, 2007).

**Agua, el suelo, la biodiversidad vegetal y animal, las características propias del paisaje como y las condiciones ambientales**

---

*Nota.* Tomado de (DFID, 1999; Flora et al., 2004 y Bermúdez, 2007).

### **5.2.7 Vulnerabilidad de las comunidades**

La vulnerabilidad se forma de tres componentes principales: la exposición ante amenazas naturales, socionaturales o antrópicas; la sensibilidad o fragilidad de los elementos expuestos y la capacidad de adaptación o recuperación. La Figura 4. representa la relación entre los factores de la vulnerabilidad y sus componentes o subsistemas. De igual manera, la exposición de las personas y los recursos a las amenazas climáticas representa la cantidad de individuos y tipos de recursos presentes en áreas propensas a las amenazas climáticas (adaptado y traducido de EIRD, 2009 citado por Vera y Albarracín (2016) por su parte, la fragilidad hace referencia al nivel de susceptibilidad intrínseca de los elementos expuestos a ser afectados por una magnitud estimada de la amenaza.

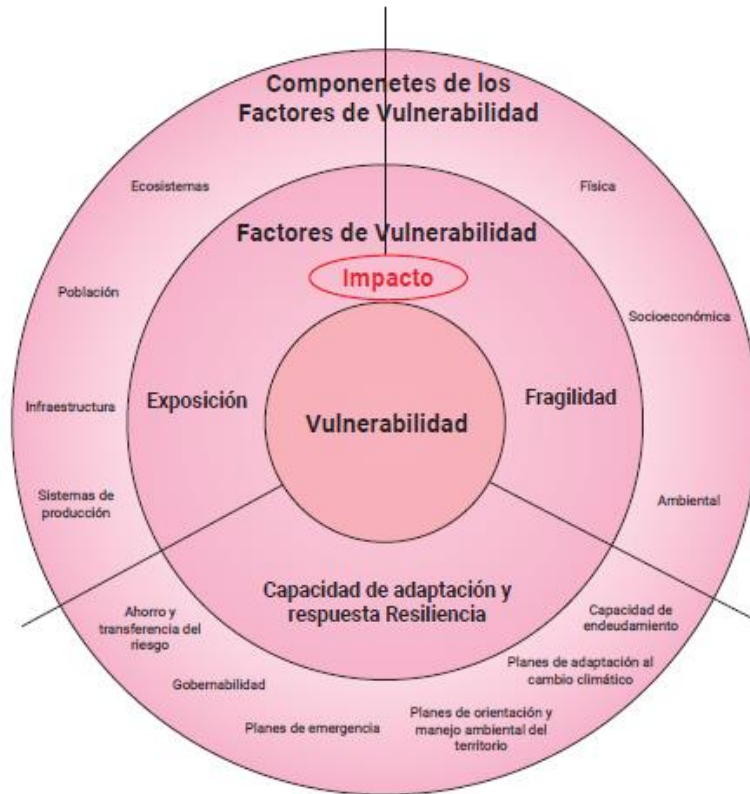


Figura 4 Factores y componentes de la vulnerabilidad

*Nota.* Adaptado de metodología para el análisis de vulnerabilidad ante amenazas de inundación, remoción en masa y flujos torrenciales en cuencas hidrográficas, p. 112. de Vera y Albarracín, 2016, fuente: Ciencia e Ingeniería Neogranadina, vol. 27, no. 2,

Resiliencia hace referencia a la capacidad de las personas y de las comunidades a resistir, hacer frente y recuperarse tras un desastre o conflicto. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad. La resiliencia puede ser fortalecida si se facilita a las comunidades y personas vulnerables opciones de vida, el desarrollo de las capacidades personales y el acceso a las oportunidades, es decir los medios de vida sostenible aumentan la resiliencia de la gente y de las comunidades, reduciendo su vulnerabilidad ante desastres, la inseguridad alimentaria y pobreza, a la vez que contribuyen en su empoderamiento y dignidad personal. Los medios de vida representan un factor determinante para promover la salud, el bienestar y la inclusión social (Vera y Albarracín, 2016).

En comunidades altamente expuestas a cambio climático como los son pequeños productores, en los cuales su subsistencia depende en mayor porcentaje de la

producción del cultivo en este caso de mora (*R. glaucus* Beth), el cual es altamente influenciado por el clima, al estar a libre exposición podrían ser más vulnerables a los efectos del cambio climático, por consiguiente la identificación de los medios de vida, naturales, financieros, económicos y sociales son muy importantes y pueden ser parte de los programas de ayuda en emergencia que giran en torno a la creación de bases de medios que pudieran haberse visto afectados y aumentar su capacidad de respuesta.

En cuanto a la reducción de los riesgos por cambio climático en un territorio, estos se tratan a través del fortalecimiento de la capacidad adaptativa de los diferentes aspectos del territorio, lo que forma la base de los planes de adaptación al cambio climático que se deben implementar como estrategias de largo plazo, es por esta razón que este trabajo se enfoca al cambio climático y al aspecto del territorio agricultura, debido a que se pretende aportar medidas de adaptación de los productores de mora (*R. glaucus*) teniendo en cuenta la caracterización de sus medios de vida.

### 5.3 MARCO LEGAL

#### 5.3.1 Normatividad cambio climático

A continuación, se menciona de manera general la normatividad sobre el cambio climático en Colombia (Tabla 3).

**Tabla 3**  
*Normatividad Sobre Cambio Climático en Colombia.*

NORMATIVIDAD	ALCANCE
Ley 629 de 2000	Mediante esta Ley Colombia se adhirió a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y aprobó el Protocolo de Kioto
CONPES 3242 de 2003	Conpes “Estrategia Nacional para la Venta de Servicios Ambientales de Mitigación de Cambio Climático”, el cual generó los lineamientos esenciales para la introducción de los proyectos en marco del MDL dentro de las medidas de mitigación en el contexto nacional.

Resoluciones 0453 y 0454 de 2004	El objetivo de las resoluciones es la adopción de principios, requisitos y criterios y el establecimiento del procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio)
la Resolución 340 de 2005	Creación del grupo de Mitigación de Cambio Climático (GMCC) dentro del Viceministerio de Ambiente del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
Resolución 0283 de 2006 del MADS	Se conformó en el IDEAM el Grupo de trabajo denominado Cambio Global, adscrito a la Subdirección de Estudios Ambientales, con el fin de realizar estudios e investigaciones relacionadas con los efectos ambientales, económicos y sociales, originados por el cambio climático, y establecer medidas de adaptación y opciones de mitigación.
Resoluciones 551 y 552 de 2009 del MADS	Derogan las Resoluciones 0453 y 0454 para introducir mejoras en el procedimiento de aprobación nación
Resoluciones 2733 y 2734 del año 2010	Reducir los tiempos de respuesta, agilizar el proceso interno de evaluación y reglamentar el procedimiento de aprobación nacional de Programas de Actividades bajo el MDL
CONPES 3700 DE 2011	Contiene la “Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia”.
Decreto 298 del 2016	Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático SISCLIMA con el fin de coordinar, articular, formular, hacer seguimiento y evaluar políticas, normas, estrategias, planes, proyectos,

---

programas, acciones y medidas en materia de adaptación al cambio climático.

Ley 1844 de 2017 Por medio de la cual se aprueba el “Acuerdo de París”, en ese mismo año se adoptó la Política nacional de cambio climático cuyo objetivo es incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático

Ley 1876 de 2017 Por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y se dictan otras disposiciones

---

### **5.3.2 Medios de vida en el marco normativo nacional**

En el marco de la normatividad que regula la actuación del UNGRD en Colombia, se encuentran previsiones que pueden favorecer la integración del sector medios de vida y seguridad alimentaria a la gestión del riesgo; dentro de estos lineamientos están:

Conceptualmente los “medios de vida” o “medios de subsistencia” se asocian a la noción de vulnerabilidad como parte fundamental del riesgo y, por tanto, su protección como parte de la reducción del riesgo y durante el manejo de las emergencias hacen parte fundamental de la resiliencia como concepto central del sistema. La ley “se entiende por desastre el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige al Estado y al SNGRD ejecutar acciones de respuesta, rehabilitación y reconstrucción.” (Ley 1523, 2012).

Así mismo, la Reducción del Riesgo incluye “medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la

vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos” (Ley 1523 de 2012).

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 6.1.1 Localización

El municipio de Sylvania se encuentra localizado en la región Andina al sur del departamento de Cundinamarca, pertenece a la provincia del Sumapaz. De acuerdo al Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) Sylvania se encuentra a una distancia de 45km por vía terrestre de la capital departamental y de la ciudad de Bogotá D.C, posee una posición geográfica aproximadamente de 04°24'10" Latitud (Norte) y 74°23'16" Longitud (Oeste) con una altura de 1.468 m sobre el nivel del mar, con una extensión total de 165 km<sup>2</sup> (Cabuyo, S. 2017).

En la Figura 5 se delimita la zona de estudio, se encuentra ubicada 4°27'24" N 74°19'26" O, conocido como el sector Monterrico de la vereda Agua Bonita en el municipio de Sylvania.

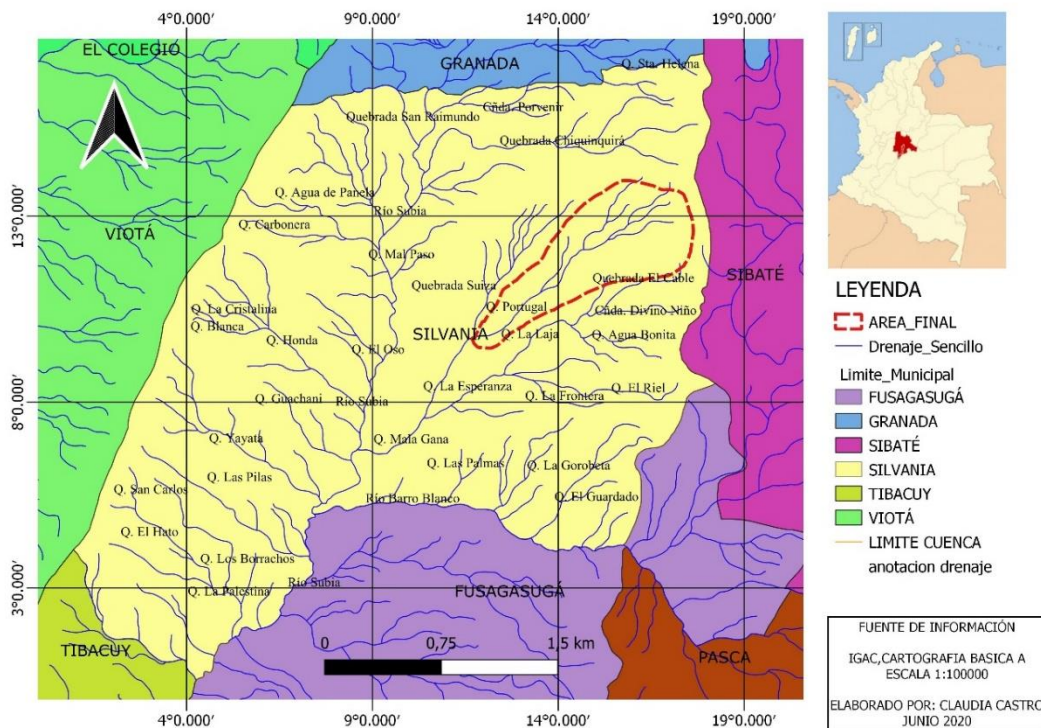


Figura 5 Ubicación de la Cuenca Río Subía  
Nota. Capa tomada del IGAC, cartografía Básica a escala 1.100.000

La Cuenca del Río Subía cubre un área de 162 km<sup>2</sup> (Tabla 4) corresponden al 75% del área del Municipio de Silvania y el 25% del Municipio de Granada (Gómez, I. 2010). Se ubica en la subzona hidrográfica del Río Sumapaz, comprendida en la zona del alto Magdalena que a su vez conforman el área hidrográfica del Magdalena –Cauca (Tabla 4).

**Tabla 4**  
*Jerarquización de la cuenca hidrográfica del Río Subía*

<b>JERARQUIZACIÓN DE LA CUENCA</b>	
<b>Microcuenca</b>	<b>Extensión km<sup>2</sup></b>
<b>2119-03</b>	<b>120.87 km<sup>2</sup></b>
<b>Área hidrográfica</b>	<b>Magdalena-Cauca</b>
<b>Zona hidrográfica</b>	<b>Río Sumapaz</b>
<b>Subzona</b>	<b>Río Subía</b>

Nota. Adaptado de Caracterización Cuantitativa de los Escenarios de Oferta, Distribución y Demanda del Patrimonio Hídrico en la Cuenca del Río Subía en Municipios de Silvania y Granada Cundinamarca. P.7 de Gómez I., 2010.

En la cuencas hidrográficas la dinámica hídrica está asociada a la morfometría y relieve de la cuenca, y comprenden los siguientes parámetros: área, perímetro, forma, Pendiente Media del cauce principal, la morfología y relieve En la tabla 5 se observa la morfología y relieve de la cuenca del Río subía, donde se encuentra el área de estudio.

**Tabla 5**  
*Morfología y Relieve de la Cuenca del Río Subía*

<b>Características</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>
Área	Km	162
Perímetro	Km	55,6
Índice de Gravelius	Km	1,25
Densidad de drenaje	-	1,5
Pendiente media de la cuenca	Grados	0,02

Fuente: (Gómez I. 2010).

Se constituye por la corriente principal del río Subía que recoge las aguas de las siguientes quebradas: El Soche, río Seco, Guasimal, Quebrada Santa Helena, San Raimundo, Porvenir, Chiquinquirá, Chuscales, San Isidro, Honda, Victoria, Guachiní, Yayatá, Río Barro blanco, las Pilas, Sabaneta y Los Sauces (CAR, 2019).

El clima de la vereda Agua Bonita - Monterrico, del municipio de Silvania, cuenta con sistemas de producción de clima frío, con altitud de 1.900 a 2.400 m.s.n.m. con temperaturas entre los 13°C y los 19°C, humedad relativa en promedio de 70% en épocas de sequía y hasta un 95% en épocas de lluvias, precipitación de 1.780 a 2.000 mm. (POT,2000)

### 6.1.1.1 Precipitación

La cuenca del río Subía presenta un comportamiento de precipitación caracterizada por con dos épocas de lluvia máxima en los meses de marzo a mayo y en los meses de octubre a diciembre, con precipitaciones promedios de entre 46 y 165 mm (Figura 6),. La temporada seca se presenta en los meses de enero a febrero y de junio a septiembre, con valores promedios bajos (Gómez I. 2010).

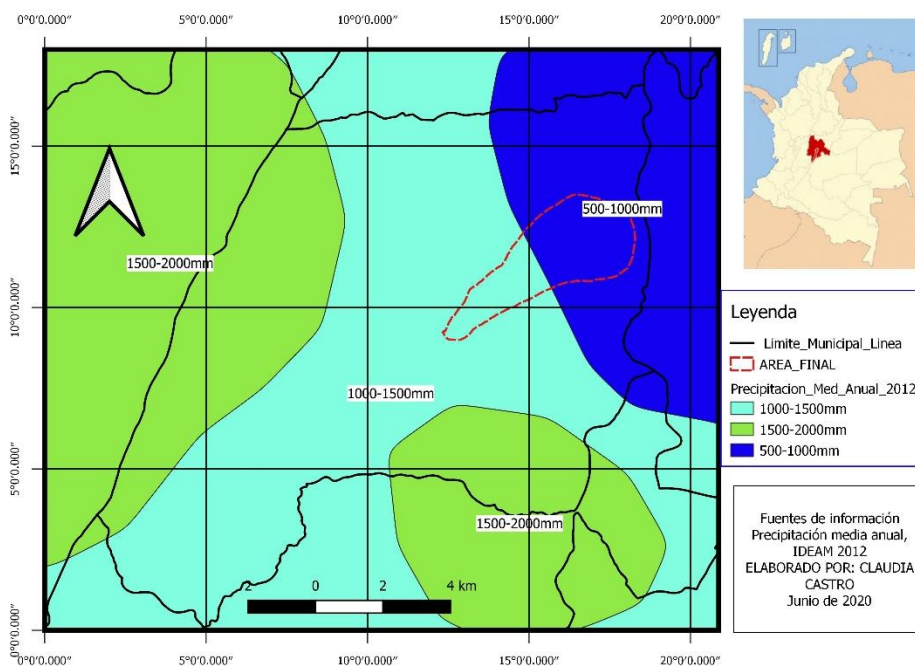


Figura 6 Precipitación media anual de la microcuenca del Río Subía  
 Nota. Adaptado de precipitación media anual. Ideam, 2012.

### 6.1.1.2 Temperatura

En la figura 7 la temperatura promedio de la zona de estudio es de 12-18 °C (IDEAM, 2012.) lo cual coincide con lo expuesto en POT del municipio, la vereda Agua Bonita - Monterrico, del municipio de Silvania, con temperaturas entre los 13°C y los 19°C (POT, municipio de Silvania 2000); el cultivo de la mora requiere para su óptimo desarrollo temperaturas entre 11 y 18 °C (Erazo, 1983 citado por Álvarez, *et al*, 2009).

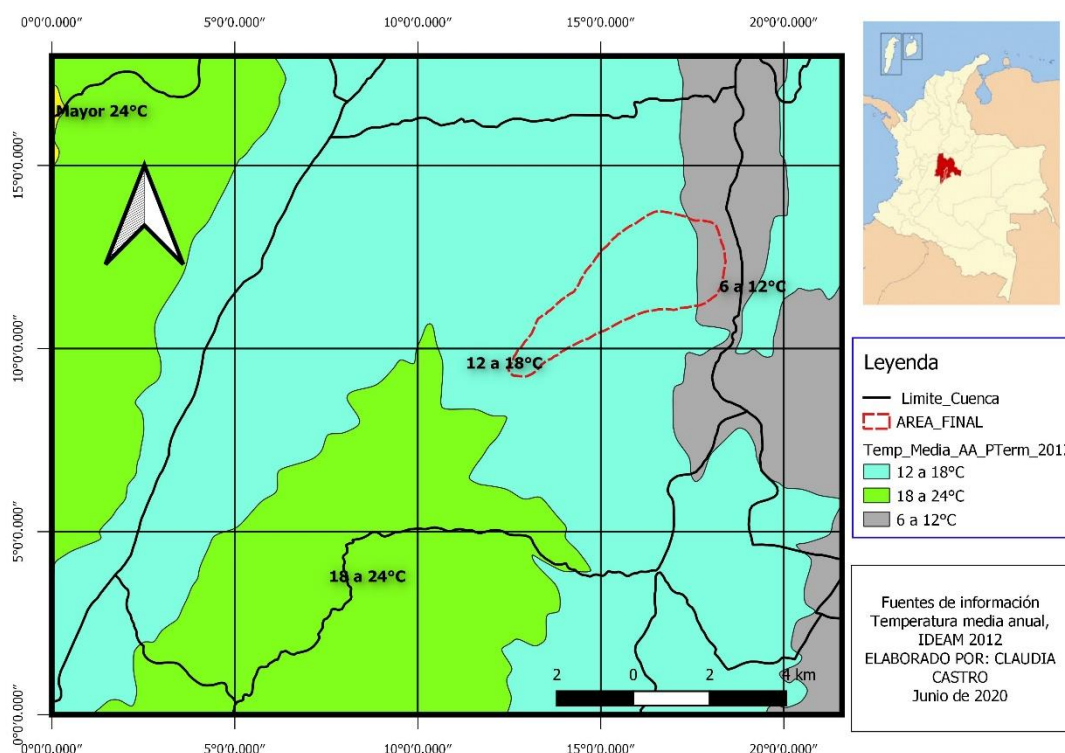


Figura 7 Temperatura media anual de la microcuenca del Rio Subía  
Nota. Adaptado de Temperatura media anual. IDEAM, 2012, SIAC

<http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>

### 6.1.1.3 Flora

El municipio de Silvania, debido a su altura y condiciones climáticas, corresponde en su mayoría a un a un Bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB), el cual se distingue por

poseer especies de árboles como el Ciprés, Alcaparro, Balso, sangregado, Alisos, Roble, Punta de Lanza, Guamo, Chilco, Palma Boba, Hojarasco, Quebrajacho, Sauce, Cajeto, Helecho, Arrayanes, guayacanes y mangles Encenillo, Bejuco, bambú, guayabo, Cerezo de Monte, Eucaliptos, pastos como el Kikuyo e pasto de corte, elefante morado, maralfalfa, Taiwán imperial, falsa poa, trébol rojo, blanco , pasto estrella pastos de pastoreo entre otros (POT, municipio de Silvania 2000).

En la vereda Aguabonita se encuentran coberturas vegetales tales como bosques naturales del piso Andino (bosque denso de tierra firme), los cuales se localizan entre los 2600 a los 2800 m.s.n.m., en donde sobresalen especies arbóreas de las familias Melastomataceae, Lauraceae, Fabaceae, Moraceae, Rubiaceae entre otras. La vereda Aguabonita se caracteriza por sus áreas de montaña alta andina, donde se encuentran frecuentemente bosques altos densos de tierra firme los cuales son propicios para el desarrollo de especies epífitas como musgos, bromelias, orquídeas y líquenes (CAR,2020).

#### **6.1.1.4 Fauna**

El municipio de Silvania, dada su altura y condiciones climáticas, corresponde en su mayoría a un a un Bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB), el cual se distingue por poseer especies de aves: Pava de Monte, Eliano Común, Halcón Peregrino, Copetón, Colibríes, Mirla Embarradora, Carpintero Enmascarado, Jiriguelo, Búho Común, Codorniz Común, Mirla Guayabera, Canario Costeño, Martin Pescador, Golondrina, Azulejo, Pechiamarillo, Cardenal Mosquero, Caica común, Ruiseñor, Tórtola, Garza Ganadera, Periquito Aliamarillo, Paloma Doméstica , Cucarachero, Chulo etc. (CAR, 2020)

MAMIFEROS; Ñeque, Zarigüeya, Borujo, Murciélago, Ardilla Común, Armadillo Común, oso Perezoso de Tres Dedos, Ratón Común etc. REPTILES; Rana de las Quebradas, Sapo Crestado, Sapo Común Rana Cristal, Rana de Lluvia, Rana de los Estanques, Rana Platanera, Rana Verde, Salamaqueja, Lagartija Común, Falsa Coral, Guarda Caminos, Serpiente Sabanera, Coral, Rabo de Ají etc. (POT, 2000)

### **6.1.1.5 Suelos**

El municipio de Silvania se encuentra en zona de humedad aprovechable alta; es decir suelos con alta capacidad para almacenar agua aprovechable por las plantas, la cual es mayor al 25%; como la precipitación en algunos meses excede la capacidad de almacenamiento del suelo, se pueden generar dificultades de encharcamiento de cultivos. Hay predominio de suelos de areniscas y arcillas (Cortes, C. et al 2006).

En la vereda agua bonita predomina la asociación los Robles (RO), se distribuye en laderas de montaña con influencia coluvial con suelos desarrollados a partir de cenizas volcánicas en relieve ligeramente ondulado o modelado en sectores inclinados y escasa áreas planas, son profundos y bien drenados, orgánicos con predominio de pH ácido y alta retención de humedad, el relieve es inclinado en su mayoría, con topografía ondulada suave a quebrada con una pendiente en promedio de 15% (POT, municipio de Silvania 2000).

### **6.1.2 Características sociales**

En la zona rural de Silvania predomina el minifundio; la mayoría de sus habitantes vive de parcelas de subsistencia. La base económica es el trabajo agrícola, cultivos (mora de Castilla, tomate de árbol, papa, caña de azúcar, frijol, café, maíz, yuca, frutas y legumbres), ganadería, avicultura, porcicultura, piscicultura; igualmente la fabricación de artesanías en diferentes materiales especialmente en fique y algunas personas trabajan por jornales en fincas agrícolas y ganaderas (REPEM, et al. 2007). Tienen igual importancia el aserrío de maderas, la explotación de minas de carbón y la fabricación de panela (SINIC, 2011).

Los productores de la vereda Agua bonita son dueños de predios entre 0,5 a 5 ha en promedio, ya que son parceleros beneficiarios en un proceso de Reforma Agraria ejecutado por el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria - INCORA; el productor tradicional solo utiliza una parte de su predio en la producción de mora (*R. glaucus* Benth), con un reducido número de plantas en cada explotación (400 a 1.800 plantas) y

un manejo tradicional del cultivo, que se complementa con el desarrollo de otros cultivos y otras actividades productivas (García C, 2012).

González y Velásquez (2018) en el estudio socioeconómico realizado con productores de la vereda agua Bonita lograron identificar una comunidad de la vereda de agua Bonita, relacionada con su territorio de la manera en que sus antepasados lo hicieron, las formas de criar los animales y cultivar están arraigadas a sus tradiciones, de manera que éstas se ven reflejadas en sus cosechas, ya que cultivan en su mayoría de una manera artesanal; el uso de los agro-quimos (abonos-fumigó) está presente en la mayoría de la Unidades agrícolas familiares, lo que evidencia una hibridación entre sus tradiciones y el modelo de desarrollo de alta productividad.

En la vereda Agua Bonita se evidencia la agricultura familiar como principal fuente de mano de obra dentro de la vereda, lo que implica la figura de empleados familiares sin remuneración, papel generalmente asignado a las mujeres, quienes no reconocen su papel dentro de la economía rural ya que esta naturalizado como una función domestica asociada a su rol de género. La distribución de la población está concentrada en primera medida en personas de edad productiva, se evidencia una mayor cantidad de adultos cercanos a la vejez, lo que con lleva a la necesidad de un relevo generacional, sin hallar juventud que se encargue del desarrollo y dinámicas del territorio. (González y Velásquez Barreto, 2018).

## **6.2 METODO DE INVESTIGACIÓN:**

Para el desarrollo de este trabajo se realizó una investigación de tipo descriptiva-analítica, combinando los métodos cualitativos y cuantitativos con el fin de buscar, registrar, analizar e interpretar los diferentes datos obtenidos y adquirir el conocimiento de todos los aspectos relacionados con la vulnerabilidad al cambio climático de los productores de mora (*R. glaucus* Benth) de la vereda Aguabonita, específicamente el sector Monterrico.

Se establecieron cuatro fases como parte del proceso investigativo de este proyecto, estas fases se desarrollan por medio de actividades, dentro de las cuales se cuenta con la recolección y revisión de información del área de estudio, procesamiento

de la información cartográfica, y espacial en SIG, y trabajo de campo para la realización de encuestas con productores agrícolas. A continuación, se presenta el diagrama metodológico resumen del proceso desarrollado en esta investigación: (Figura 8).



**Figura 8 Diagrama metodológico Propuesto**

### 6.2.1 Recolección y análisis de información

Esta fase se realizó por medio de la recolección y revisión de información de documentos relacionados con el área de estudio y de la propuesta de investigación para comprender ampliamente como establecer la caracterización climática, el análisis de las proyecciones de la temperatura y precipitación en los periodos de años del multiescenario de cambio climático y el diagnóstico de medios de vida de los productores de la zona de estudio.

Se recolectó y revisó documentos, accediendo a la información disponible de la CAR del Departamento Cundinamarca, el Plan de Ordenamiento de la Cuenca del Rio Sumapaz, POT del municipio de Sylvania, revistas de investigación, normatividad relacionada con los planes de ordenamiento de cuencas hidrográficas en Colombia POMCA, información del DNP, información del Panel Intergubernamental de Expertos IPCC, entre otra información documental recolectada de IDEAM, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC; de igual forma se revisó la información referente a actores sociales en las administraciones municipales del municipio de Sylvania y tesis con enfoque social realizada en la vereda Agua Bonita.

Teniendo como insumos la información documental, y la cartografía base y temática recolectada en la fase anteriormente descrita, se procedió a la elaboración de productos preliminares para realizar las proyecciones de los periodos en años del multiescenario de cambio climático, y vulnerabilidad de los medios de vida de los productores.

La diferencia Diferencia de la Temperatura media (°C) y (%) de la precipitación para Colombia (Ensamble Multiescenario) 2011-2040 vs 1976-2005, 2041-2070 vs 1976-2005 y 2071-2100 vs 1976-2005” se descargaron en formato *shape* de la página oficial del IDEAM; utilizando en el Software QGIS 3.10.2. con las capas de la cuenca del rio Subia y *shape* de la zona de estudio se obtuvieron los mapas.

Para hallar el porcentaje de área en conflicto de uso de suelo, se realizó mediante el mapa de conflicto de uso de suelos descargado del geovisor de la entidad (IGAC, 2020), se unió las capas vectoriales en el software QGIS 3.10.2. con el área de estudio, en la tabla de atributos se determinó el área por cada una de las unidades cartográficas en este caso uso adecuados y sin conflicto, sobreutilización y subutilización, finalmente se calculó los porcentajes, para determinar la vulnerabilidad del indicador conflicto de uso de suelo.

Para la determinación de la vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico propuesto por el IDEAM (2014), y el índice de vulnerabilidad ambiental proyectado se tomó la información en formato shapefile, que se descargó de la plataforma sistema de información ambiental de Colombia, después se trabajó en el software QGIS 3.10.2. para el área delimitada de esta investigación.

Esta información fue posteriormente utilizada para calificar la vulnerabilidad de capital natural de los productores de mora en el sector Monterrico.

## **6.3 MUESTREO Y TOMA DE DATOS**

### **6.3.1 Identificación de los medios de vida de los Productores**

Trabajo de campo- Encuesta: Durante esta actividad en el espacio facilitado por los líderes, se desarrollaron 20 encuestas a productores de mora en la vereda Agua Bonita Sector Monterrico finca por finca, inicialmente se hizo una presentación y explicación del alcance de la investigación, explicando el objetivo principal, se aplicó la metodología de los métodos cualitativos de investigación y que consisten en realizar preguntas con opción múltiple.

Este tipo de encuesta se realizó para conocer los diferentes puntos de vista de actores representativos de un contexto sobre un tema específico a estudiar, (Geilfus, 1998). El objetivo de la entrevista a actores clave fue caracterizar los medios de vida, su

relación con la dinámica climática y cuáles han sido las acciones de adaptación usadas en sus unidades productivas o fincas.

Muestreo Probabilístico para la población objeto de la encuesta: La Umata (Unidad técnica municipal de Sylvania) reporta para el año 2019 un aproximado de 210 productores.

Para conocer la muestra de agricultores a los que se les realizó la encuesta se aplicó mediante la siguiente fórmula para investigaciones cualitativas en poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot S^2}{e^2(N-1) + Z^2 \cdot S^2}$$

n= tamaño de la muestra

N=Tamaño de la población

p= probabilidad de hipótesis

q= probabilidad de fracaso 1-p

Z= Valor de la distribución normal estandarizada para el nivel de seguridad escogido en la determinación de tamaño de la muestra 1.96

e=error

$$n = \frac{210 \cdot (1,96)^2 \cdot 0,75 \cdot 0,25}{0,625^2(210-1) + (1,96)^2 \cdot 0,75 \cdot 0,25}$$

n=20

20 es el tamaño de la muestra

Para conocer la vulnerabilidad se obtuvo información sobre los siguientes capitales:

1. Humano (niveles de salud, educación, sexo, número de integrantes en la familia)
2. Social (formas de participación social, mano de obra familiar y relaciones de

Confianzas y reciprocidad).

3. Físico (infraestructuras y equipamientos básicos y productivos);

4. Natural (recursos naturales útiles).

5. Financiero (recursos financieros que las poblaciones utilizan).

Para la calificación de la vulnerabilidad de los medios de vida de los agricultores de mora (*R. glaucus* Benth) se otorgó tres valores con el fin de agruparlas en: 3 Alta vulnerabilidad, 2 media vulnerabilidad, 1 baja vulnerabilidad y se definieron con los colores Alto (rojo), Medio (amarillo) y Bajo (verde).

La recolección de datos se completó con los indicadores acordados para los capitales (humanos, sociales, físicos, naturales, financieros y Gobernanza y capacidad territorial) (tabla 6), también se caracterizó el manejo técnico del cultivo, el acceso a las tecnologías y la percepción al cambio climático basados en encuestas semiestructuradas en la zona de estudio (Anexo1).

**Tabla 6**

*Indicadores de valores para determinar la vulnerabilidad de los medios de vida con base en UNGDR, 2011, IDEAM, 2015 y Vera y Albarracín, 2016.*

MEDIO Y/O CAPITAL	INDICADOR	VALOR DE LA VUNERABILIDAD			FUENTES
		BAJA(1)	MEDIA(2)	ALTA (3)	
<b>Humano</b> (niveles de salud, educación, sexo, número de integrantes en la familia)	<b>Puntaje de sisbén</b>	Estrato III >75 puntos	Estrato II (50-75 puntos)	<50 puntos Estrato I	VERA, 2016
	<b>Nivel educativo</b>	Universidad, tecnólogo	Bachillerato completo	Primaria o sin nivel	PROPIO
	<b>Edad (años)</b>	18-25	25-49	>50	PROPIO
	<b>Número de integrantes en la familia</b>	0-1	2-4	>4	PROPIA
<b>Social</b> (formas de participación social, mano de obra familiar y relaciones de Confianzas y	<b>Tipo de organización</b>	Jurídica	Mixta	Natural	PROPIO
	<b>Pertenencia algún tipo de organizaciones</b>	Pertenece a grandes asociaciones	Pertenece a medianas y/o pequeñas asociaciones	No pertenece a asociaciones	PROPIO
	<b>Grado de relación entre las organizaciones comunitarias y las instituciones</b>	Fuerte relación entre las organizaciones comunitarias y las instituciones.	Relaciones débiles entre las organizaciones comunitarias y las instituciones.	No existen relaciones entre las organizaciones comunitarias y	UNGDR, 2011

reciprocidad).				las instituciones.	
	<b>Mano de obra familiar para labores cultivo</b>	70-100% mano de obra familiar	30-69% mano de obra familia	Menor al 30%	PROPIA
<b>Físico</b>  (Infraestructuras y Equipamientos básicos y productivos)	<b>Tenencia de tierra extensión de tierra en fanegadas</b>	>3	1-3	<1	PROPIA
	<b>Acceso a los servicios públicos</b>	Energía eléctrica, acueducto, alcantarillado, gas, cobertura red	Energía eléctrica, acueducto	Sin servicios básicos	PROPIO
	<b>Materiales de construcción y estado de conservación</b>	Estructura con materiales de muy buena calidad, adecuada técnica constructiva y buen estado de conservación.	Estructura de madera, concreto, adobe, bloque o acero, sin adecuada técnica constructiva y con un estado de deterioro moderado	Estructuras de adobe, madera u otros materiales, en estado precario de conservación	UNGDR, 2011
	<b>Infraestructura productiva social y de servicios</b>	óptima (Presencia de centro de salud, colegios y escuelas en buen estado)	Deficiente (Presencia de centro de salud colegio y escuela en deficiente estado)	Inadecuada (Presencia de centro de salud colegio y escuela en inadecuado estado)	UNGDR, 2011
	<b>Vías de comunicación</b>	Menos del 20% de elementos en amenaza alta y más del 60 % del total de los elementos expuestos se encuentran en zonas de nivel de amenaza baja.	Menos del 20 % del total de los elementos expuestos en zonas de nivel de amenaza alta y más del 30 % en amenaza media, vulnerabilidad media	Más del 20 % del total de los elementos expuestos en zonas de nivel de amenaza alta, vulnerabilidad alta	VERA, 2016
<b>Natural</b> (recursos naturales útiles).	<b>Índice de vulnerabilidad Hídrica</b>	La presión de la demanda es muy alta o alta con respecto a la oferta disponible	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible	La presión de la demanda es muy baja y baja con respecto a la oferta disponible	IDEAM, 2010
	<b>Conflicto de uso de suelo</b>	Área en conflicto < 20 %, vulnerabilidad baja	Área en conflicto 20,1 a 40 %, vulnerabilidad media	Área en conflicto > 40 %, vulnerabilidad alta	VERA, 2016
	<b>Variaciones del incremento temperatura teniendo en cuenta multiescenario de cambio climático</b>	Incremento de la temperatura 0 °C-1°C en comparación con el periodo de referencia 1976-2005	Incremento de la temperatura 1,1°C-2°C en comparación con el periodo de referencia 1976-2005	Incremento de la temperatura 2,1 °C-3,9 °C en comparación con el periodo	IDEAM, 2015

				de referencia 1976-2005	
	<b>Variaciones del déficit Precipitación teniendo en cuenta el multiescenario de cambio climático</b>	Porcentaje de precipitación de -10% A 10% en comparación con el periodo de referencia 1976-2005	Porcentaje de Déficit precipitación 11-39% de en comparación con el periodo de referencia 1976-2005	Porcentaje de Déficit precipitación de >40% en comparación con el periodo de referencia 1976-2005	IDEAM, 2015
	<b>Variaciones del exceso Precipitación teniendo en cuenta multiescenario de cambio climático</b>	Porcentaje de precipitación de -10% - 10% en comparación con el periodo de referencia 1976-2005	Porcentaje de exceso precipitación 11 – 39% de en comparación con el periodo de referencia 1976-2005	Porcentaje de exceso precipitación > 40% de en comparación con el periodo de referencia 1976-2005	IDEAM, 2015
	<b>Cultivos (cultivo de mora)</b>	Menos del 20% de elementos en amenaza alta y más del 60 % del total de los elementos expuestos se encuentran en zonas de nivel de amenaza baja,	Menos del 20 % del total de los elementos expuestos en zonas de nivel de amenaza alta y más del 30 % en amenaza media, vulnerabilidad media	Más del 20 % del total de los elementos expuestos en zonas de nivel de amenaza alta, vulnerabilidad alta	VERA, 2016
	<b>Condiciones de los recursos ambientales</b>	Nivel moderado de explotación de los recursos naturales, nivel de contaminación leve, no se práctica la deforestación.	Alto nivel de explotación de los recursos naturales, niveles moderados de deforestación y de contaminación.	Explotación indiscriminada de los recursos naturales, incremento acelerado de la deforestación y de la contaminación.	UNGDR, 2011
<b>Recurso financiero</b>	<b>Nivel de ingresos</b>	Mayor a 2 smmlv Alto nivel de ingresos,	1-2 smmlv El nivel de ingresos cubre las necesidades básicas	Menor 1 smmlv Ingresos inferiores para suplir las necesidades básicas	PROPIO Adaptado de UNGDR
	<b>Dependencia económica del cultivo</b>	Rango del porcentaje de ingreso por cultivo de mora 0-29%.	Rango del porcentaje de ingreso por cultivo de mora 30-59%.	Rango del porcentaje de ingreso por cultivo de mora 60-100%.	PROPIA
	<b>Acceso a crédito financiero</b>	El 0-29%.de la actividad productiva la financia con crédito	El 30-59%.de la actividad productiva la financia con crédito	El 60-100%.de la actividad productiva la financia con crédito	PROPIO

	<b>Nivel de ahorro (Porcentaje sobre el ingreso mensual)</b>	Optima >10% del ingreso mensual	Deficiente 0-10 % del ingreso mensual	Inadecuada No ahorra (0%)	PROPIO
<b>Gobernanza y capacidad territorial</b>	<b>Existencia e implementación de planes estratégicos que contengan el componente gestión de riesgo al cambio climático</b>	Actualizados y aplica	Desactualizado y aplica	Desactualizado y no aplica	VERA, 2016

Nota. Adaptado de VERA, 2016, IDEAM, 2015 y UNGDR, 2011

La propuesta metodológica se observa en la figura 9 constituye una adaptación de las siguientes metodologías: análisis de vulnerabilidad ante amenazas de inundación, remoción en masa y flujos torrenciales en cuencas hidrográficas propuesta por Vera (2016), guía metodológica para la elaboración de planes departamentales para gestión de riesgos UNGRD (2011) y medidas de reducción del riesgo en los medios de vida de caficultores expuestos a avenidas torrenciales de Gómez (2017) con aportes de índices de vulnerabilidad ambiental generados por el IDEAM (2015).

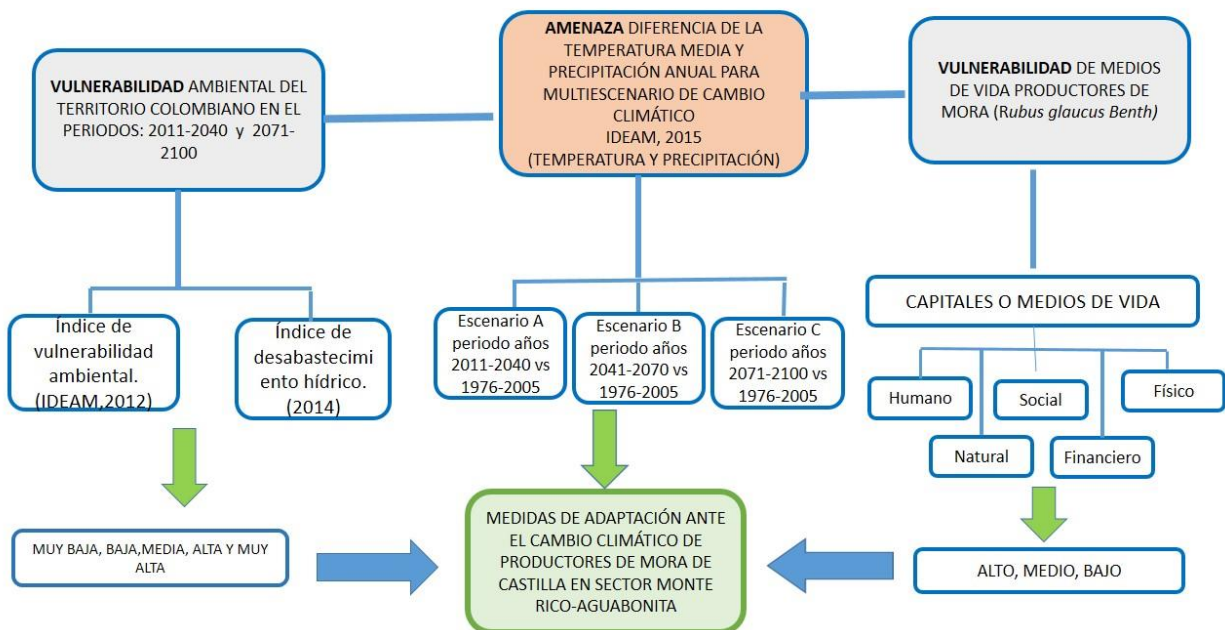


Figura 9 Metodología para determinar vulnerabilidad y generar las medidas de

adaptación

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1. ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ZONA DE ESTUDIO

En la tercera comunicación, que inició con la emisión de sus resultados en el año 2015 y, presentan los nuevos escenarios de cambio climático tanto a nivel nacional, como regional y departamental para el periodo 2011 – 2100, para las variables de precipitación y temperatura media en Colombia, los cuales siguen las metodologías propuestas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático y se basan en la descripción de los caminos representativos de concentración de emisiones o RCP, por sus siglas en inglés (Cortes, Y. 2016). En Colombia el IDEAM proyecta la temperatura y la precipitación media anual para el ensamble multiescenario de cambio climático en tres periodos de años **2011-2040 vs 1976-2005, 2041-2070 vs 1976-2005 y 2071-2100 vs 1976-2005”**

Para facilitar la comparación de los periodos proyectados del ensamble multiescenario de cambio climático en este documento plantea la nomenclatura en el periodo A comprendido entre 2011-2040 vs 1976-2005; B es el comprendido 2041-2070 vs 1976-2005 y C es el comprendido 2071-2100 vs 1976-2005.

#### *7.1.1 Ensamblajes multiescenario de cambio climático temperatura y Precipitación media anual.*

Al realizar un comparativo entre la temperatura de referencia de los años 1976-2005 y la proyectada se observa que en la zona de estudio, se proyecta un incremento de 0,51 – 0,8 °C ; 1,01-1,2 °C y 1,6-1,8 °C en los respectivos periodos de años A, B y C.

En la Figura 10 se observan las proyecciones de los periodos años A, B y C del multiescenario de cambio climático de la temperatura media anual para el área de estudio, los cuales para este trabajo representan una amenaza que tienen los productores específicamente de mora de Castilla (*R. glaucus* Benth).

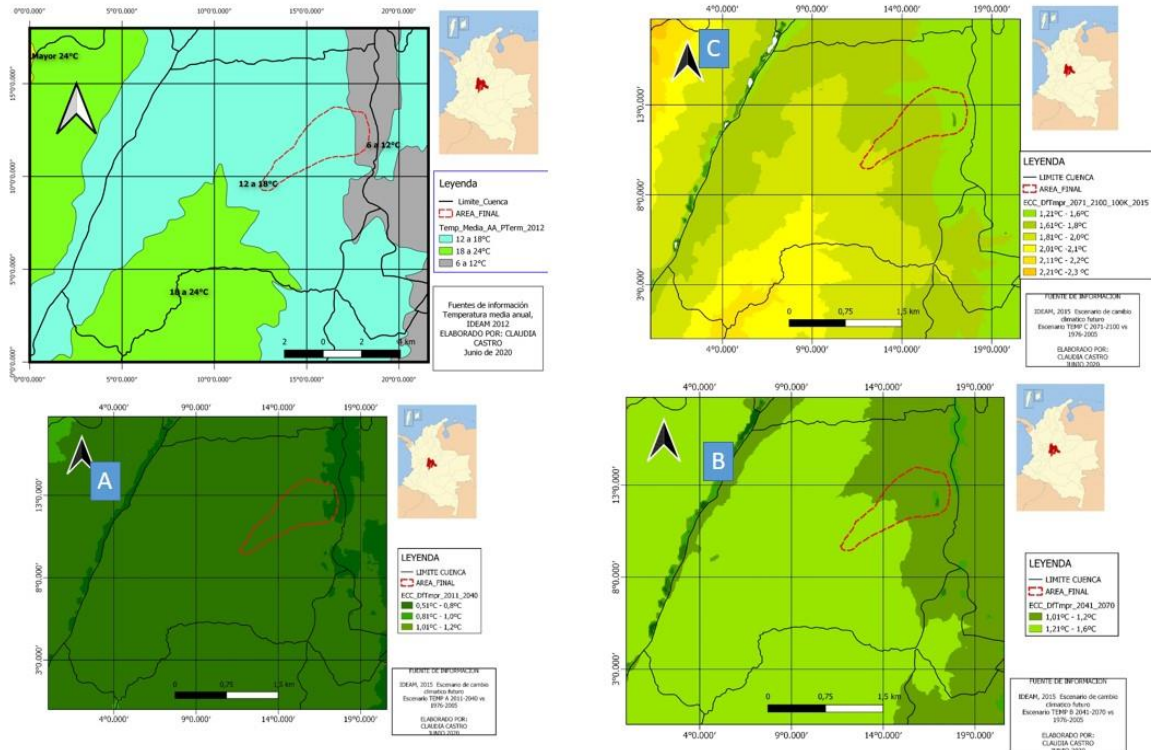


Figura 10 Temperatura media anual para el Ensamble Multiescenario Periodo años 2011-2040 vs 1976-2005, 2041-2070 vs 1976-2005 y 2071-2100 vs 1976-2005”  
 Nota. Adaptado del IDEAM, 2015, SIAC [http://www.siac.gov.co/catalogo-de-](http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas)

[mapas](http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas)

Al igual que la temperatura los cambios de precipitación son muy importantes para el sector agrícola en Colombia, En la Figura 11 se observan las proyecciones para los periodos A, B y C de la precipitación media para el área de estudio.

Al realizar un comparativo entre la precipitación actual y la proyectada en ensamble Multiescenario de cambio climático para los diferentes años proyectados se observa un incremento del 11-20 % en los tres periodos de años proyectados. Solamente en el escenario C, en parte del área se observa un déficit -9 a 10 %.

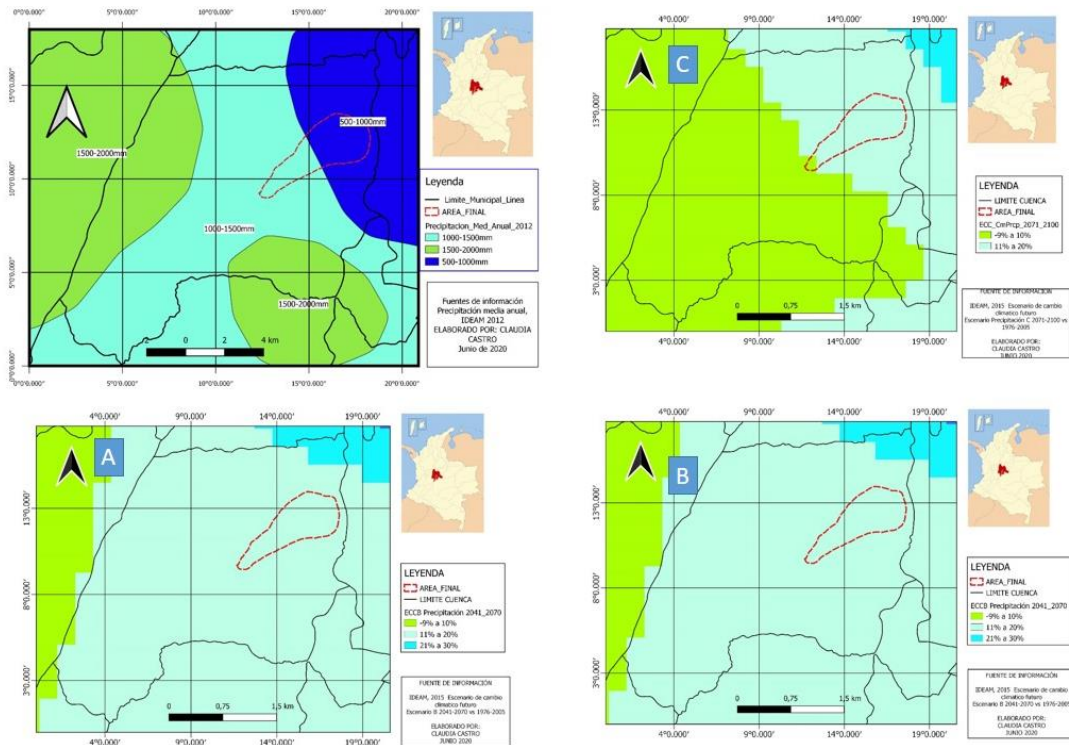


Figura 11 . Precipitación media anual para el Ensamble Multiescenario para los años 2011-2040 vs 1976-2005, 2041-2070 vs 1976-2005 y 2071-2100 vs 1976-2005”  
 Nota. Adaptado del IDEAM, 2015, SIAC <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>

Los cambios de temperatura y precipitación descritos anteriormente tendrán un impacto en los capitales como se observa en la tabla 7.

**Tabla 7**  
*Impacto del multiescenario de cambio climático en los medios de vida de productores de Mora de castilla del Sector Monterrico*

CAPITAL	AMENAZA CLIMATICA	IMPACTO
<b>HUMANO</b>	Temperatura y Precipitación alta	La altas temperaturas y las precipitaciones inciden en la salud de los seres humanos según la OMS el cambio del clima causan defunciones y enfermedades debidas a desastres naturales tales como olas de calor, y sequías. Además, muchas enfermedades importantes son muy sensibles a los cambios de temperatura y pluviosidad. Entre ellas figuran enfermedades comunes transmitidas por vectores, asi como la malnutrición y las diarreas (OMS, 2020).

<b>SOCIAL</b>	Temperatura Alta	El cambio climático influye en los determinantes sociales; al no existir lazos fuertes de grupos sociales, la resiliencia de la comunidad es menor para recuperarse de los efectos destructivos de un desastre generado por el cambio climático
<b>FISICO</b>	Precipitación alta	<p>Deterioro infraestructuras sanitarias, de producción y sociales como la escuela del sector Monterrico. .</p> <p>La ficha técnica para el departamento de Cundinamarca del IDEAM (2012), afirma que el sector vial podría afectarse para aquellas regiones con mayor aumento en la precipitación y el sector agrícola. Las vías se deterioran por los excesos de precipitación ya que son de nivel terciario, sin pavimentar; lo cual afecta el transporte del producto (Mora) a mercados, afectando notoriamente sus ingresos.</p> <p>Incrementos de deslizamientos y remoción en masa que afectan las vías del sector Monterrico.</p> <p>Deterioro de infraestructura sociales y productivas.</p>
<b>NATURAL</b>	Temperatura Alta	Disminución en las corrientes de escorrentia lo cual puede repercutir en deficit de riego, incremento de plagas en el cultivo de interes y disminución de la producción.
	Precipitación Alta	Exceso de precipitaciones incide en el incremento de fenomenos como deslizamientos. la reducción de la floración, afectando formación del fruto, disminución de la fotosíntesis debido a la constante nubosidad afectando la producción.
<b>FINANCIERO</b>	Temperatura Alta	Las temperaturas altas implican mayor inversión pues se debe implementar sistema de riego, y uso de coberturas.
	Precipitación Alta	Al disminuir la producción del cultivo de subsistencia de la comunidad, tambien sus ingresos. Además mayor inversión porque se debe comprar insumos fitosanitarios para el control de plagas y enfermedades que incrementan sus poblaciones en temperaturas altas y excesos de lluvia El exceso de precipitación según estudios en <i>R. glaucus</i> Benth en el Valle del Cauca por Corpoica (2018) el aumento de precipitación en condiciones de exceso de humedad incrementa las enfermedades limitantes del cultivo como son botrytis ( <i>Botrytis cinerea</i> ), antracnosis ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> y <i>C. acutatum</i> ) y crespeta ( <i>Oidium</i> sp.).

La anterior tabla expone los impactos del multiescenario de cambio climático en los periodos en años A, B y C que afectaría los medios de vida de los productores del sector Monterrico una vez su subsistencia este basada en el sector agricola

específicamente en el cultivo de Mora como se expone la caracterización de sus capitales en los siguientes capítulos de este trabajo.

## **7.2 VULNERABILIDAD AMBIENTAL SECTOR MONTERRICO**

La vulnerabilidad aquí representada es un valor indicativo que sirve de comparación entre la gravedad existente *versus* la capacidad de adaptación en relación con los factores y variables utilizados por el IDEAM a escala nacional como lo son: La diferencia Diferencia de la Temperatura media (°C) y (%) de la precipitación para Colombia (Ensamble Multiescenario) 2041-2070 vs 1976-2005 y 2071-2100 vs 1976-2005"; índice de sensibilización ambiental (suelos, aridez, ecosistemas, cobertura y erosión) y variables socioeconómicas; seguidamente, se ponderó una calificación cualitativa entre muy baja vulnerabilidad, pasando por baja, media, alta y muy alta vulnerabilidad, en función de las peores condiciones: la mayor reducción de la precipitación y el mayor incremento de temperatura.

### **7.2.1 Impactos potenciales 2011 a 2040.**

Para el caso de la zona de estudio la vulnerabilidad ambiental para el escenario 2011-2041 es media (Figura 12)

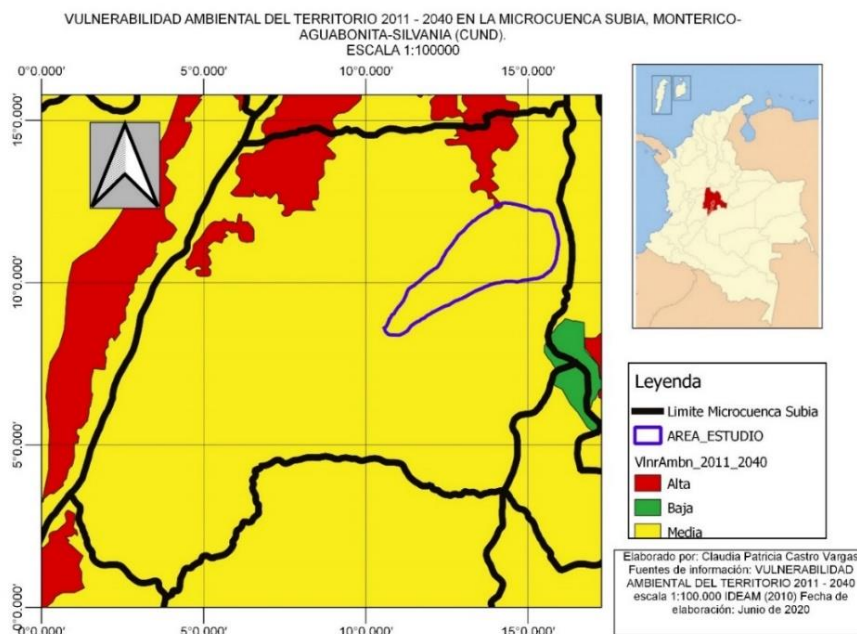


Figura 12 Vulnerabilidad ambiental para los años 2011-2040  
Nota. Adaptado del IDEAM, 2012, SIAC <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>

En Cundinamarca el índice de vulnerabilidad ambiental calculado por el IDEAM sugiere que las coberturas de los cultivos semipermanentes y permanentes corresponden a tierras dedicadas a cultivos con ciclo vegetativo mayor a un año (cultivo de mora), donde se pueden obtener varias cosechas sin necesidad de volver a plantar (DANE, 2014), podrían alcanzar un impacto muy alto por déficits de precipitación media anual, cercano a 57% del acumulado nacional, si se incluye el impacto alto para el escenario 2011-2041 (IDEAM, 2010). Además las mayores áreas de minifundios campesinos podrían llegar a tener muy alto impacto potencial por reducciones de la precipitación, si se tienen en cuenta el desequilibrio en las formas de producción agrícola, es muy posible que se presente, hacia el futuro, un aumento de los efectos negativos por el cambio climático. Esto se desprende en parte de la competencia desigual conformada por la agricultura comercial, la agroindustria que concentra grandes propietarios y los monocultivos intensivos, frente a la agricultura campesina, la cual tiene menor capacidad de adaptación (IDEAM, 2010).

## 7.2.2 Impactos potenciales 2071 a 2100

Para continuar el análisis de las variables, se observa que al igual que en el escenario anterior la vulnerabilidad ambiental es media para los años 2071 -2100 (Figura 13).

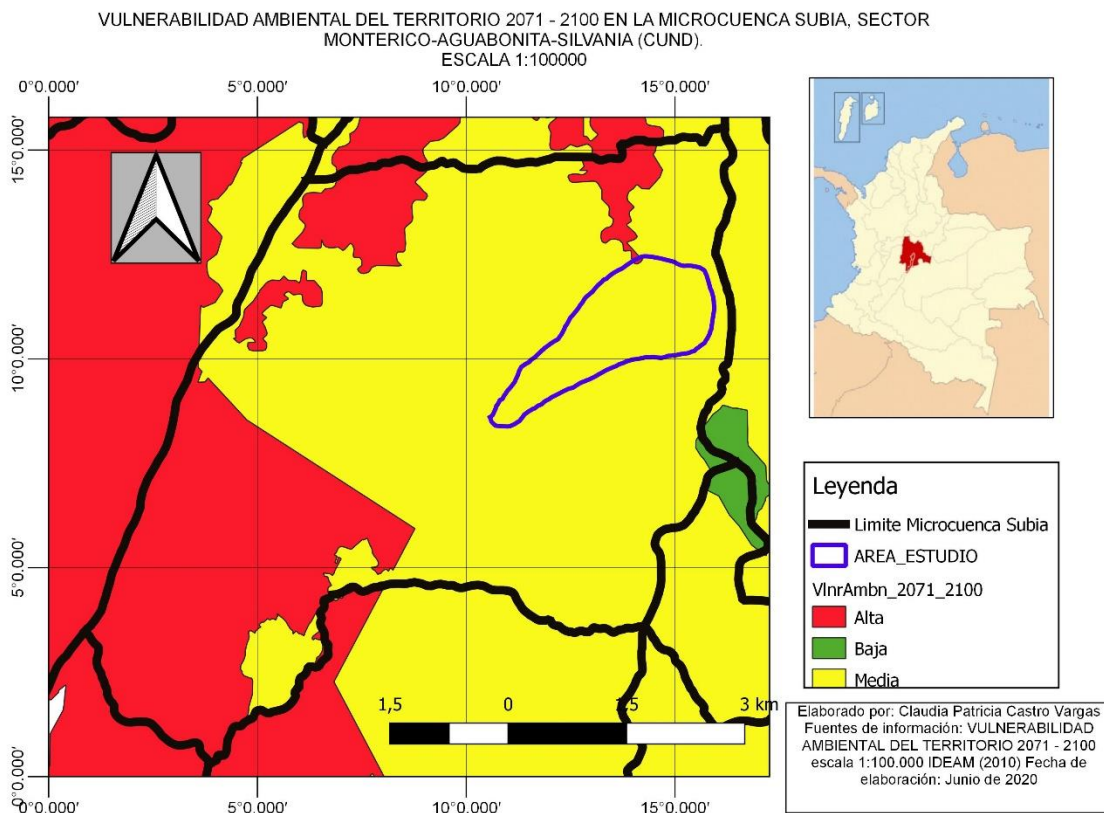


Figura 13 Vulnerabilidad ambiental para los años 2071-2010

Nota. Adaptado del IDEAM, 2012, SIAC <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>

El departamento de Cundinamarca tendrían impactos muy altos en las áreas que actualmente se encuentran en vegetación secundaria, arbustales y herbazales (71%) al igual que en el primer escenario los cultivos permanentes se verían afectados, su impacto se reduciría a medio (IDEAM, 2010).

En el evento de mantenerse las áreas de minifundio que se encuentra Cundinamarca en las mismas condiciones actuales hacia finales de siglo reducirían sus proporciones (IDEAM, 2010). Aunque es importante recalcar que una de las fortalezas competitivas del pequeño agricultor estaría en el conocimiento tradicional sobre su entorno, lo cual tendría que ser aprovechado en función de sus proyectos de vida y condiciones socioeconómicas y culturales (IDEAM, 2010 b), la agricultura campesina de subsistencia es y estará más vulnerable y a su vez será la más afectada por el cambio climático, debido a el atraso de sus capacidades, tecnologías, herramientas y mercados que le permitan aprovechar las oportunidades, además de la poca disponibilidad de tierras y recursos de inversión.

Teniendo en cuenta la variable vulnerabilidad ambiental en el sector Monterrico sugiere que ante los periodos de tiempo proyectados de los ensamble Multiescenario de cambio climático, el cultivo de mora (*R. glaucus* Benth) se verá afectado por el déficit de precipitación y la capacidad de adaptación de productores en este caso pequeños productores se debe fortalecer para reducir esta índice de medio a bajo.

### **7.2.3 Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico**

El Índice de Vulnerabilidad al Desabastecimiento Hídrico (IVH), permite identificar el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, ante amenazas como cambio climático (IDEAM, 2010 b).

Se han considerado que las principales características de una amenaza de desabastecimiento en los municipios son: mal uso del recurso hídrico, tala indiscriminada en zonas de recarga, contaminación ambiental por sustancias de interés sanitario, pérdida de coberturas vegetales, introducción de especies foráneas y cambio de usos del suelo, siendo de gran preferencia las actividades agropecuarias (UNGRD, 2009); un cambio climático progresivo en la cuenca del Río Subía se traducirá en que la intensidad de las lluvias será aún mayores, ocasionando inundaciones en ríos, deslizamiento de tierras, avalanchas y donde los niveles son más bajos se dará apertura a escenarios de sequía y desabastecimiento del recurso hídrico para las poblaciones (Mecon M, 2016).

El índice de vulnerabilidad hídrica IVH en la zona de estudio es alto (Figura 14.), es decir existe alto grado de fragilidad en el sistema hídrico para mantener la oferta para el abastecimiento de agua ante amenazas como por ejemplo largos periodos de sequía.

El capital natural de la zona de estudio es una fortaleza de la comunidad, ya que la vereda agua Bonita tiene muchas fuentes de agua, y se percibe una conciencia ambiental por parte de la comunidad aunque estos afirman que durante los últimos 5 años, han tenido dificultades en el uso del agua para el desarrollo de las actividades agropecuarias por sequía debido a variaciones del clima, como se verá más adelante en el análisis de las encuestas.

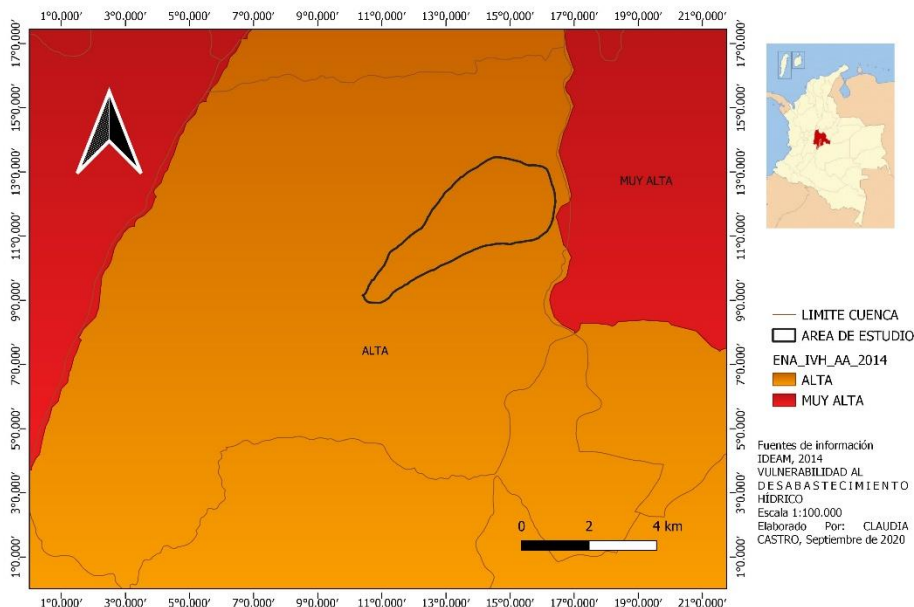


Figura 14 Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento Hídrico.

Nota. Adaptado del IDEAM, 2014, SIAC <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>

#### 7.2.4 Conflicto de uso del suelo

Según el IGAC (2020), el conflicto de uso de suelo resulta de la discrepancia entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales,

sociales y económicas y por el grado de armonía que existe entre la conservación de la oferta ambiental y el desarrollo sostenible del territorio, Cundinamarca cuentan con el 51 % de sus suelos con conflictos, 33 % por sobreutilización y 18 % por subutilización . Según el POT del municipio de Silvania el 49,87% no presenta conflicto (Alcaldía de Silvania, 2000), el restante se divide en conflicto alto 19,73%, conflicto medio 25,36% y en conflicto bajo 5,04%. La Figura 15 muestra el conflicto de uso en la cuenca de río Subia, y la zona de estudio.

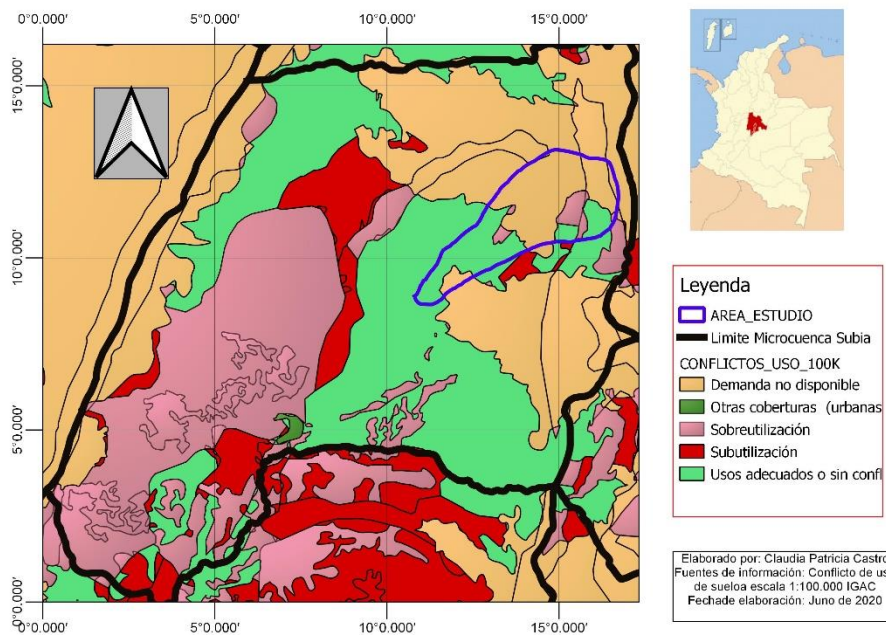


Figura 15 Conflicto de uso del suelo en la microcuenca del río Subía

Nota. Adaptado del IGAC, <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>

Específicamente en la zona de estudio tan solo el 2% de la zona presenta conflicto de uso (Figura 16). El 42% de la información no está disponible según la información descargada por la entidad oficial el Instituto geográfico agustin Codazzi por déficit de información satelital, es importante tener en cuenta que el índice de conflicto de uso de suelo se tiene solo para el 58% del territorio.

Uso inadecuado por sobreutilización (1%), situación más compleja ya que es la condición de uso en la cual la actividad actual ejecutada en un área determinada, presenta una exigencia mayor a las condiciones de oferta ambiental, de modo que la zona está siendo objeto de deterioro del recurso.

En cuanto a la subutilización (1%), la comunidad podría de una manera sostenible optimizar los procesos productivos, con prácticas amigables con el medio ambiente.

En la zona de estudio la vulnerabilidad es baja, debido a que el área en conflicto es < 20 %; esto es una fortaleza del sector Monterrico ya que la degradación de los recursos naturales por presión de la actividad humana específicamente la agrícola no es tan marcada como en otras parte de la cuenca del Rio Subía, disminuyendo el impacto del cambio climático, ya que según el IGAC (2020) un suelo deteriorado o en proceso de deterioro, debido en gran medida al uso indiscriminado del recurso, podría ser más afectado en un verano o sequía prolongada.

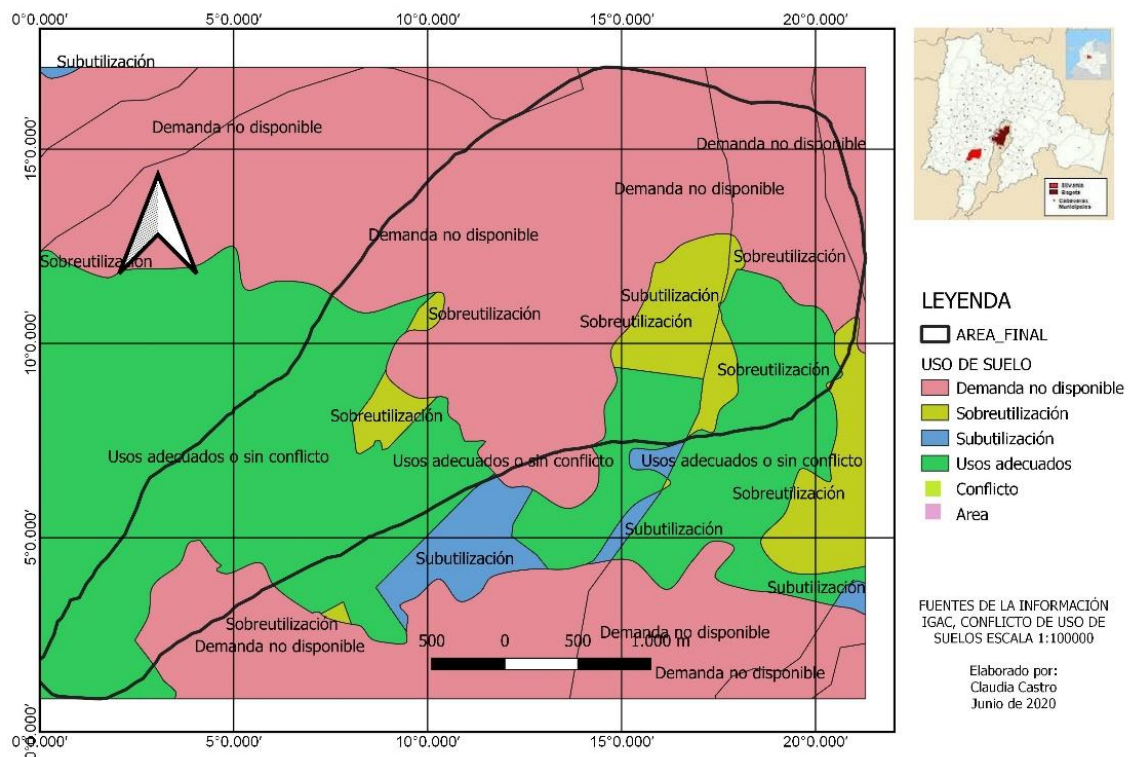


Figura 16 Conflicto de uso del suelo en zona de estudio

*Nota.* Adaptado del IGAC, <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>

### **7.3 PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO**

#### **7.3.1 Encuestas de caracterización de las fincas, los medios de vida y la percepción sobre el cambio climático**

La encuesta se aplicó a 20 productores en la vereda Agua Bonita- Monterrico, para ello se visitó cada una de las fincas (anexo 1). La distribución de las encuestas en la zona de estudio se encuentran en la Figura 16. La estructura de la encuesta se basó en 110 preguntas y el objetivo principal de la encuesta fue realizar una caracterización de los medios de vida del productor, con base en los capitales: humano, social, natural, físico, financiero y la adaptabilidad al cambio climático (ver anexo 2).

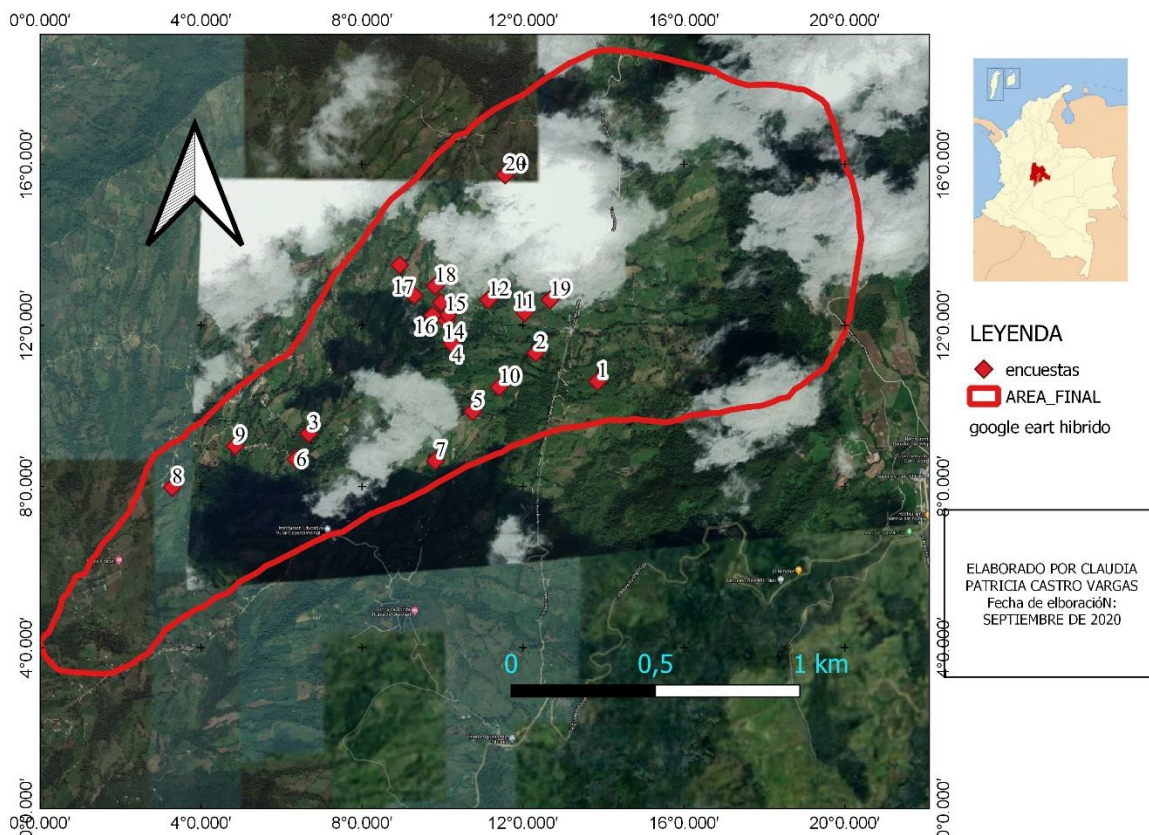


Figura 17. Distribución de las encuestas y cultivos en el área de estudio.

### 7.3.2 Caracterización técnica de la producción de mora (*Rubus glaucus* Benth) en el sector Monterrico-Aguabonita

El 100% de los encuestados afirman que el principal cultivo de interés comercial es la mora (*Rubus glaucus* Benth) variedad castilla, aunque también siembran tomate de árbol, lo cual coincide con lo descrito por la CAR (2020), en donde se especifica que en el sector Monterrico existen 60 hectáreas de Tomate de árbol y 5 de uchuva; otras actividades que realizan en las unidades agrícolas familiares son la actividad pecuaria (60%), específicamente ganadería de leche raza normando (CAR, 2020).

En el manejo técnico del cultivo se resalta que el 90% de los productores no tienen asistencia técnica permanente, es decir un ingeniero agrónomo que les realice recomendaciones técnicas; El 55% no realiza análisis de suelos para conocer las propiedades químicas y físicas, el restante 45% lo han realizado pero en la mayoría de

los casos esta desactualizado al tener más de dos años de tomado. El 100% de los productores no tiene sistema de riego implementado en su cultivo, por ende, realizan riego manual en temporadas secas.

Las enfermedades que han afectado el cultivo de mora en esta zona son: el mildio veloso (*Peronospora sparsa* Berk.), antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*), según el 50% de los encuestados y el palo negro (*Colletotrichum gloesporioides*). En cuanto a las plagas, el 80% de los productores afirman que han tenido presencia de estas tres plagas: barrenador de tallo (*Hepialus* sp.), ácaros (*Tetranychus urticae*) y trips (*Frankliniella* sp). A pesar de la incidencia de estas plagas y enfermedades que afectan el cultivo, el 55% de estos no realiza monitoreo de plagas en el cultivo.

El 100% de los productores realiza para el control de estas plagas y enfermedades control químico mediante fungicidas e insecticidas derivado de la agricultura tradicional, y el 65% utiliza agroquímicos de tipo preventivo (químicos que se aplican en los primeros síntomas de la enfermedad), el 100% utiliza agroquímicos de tipo curativo es decir, después que este la enfermedad o plaga establecida.

En cuanto a la comercialización del producto final, el 85% lo vende a un intermediario, tan solo un 15% la venta es directa. Es importante recalcar que 85% de los productores no tiene transporte tecnificado para comercializar el producto, por ende, lo realizan mediante yeguas o caballos (Figura 18).



Figura 18 transporte de mora en animales  
en el Sector Monterrico-Agua Bonita

### **7.3.3. Caracterización del acceso a las Tecnología de información y comunicación (TICS) en productores de mora (*Rubus glaucus* Benth) en el sector Monterrico-Aguabonita.**

El 80% de los encuestados tiene señal de operadores móviles en sus fincas. El 65% de los encuestados tienen celular, las redes sociales que más utilizan son WhatsApp y Facebook (30%).

El 100% los electrodomésticos que tiene en sus casas es radio, televisor, nevera. El 20% además tiene lavadora y tan solo el 10% tienen computador, el 90% no investiga sobre sus cultivos.

### **7.3.4 Percepción al cambio climático y medidas de adaptación en productores de mora (*Rubus glaucus* Benth) en el sector Monterrico-Aguabonita.**

El 95% percibe el cambio climático específicamente por los fuertes vientos lluvias, sequías prolongadas y cambios bruscos en la temperatura, lo cual coincide con la investigación de Córdoba, C. (2016) en donde de manera generalizada, los caficultores de Anolaima coinciden en señalar que las alteraciones del clima han estado relacionadas con aumento de la temperatura.

El 80% expresan que indicador de cambio de clima en la finca es las fases de la luna, biológicos (grillos) y el aumento de humedad del aire, al igual que los campesinos caficultores de Anolaima hicieron referencia a varios indicadores que les permiten predecir principalmente las dinámicas de la lluvia y la temperatura. Los indicadores son de diversos tipos, pero los más representativos son los biológicos (basados en el comportamiento de la fauna local) y atmosféricos (temperaturas y observación de la apariencia del cielo) (Córdoba, C. 2016).

El 80% de los productores utilizan las siguientes estrategias de adaptación: elaboración de zanjas de infiltración (65%), seguido de rediseño de los surcos, incremento de la aplicación de fungicidas, estas estrategias tienen congruencia con la tendencia latinoamericana descrita por Forero et al. (2014), ya que las estrategias más

usadas son las agropecuarias y se relacionan con un conocimiento tradicional respecto al manejo de cultivos y de suelos que permite un mejor aprovechamiento y cuidado de los recursos naturales.

Para control de las heladas, el 50% no utiliza ninguna estrategia de mitigación, el 45% aplica fumiga con desestrezantes, otra estrategia identificada en productores de café según de Córdoba, C. (2016) para control de heladas es el riego en la madrugada (antes de que aparezca el sol), cuando se ha producido la helada sobre el cultivo, para evitar su pérdida total.

El 55% afirma que para los veranos extendidos se deben sembrar árboles para la sombra y hacer reservorios al igual que los caficultores de Anolaima Cundinamarca, que siembran de árboles o plantas para sombra en mayor número por unidad de área para mitigar los veranos extendidos (Córdoba, C. 2016).

Finalmente el 65% afirman que creen que va haber escasez de agua en los próximos años, por ende cuidan los recursos con prácticas ambientales como sembrar árboles.

## 7.4 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DE LOS MEDIOS DE VIDA (CAPITALES) DE LA COMUNIDAD

A continuación, se realiza la descripción de cada uno de los capitales:

### 7.4.1 Capital humano

Los resultados de vulnerabilidad capital humano y social presentados en la Tabla 8, son producto de las variables utilizadas en la encuesta, el 65% de los productores entrevistados residen en la vereda hace más de 20 años.

**Tabla 8**  
*Vulnerabilidad capital humano*

Variable	Resultado de la entrevista	Grado Vulnerabilidad	VALO R
----------	----------------------------	-------------------------	-----------

<b>Puntaje SISBEN</b>	El 55% de los productores entrevistados se encuentran en estrato SISBEN 1 y el 45% en estrato 2. El 100% poseen afiliación a Sistema de Seguridad Social en Salud.	ALTA	3
<b>Nivel educativo</b>	El 68 % de los encuestados, presentan un nivel de escolaridad bajo al tener solo estudios primarios, 16% tiene bachillerato terminado, El 10% bachillerato incompleto, 5% a estudiado en universidad y 100% no estudia en la actualidad.	ALTA	3
<b>Rangos de edad y sexo</b>	El 40 % se encuentra en un rango de edad entre los 18 y los 49 años, y el 60% es mayor de 50%; Además el 70% de los entrevistados son hombres y 30% mujeres.	ALTA	3
<b>Número de integrantes en la familia</b>	El mayor número de integrantes por familia es de 4-6 personas, y el promedio de habitantes en la familia correspondió al rango 3-4 (70%) finalmente, la mayor parte de los entrevistados son jefes de hogar (70%).	MODERADO	2
<b>TOTAL</b>		ALTA	11

El censo nacional agropecuario realizado por el DANE en el año 2014, constituye la fuente de información estadística más importante para el campo Colombiano en los últimos años, en el documento se afirma que el 95,8% de los productores residentes en el área rural dispersa censada en Colombia se encuentran afiliados al sistema de seguridad social en salud; el 100% productores de mora entrevistados en el sector Monterrico están afiliados, sin embargo es importante aclarar que el 90% de los encuestados tienen régimen subsidiado y el 100% tiene sisbén (Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales) el cuál, a través de un puntaje, clasifica a la población de acuerdo con sus condiciones socioeconómicas, calculando el índice de Pobreza Multidimensional (IPM) a nivel municipal, departamental y nacional. Para identificar los hogares, las familias o los individuos más pobres y vulnerables como potenciales beneficiarios de programas sociales y subsidios (CONPES, 3877). La brecha en el desarrollo urbano-rural se hace evidente en

indicadores como el de pobreza monetaria y pobreza multidimensional. En 2017, la pobreza monetaria rural fue 50% más alta que la urbana y la pobreza extrema rural tres veces más alta que la urbana . En 2017, la incidencia de la pobreza multidimensional para las cabeceras municipales fue del 11,4%, mientras que en los centros poblados y rural disperso fue de 36,6% (DNP, 2018). En el sector Monterrico el 55% se encuentran clasificados en sisben nivel 1 y el restante en nivel 2 esto sugiere que los productores son altamente vulnerables ya que entre más se acerque a 0, se consideran más vulnerables por ende tienen prioridad en la asignación de programas.

En los resultados del censo nacional agropecuario (DANE, 2014), la mayor proporción de productores residentes son hombres, especialmente en los grupos de edad de 40 a 54 años, lo cual coincide con esta investigación ya que el 60% de los entrevistados son mayores de 50 años y en su mayoría hombres. Pérez y Pérez (2002) señalan que en Colombia se vive un proceso de envejecimiento de la población rural, los autores concluyen que “los ancianos rurales tienen, forzosamente, que mantenerse vinculados laboralmente durante mucho más tiempo dado que no tienen ningún subsidio de retiro”. La edad promedio de los campesinos ha aumentado, en el 2014 es de 50 años (MADR, 2020), en 2011 se ubicó en 44 años, cuando en 1996 era de 43 (Machado, y Botello, 2014.). Esta situación es homogénea en los diferentes cultivos y territorios, y se refleja también en la edad de mano de obra contratada, el 50% de los encuestados afirman están en el rango de 31- 70 años. González y Velásquez (2018) en el trabajo realizado en la vereda Aguabonita resaltan que la distribución de la población está concentrada en primera medida en personas de edad productiva, se evidencia una mayor cantidad de adultos cercanos a la vejez, lo que con lleva a la necesidad de un relevo generacional, sin embargo Córdoba, C. (2016) afirma el promedio de edad de la población encuestada es de 52,8 años. Adicionalmente, hay una baja presencia de jóvenes en la comunidad, quienes tienden a migrar hacia zonas urbanas debido a la falta de oportunidades y la precariedad de la vida rural. Estos dos factores inciden negativamente en la transmisión de conocimientos especializados frente al manejo de las fincas.

En cuanto al nivel educativo, la mayor parte de los productores residentes cuentan con educación de básica primaria (DANE, 2014); lo cual concuerda con esta

investigación donde el 68% tienen este nivel de educación. Respecto al nivel escolar universitario, el 2,1% de los productores residentes declaró tener estos estudios (DANE, 2014), en este trabajo tan solo el 5% de los encuestados respondió tener formación universitaria. El analfabetismo es parte de la historia de las anteriores generaciones, no todos los jóvenes tienen acceso a la educación y mucho menos en las zonas rurales. Sin embargo, en los últimos 15 años, se observa una disminución en la categoría “sin educación” (Machado, y Botello, 2014), lo cual se refleja también en el sector Monterrico ya que solo el 5% no saben leer ni escribir es decir el nivel de analfabetismo es bajo.

En este trabajo el grado de vulnerabilidad del capital humano de los productores de mora de sector Monterrico es alta a razón de que todos los entrevistados tienen SISBEN con baja puntuación cercana a cero, su nivel de estudio es bajo (primaria) y la mayor parte de la población es adulta sin posibilidad de un relevo generacional para el mantenimiento de su actividad en el tiempo.

#### **7.4.2 Capital Social**

El Capital Social, es un activo importante en términos de la capacidad de planificación y acción colectiva que se construye entre la comunidad y que se ha configurado con otras organizaciones e instituciones, lo que les da mayor capacidad de negociación, beneficio de proyectos y acceso a recursos del estado y otras entidades (Pantoja, 2018).

En la tabla 9 se observa la calificación de la vulnerabilidad del capital social de la zona de estudio. El 40 % de los hogares participan y se articulan a grupos en el territorio, la demás población no está vinculada a ninguno. Los encuestados refieren a la asociación Forjadores de Paz, cuya presidenta es la señora Genoveva Forero, quien fue uno de los líderes que se contactó con la comunidad, y que es reconocida en la zona ya que esta asociación cuenta con una producción anual representada en un 8% del total de la producción en la región del Sumapaz y tiene reportada una área sembrada de 60 hectáreas, accediendo a algunos proyectos para fortalecer su capacidad productiva (Fonseca y Vega, 2017).

**Tabla 9**  
*Vulnerabilidad capital social*

Variable	Resultado de la entrevista	Grado Vulnerabilidad	VALOR
<b>Organización para realizar actividad económica</b>	El 100% son personas naturales	ALTA	3
<b>Pertenencia algún tipo de organizaciones</b>	El 60% de los encuestados no pertenecen a ninguna organización, 25% pertenecen a la asociación de productores de mora forjadores de Paz. (Figura 19)	ALTA	3
<b>Grado de relación entre las instituciones</b>	El 50% reconoce a las universidades y 45% Alcaldía y el SENA, solo 5% al ICA, al no estar tan organizados la relación entre los productores con las instituciones no es fuerte.	MEDIA	2
<b>Autonomía de mano de obra</b>	La mayor parte de obra de mano que tienen los productores son personas sin vínculo directo al hogar del productor; el 70% de los encuestados afirman que la mano de obra que aporta la familia es alrededor de un 20%.	ALTA	3
<b>TOTAL</b>		ALTA	11

Las principales instituciones que se reconocen en la zona son: universidades (Nacional, Cundinamarca) las cuales han realizado investigaciones y extensiones en el área técnica y área de agroindustria del cultivo de Mora ,seguida de unidad de asistencia técnica UMATA, la alcaldía de Sylvania y el Servicio nacional de aprendizaje SENA, esta última como entidad que fortalecen sus capacidades técnicas mediante capacitaciones.

En el censo del año 2014, casi la totalidad de los productores residentes en el área rural dispersa censada fueron personas naturales (99,9 %) , al igual que en el sector Monterrico.

El 70% de los encuestados afirman que la mano de obra que utilizan en el cultivo de mora no es familiar, concuerda lo referenciado por González y Velásquez (2018) se evidencia una proporción considerada de personas alquilan su mano de obra a otras unidades de producción agrícola , por medio de una ocupación informal (jornal ) para solventar los gastos familiares, en relación a las personas que están empleadas formalmente se logra identificar que sus ocupaciones están cerca de la región en la que viven y muchas veces en la misma vereda, (galpones y trucherías ) lo que les permite equilibrar las economías en el hogar, si bien el oficio de la agricultura es una constante en el sector aunque tengan otras actividades para sostener su hogar.

Machado y Botelo (2011) afirman que en el sector rural la mayor parte de hogares que generan sus ingresos de manera independiente basados en el uso de la mano de obra familiar, algunos pueden usar mano de obra contratada en pequeñas cantidades y de manera ocasional ya que a en muchos casos y en buena parte del año, la parcela no ocupa toda la mano de obra de las familias rurales, lo cual lleva a la búsqueda de trabajo temporal extrapredial bien sea en trabajo agrícola, pecuario o en el área de comercio o de servicios, esto conlleva a que los jóvenes emigren a las ciudades quedando en los campos un problema de déficit de mano de obra, aunque en el sector Monterrico el 65% afirma tener disponibilidad de mano de obra, sin embargo un 35% recalcan no es la suficiente.

En cuanto al autoconsumo, el 65% no produce en su finca para el autoconsumo pues las fincas las dedican es a la producción comercial de mora, el 100% afirma que requiere para realizar las labores del cultivo menos de 10 personas y finalmente en lo referente al desplazamiento forzado, despojo de tierras el 100% no han vivido ninguna de estas situaciones.

La anterior exposición justifica la calificación de la vulnerabilidad social en el área de estudio como **alta**, puesto que la comunidad caracterizada en el presente trabajo tiene las siguientes limitantes: la discrepancia de participación de los habitantes, que provoca debilidades en el capital social, así como migración de los jóvenes de las áreas rurales, afectando las áreas de siembra cultivadas en el municipio, así como retrasos en las labores de los cultivos y pérdidas económicas de los productores.



Figura 19 Organización de productores de mora Forjadores de Paz Sector- Monterrico

### 7.4.3 Capital Físico

La valoración del Capital Físico está en un rango medio o moderada (Tabla 10), con una puntuación de 11; analizado mediante cinco indicadores.

En las zonas rurales, donde se presenta el mayor coeficiente de desigualdad y la mayor cantidad de población por debajo de la línea de pobreza e indigente, la concentración de la riqueza está asociada con la tenencia de la tierra, definida como el acceso y la seguridad de derechos a la tierra y a los otros recursos naturales, junto con la disponibilidad de medios de producción y recursos económicos. Quienes hacen parte de las agriculturas campesinas son propietarios de pequeñas áreas o arrendatarios, aparceros, colonos o pequeños campesinos (Ideam-Moreno, 2009).

El acceso a la tierra incluye dos perspectivas; los sistemas de tenencia, los cuales, van a determinar cómo se distribuyen los derechos de propiedad de la tierra y quién puede utilizar los recursos, durante cuánto tiempo y en qué condición (González y Velásquez, 2018). En Agua Bonita, el acceso a la tierra históricamente se ha desarrollado bajo la tenencia de minifundios. Los productores de la vereda Aguabonita son dueños de predios entre 0,5 a 5 hectáreas en promedio, ya que son parceleros beneficiarios en un proceso de Reforma Agraria ejecutado por el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria - INCORA (García, C. 2012).

La CAR (2020) en la delimitación y localización de la cuenca Sumapaz y subcuenca río Panches los resultados privilegian la propiedad como la principal forma de tenencia en el caso del sector Monterrico es del 100%.

El censo nacional agropecuario informó que el 64,1% se concentró en productores con (unidad agrícola familiar) de menos de 5 hectáreas. Lo cual concuerda con esta investigación ya que el 75% de los encuestados tienen fincas con esta área. Según los cálculos de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (2017), los predios de menos de 0,5 hectáreas representan el 38,1% del total de los predios y son poseedores del 0,2% del área total nacional, el 54,3% se explotan sin títulos de propiedad, lo cual constituye una barrera para el acceso al financiamiento y en general a la vinculación en procesos de desarrollo rural.

**Tabla 10**  
*Vulnerabilidad capital Físico*

Variable	Resultado de la entrevista	Grado Vulnerabilidad	VALOR
<b>Régimen de tenencia de la tierra</b>	El 40% de los productores de mora tienen fincas de tamaño entre 1- 3 fanegadas; seguidos 25% con área menor 0,5 fanegadas.  El 65% de los productores la tenencia de la tierra es propia con titulación, el restante en arriendo.	ALTA	3
<b>Acceso a los servicios públicos</b>	El 100% tiene cobertura de acueducto, y energía. El 73% tiene cobertura de la red de operadores de celulares en su finca.	MODERADO	2
<b>Materiales de construcción y estado de conservación</b>	El 73% de los productores, su vivienda está construida con bloque, ladrillo, piedra, madera pulida. El 21,1% los materiales son madera burda, tabla, tablón y el 5,3% son casas prefabricadas (Figura 21).	BAJA	1
<b>Infraestructura productiva social y de servicios.</b>	El centro de salud se encuentra a menos de una hora, al igual que el colegio, la escuela se encuentra dentro de la vereda. (Figura 20)	BAJA	1

<b>Vías de comunicación</b>	El 90% de los productores afirman que para ingresar a su finca tiene vías terciarias, y estas están en regular estado (55%) y/o mal estado (25%).	<b>ALTA</b>	<b>3</b>
<b>TOTAL</b>		<b>MODERADA</b>	<b>10</b>

Del total de viviendas ocupadas en el área rural censada objeto del CNA 2014, el 82,9% tenían conexión al servicio de energía eléctrica, el 42,5% del total de viviendas tenía acueducto y el 6,0% tenía alcantarillado (DANE, 2014), en el área de estudio el 100% tiene cobertura en agua potable, de la empresa aguas del norte y electricidad de la empresa ENEL -CODENSA, ninguno tiene cobertura de alcantarillado, el 95% el inodoro está conectado a pozo séptico, el centro de salud queda a una hora y la escuela se encuentra en el mismo sector imparte los grados 1 a 5 (CAR, 2020).

González y Velásquez (2018) evidenciaron en relación a servicios públicos cuentan con luz pública, el alcantarillado es veredal abarca un máximo de 20 casas por sector, el servicio de agua aunque es veredal es constante, en cuanto a servicio de salud la inspección cuenta con un centro médico que presta los servicios básicos, existen 7 escuelas de básica primaria y 2 colegios distritales en la inspección, 2 centros de acopio públicos el cual es utilizado para varias actividades, las vías terciarias, se encuentran sin pavimentar lo que dificulta el acceso en épocas de lluvia.

La CAR (2020) especifica que en el sector Monterrico la cobertura, el porcentaje de viviendas con Acueducto es del 93.87%, y la cobertura, viviendas con energía es del 100%.

El 75% de la red vial terciaria se encuentra deteriorada, factor que incide en que el 68% de las zonas rurales se ubiquen a más de 5 horas de distancia de los grandes centros de comercialización y el 49% a más de 10 horas (UPRA, 2017). Sin embargo, en el sector la ubicación de la vereda al centro de los centros poblados se encuentra aproximadamente a 3 horas, pero los encuestados afirman que las vías terciarias se encuentran en regular estado y empeoran en épocas de lluvia.

En cuanto a la infraestructura privada, se evidenció que la vivienda típica de esta comunidad es una casa campesina, rodeada de cultivos y animales domésticos, construida con bloque, ladrillo, piedra, madera pulida (Figura 21). LA CAR (2020)

referencia 90 viviendas ubicadas en el sector Monterrico-Aguabonita. La encuesta también determinó que el 100% de los encuestados viven de manera permanente en la vivienda de la finca, y 80% su unidad sanitaria está conectada a un pozo séptico, solo 1 persona expresó que tiene letrina.

El déficit habitacional rural, muestra que para 2017, el indicador se situó en 48,5%. La mayor parte del déficit rural actual se explica por hogares con carencias habitacionales (hacinamiento mitigable, estructura, espacio y disponibilidad de servicios públicos domiciliarios) (Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE, 2017), sin embargo en esta investigación se percibe que la comunidad tiene una fortaleza en el medio de vida Físico, al contar con títulos de sus unidades productivas, cobertura en servicios públicos básicos, incluso cobertura en redes de comunicación (73%), por tal razón la vulnerabilidad es calificada como **moderada**.



Figura 20 Escuela rural del Sector Monterrico - Agua Bonita.



Figura 21 Casas de bloque del Sector Monterrico- Agua Bonita

#### 7.4.4 Capital Natural

Este capital se midió con base en cinco indicadores (Tabla 11), el recurso suelo es un capital muy importante para las comunidades agrícola según el IGAC (2020), el conflicto de uso de suelo resulta de la discrepancia entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales, sociales y

económicas y por el grado de armonía que existe entre la conservación de la oferta ambiental y el desarrollo sostenible del territorio, Cundinamarca cuentan con el 51 % de sus suelos con conflictos, 33 % por sobreutilización (Calificación dada a las tierras donde el uso actual dominante es más intenso en comparación con la vocación de uso principal natural asignado a las tierras), y 18 % por subutilización (Calificación dada a las tierras donde el agroecosistema dominante corresponde a un nivel menor de intensidad de uso). En el sector Monterrico de la vereda Aguabonita solo el 1% presenta conflicto por sobreutilización y 1% por subutilización (Figura 16).

**Tabla 11**  
*Vulnerabilidad capital Natural*

Variable	Resultado de la entrevista	Grado Vulnerabilidad	VALOR
<b>Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico.</b>	El índice de vulnerabilidad de desabastecimiento hídrico es Alto en la zona de estudio según los datos oficiales del IDEAM, 2014	ALTA	3
<b>Conflicto de uso de suelo</b>	Área en conflicto < 20 %, En el mapa conflicto de uso de suelo del IGAC se determinó que el área en conflicto es del 2%.	BAJA	1
<b>Variaciones de temperaturas</b>	La información oficial de los ensambles Multiescenario de cambio climático del IDEAM 2015 indica que el impacto en la zona de estudio será moderado según el indicador determinado para esta variable.	MODERADO	2
<b>Variaciones de Precipitación.</b>	La información oficial de los ensambles Multiescenario de cambio climático del IDEAM 2015 indica que el impacto en la zona de estudio será moderado según el indicador determinado para esta variable.	MODERADO	2
<b>Cultivos</b>	Menos del 20% de elementos en amenaza alta y más del 60 % del total de los elementos expuestos se encuentran en zonas de nivel	MODERADO	2

	de amenaza baja, en el sector Monterrico-Agua bonita el 65% afirma que el principal evento climático que los afecta es el exceso de lluvias, seguido de vientos fuertes (20%) e inundaciones (15%)		
<b>Condiciones de los recursos ambientales</b>	Nivel moderado de explotación de los recursos naturales, nivel de contaminación leve, el 25% afirma que han talado bosque para expandirse	MODERA DO	2
<b>TOTAL</b>		ALTA	12

Las variaciones del incremento de la temperatura y precipitación se basan en los estudios realizados por el IDEAM (2015), en la zona de estudio se observa un incremento hasta de 2 grados centígrados en el escenario 2071 – 2100 tomado los datos de 1976-2005, calificando la vulnerabilidad de este indicador como moderada, esto sugiere que el cultivo como la mora dentro del impacto esta la acelerar la maduración del fruto, Tubiello *et al.* (2000) concluyeron que el incremento en la temperatura del aire, ocasionaría un aumento en la tasa de desarrollo fenológico, reduciendo el periodo de desarrollo y crecimiento que a su vez reduciría el rendimiento total del cultivo, también puede acelerar el aumento de la población de las plagas, incrementar los costos de agroquímicos afectando la ganancia y el ingreso de los productores.

En cuanto al déficit de precipitación solo ensamble Multiescenario de cambio climático en el periodo 2071 - 2100, en un 5 por ciento del área de estudio se observa un déficit de -9 a 10%, esto concuerda con el índice de vulnerabilidad hídrica, grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas –como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno cálido del Pacífico (El Niño)– podría generar riesgos de desabastecimiento (IDEAM, 2010).

Los demás escenarios mostraron un incremento del 11-20%, a partir de la opinión de expertos, asistentes técnicos y productores del municipio condiciones de exceso hídrico en el suelo favorecen el desarrollo de enfermedades limitantes del cultivo (Corpoica, 2016), temperaturas bajas, humedad relativa alta y películas de agua sobre el tejido vegetal por tiempos prolongados favorecen el inicio del proceso infectivo de

botrytis (*Botrytis cinerea*), antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* y *C. acutatum*) y crespeta (*Oidium* sp.) (Alarcón, 2010); la infraestructura como las vías terciarias también se ven afectadas por el incremento de lluvias al deteriorarlas y dificultar el transporte de la fruta para su posterior comercialización.

La vulnerabilidad hídrica es alta en el indicador índice de vulnerabilidad hídrica por tal razón es importante que en las medidas de adaptación de los productores se tenga en cuenta la realización de reservorios. La importancia que para esta comunidad tiene el acceso al recurso hídrico, para satisfacer sus necesidades humanas y agrícolas; quienes a su vez lo toman de acueductos veredales o familiares, nacimientos de agua, quebradas o ríos. Por esta razón el 90% de los encuestados protegen fuentes de agua al plantar árboles (50%) y el restante practica la conservación de la vegetación existente (40%), aproximadamente el número de árboles por fanegada es menor a cien árboles (70%).

Para los encuestados la fauna que más se observa en el sector son las aves (70%). El 60% de los entrevistados afirman no haber talado para establecer sus cultivos y un 25% expresan haber talado bosque natural para expandirse, por tal razón este ítem fue evaluado en el indicador condiciones de los recursos ambientales como se observa en la tabla 11 obteniendo una calificación es alta.

#### **7.4.5 Capital Financiero**

La mayor parte de las comunidades agrícolas la base del sustento es su actividad agrícola, en el sector Monterrico se presenta la combinación de varias actividades para obtener ingresos familiares, primordialmente está el cultivo de la mora como la base de la subsistencia, en la tabla 12 se resumen los índices de vulnerabilidad del capital financiero.

**Tabla 12**  
*Vulnerabilidad capital Financiero*

Variable	Resultado de la entrevista	Grado de Vulnerabilidad	VALOR
<b>Dependencia del cultivo</b>	El 40% de los productores encuestados sus ingresos son derivados por la producción de mora, oscilan rango entre 60-100% y un 60% en un rango de 20 – 59%.	MODERADA	2
<b>Mecanismo de financiación para la actividad agrícola</b>	El 50% afirman que la financiación de su cultivo la realizan por créditos, un 30% se financia con recursos propios y restante 20% la combinación de ambos. Además, el 75% de los productores afirman haber solicitado y aprobado créditos en los últimos 5 años, siendo el banco agrario la entidad más reconocida territorio.	ALTA	3
<b>Nivel de ingresos</b>	En el 50% de los productores encuestados sus ingresos promedios mensuales son menores a un SMMLV, el restante 50% entre 1-2 SMMLV.	MODERADA	2
<b>Ahorro</b>	El 45% de los encuestados no ahorran, el 35% lo realizan mediante cadenas y los restantes en animales.	ALTO	3
<b>TOTAL</b>		ALTO	10

La producción agrícola de esta comunidad está conformada por el cultivo de mora, en este sector se encuentran sembradas 60 hectáreas de este cultivo (Figura 22), seguido del cultivo de tomate de árbol, también se cultiva calabacín y se cría trucha (CAR, 2020).

En este sentido, la gran mayoría de los encuestados manifiesta que los ingresos percibidos por las labores agrícolas no son suficientes para cubrir las necesidades básicas, por ello varias familias se han visto en la necesidad de complementar sus fuentes de ingreso con otras actividades, como jornales, actividad pecuaria y otros cultivos, el 60% de los encuestados afirman que en comparación con los ingresos totales solo hasta un 50% son obtenidos por la venta del fruto de mora.

Desde el año 2016 el precio de la mora a disminuido en la zona de estudio (Figura 22), lo cual concuerda con CIAT y UNAL (2018), que afirman que el precio del fruto no se ha incrementado significativamente durante los últimos años, mientras que los costos de jornales, insumos y servicios han aumentado, ocasionando una disminución en la rentabilidad del cultivo. El 50% de los encuestados manifestó que los ingresos de la venta de la mora no alcanzan a un SMMLV salario mínimo mensual legal vigente para el año 2020 es de 877,803 pesos y el restante hasta de 2 SMMLV.

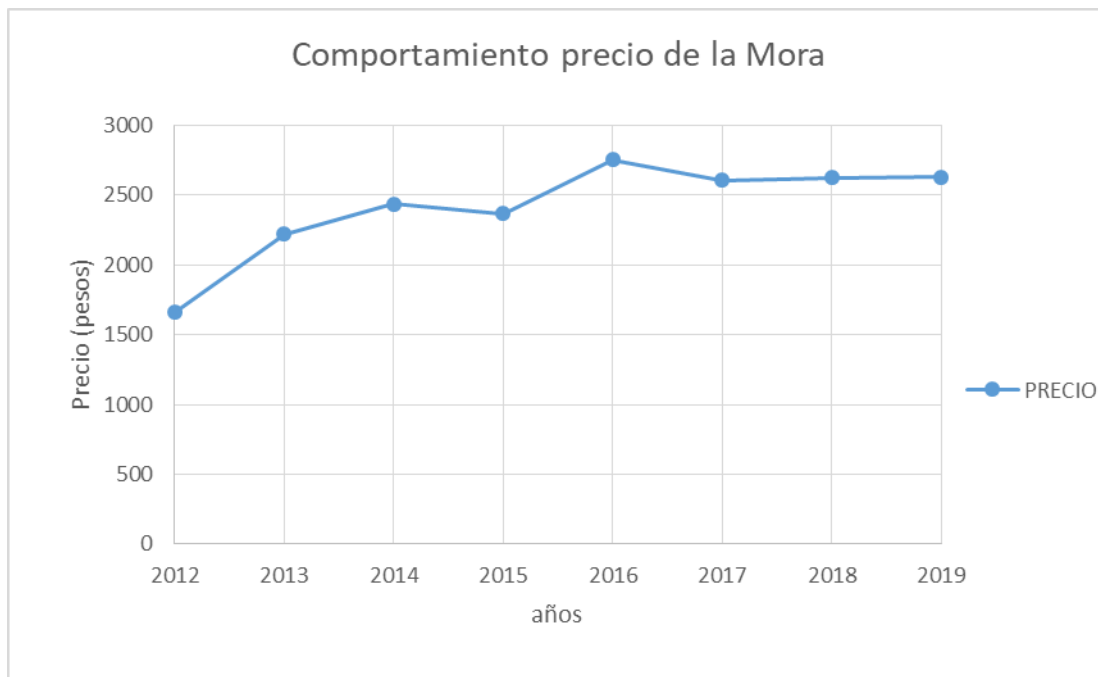


Figura 22 Fluctuación precio de la mora en el periodo 2012-2019

*Nota. Adaptado del boletín diario de precios de Abastos, consultado en junio 22 de 2020. En: <https://www.corabastos.com.co/sitio/historicoApp2/reportes/prueba.php>*

La identificación y caracterización de la cadena de valor mora de castilla en la región del Sumapaz en donde se tuvo en cuenta el municipio de Silvania, permitió evidenciar las principales falencias generadas en torno al sistema productivo, debilidades de comercialización, alianzas productivas, promoción de la calidad y características organolépticas de la mora variedad *glaucus* Benth, brecha entre productores y transformadores, uniformidad de precios, falta de compromiso con los gremios de producción en cuanto al establecimiento de contratos, entre el eslabón productivo y el

eslabón transformador, acceso a capital semilla, nuevos mercados, tecnología, y conocimiento (Fonseca y Vega, 2017), concuerdan con los resultados de esta investigación en donde el bajo ingreso por la venta de la mora a llevado a pequeños productores que tradicionalmente cultivaban este cultivo a remplazarlo por cultivos con mayor rentabilidad o diversificar sus actividades.

El 50% de los hogares manifiesta tener crédito con entidades bancarias: Banco Agrario, y otros bancos. Los resultados del estudio evidencia la predominante orientación de los créditos hacia el pago de mano de obra y de insumos para el cultivo.

En cuanto a la variable ahorro es de esperarse que el 45% de los encuestados no ahorren y el restante lo realicen mediante cadenas que son un tipo de ahorro en el cual un grupo de familiares, amigos o compañeros de trabajo crean un sistema de ahorro que generalmente es mensual, pero también puede ser semanal o quincenal según los deseos de las personas. Los integrantes definen, primero, el monto a ahorrar; segundo, la periodicidad; y tercero, las fechas en las que se entregará el dinero.

Los indicadores relacionados con el capital financiero: Ahorro, Ingresos y Crédito dan cuenta de la difícil situación económica por la que atraviesan las familias del sector Monterrico, explicable porque la falta de rentabilidad de las actividades productivas, el escaso acceso a mercados, los bajos precios, el alto costos de los insumos; pese a esto, las familias han utilizado los medios de vida relacionados con cada capital para diversificar sus ingresos y el acceso a ellos, lo cual en su conjunto, constituye una estrategia de supervivencia no solo a nivel del hogar, sino también de toda la comunidad.

#### **7.4.6 Gobernanza y capacidad territorial**

Para evaluar el componente gobernanza y capacidad territorial se aplicó la matriz propuesta en la Tabla 13. Al sumar los puntajes asignados, se encontró que este componente la vulnerabilidad es alta.

#### **Tabla 13**

*Matriz de evaluación para determinar vulnerabilidad por capacidad de gobernanza y gestión territorial para el caso de sector Monterrico*

Nivel	Instrumento que contempla la gestión del riesgo	Desactualizado y aplica	Desactualizado y no aplica	Actualizado y no aplica	Actualizado y aplica	TOTAL VULNERABILIDAD
Departamental	Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA)		ALTA 3			13 ALTA
	Plan de acción cuatrenal 2020-2023 (CAR)				BAJA1	
	Plan de desarrollo departamental (PDD) 2020-2024				BAJA 1	
Municipal	Plan de ordenamiento territorial (POT) 2000		ALTA 3			
	Plan de desarrollo Sylvania 2016-2019	MODERADO 2				
	Estudios de Riesgo		ALTA 3			

A escala departamental el plan de desarrollo de "región que progresa" 2020-2024, dentro de las grandes apuestas se tiene al campo, uno de los objetivos es promover un desarrollo rural integral con enfoque territorial, sin embargo, el plan no contempla específicamente la disminución de la vulnerabilidad de los productores frente al cambio climático (Gobernación Cundinamarca, 2020).

El plan de acción cuatrenal PAC 2020-2023 de la CAR, dentro de sus ejes temáticos específicamente en el III gestión de riesgo y cambio climático, en el proyecto 13 de gestión de riesgo y cambio climático tiene en cuenta la vulnerabilidad a fijar como objetivo identificar la vulnerabilidad, medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en las cuencas de la jurisdicción.(CAR, 2020b).

El POMCA del río Sumapaz se encuentra en construcción, se tienen los estudios elaborados en el marco de la formulación del Plan de ordenación y manejo, el cual a la fecha no ha sido adoptado por la comisión conjunta, sin embargo, es importante recalcar Cortolima y la CAR Cundinamarca a través de la Resolución 001 de Octubre de 2016, declararon de manera conjunta la ordenación la cuenca del río Sumpaz en límites entre los departamentos de Tolima y Cundinamarca (CAR, 2016).

A nivel municipal el POT del municipio de Sylvania se aprobó en el año 2000 por ende se encuentra muy desactualizado, y no tienen en cuenta la vulnerabilidad y capacidad de adaptación de los productores al cambio climático.

El Plan de desarrollo Municipal vigente es el del año 2016, el cual tiene en cuenta los escenarios de cambio climático, y algunas consideraciones referentes al capital humano.

En general los planes tanto regionales como municipales no se encuentran en su totalidad actualizados, y en la mayoría no se contempla al cambio climático como una amenaza, por ende la vulnerabilidad es alta debido a que no está dentro de los gobiernos fortalecer las capacidades de los productores desde el enfoque humano, social, físico, ambiental y financiero frente al cambio climático.

#### 7.4.7 Totales de la vulnerabilidad de los capitales sector Monterrico

Para ponderar la totalidad de las vulnerabilidad de los medios de vida Humano, social, físico, natural y financiero, se realizó la sumatoria de los puntajes de las vulnerabilidades de cada variable de cada capital en donde baja (1), moderada,( 2) y alta (3); al tener el total de cada capital se procedió a identificar el grado de vulnerabilidad de cada medio de vida con los rangos que se encuentran en la siguiente tabla 14.

**Tabla 14**

*Matriz de evaluación para determinar vulnerabilidad por capital para el caso de sector Monterrico*

CAPITAL HUMANO		CAPITAL SOCIAL		CAPITAL FISICO		CAPITAL NATURAL		CAPITAL FINANCIERO		Gobernanza y capacidad territorial	
GRADO	Rango	GRADO	Rango	GRADO	Rango	GRADO	Rango	GRADO	Rango	GRADO	Rango
ALTA	9-12	ALTA	9-13	ALTA	11-15	ALTA	11-15	ALTA	9-12	ALTA	13-18
MEDIA	5-8	MEDIA	5-8	MEDIA	6-10	MEDIA	6-10	MEDIA	5-8	MEDIA	7-12
BAJA	1-4	BAJA	1-4	BAJA	1-5	BAJA	1-5	BAJA	1-4	BAJA	1-6

Los capitales humano social, físico, natural, financiero, natural y la gobernanza y capacidad territorial con los que cuenta el sector Monterrico en la vereda agua bonita permitieron analizar las potencialidades de la comunidad, así como las restricciones que

impiden a las familias el éxito de los medios de vida adoptados, en la figura 24 se muestra gráficamente el comportamiento de los capitales analizados; lo que muestra la vulnerabilidad de la comunidades para enfrentar los impacto del cambio climático.

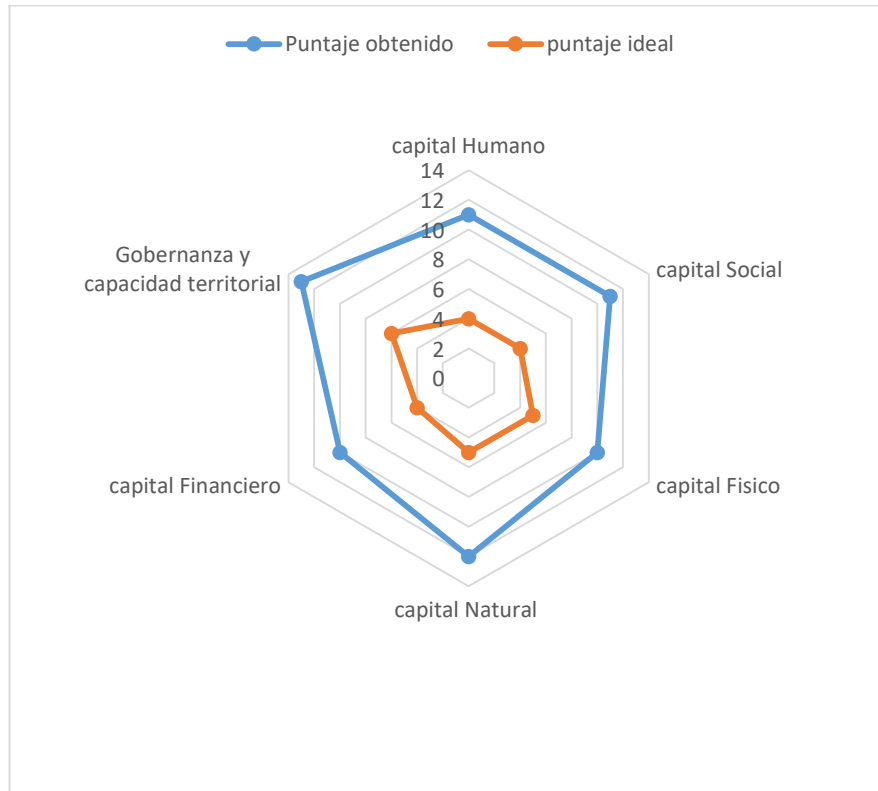


Figura 23 Representación gráfica de los capitales caracterizados en el sector Monterrico

Las variables de vulnerabilidad identificadas en esta investigación permitieron realizar el análisis de los capitales, facilitando la comprensión del estado de su vulnerabilidad y la posibilidad de identificar las medidas de adaptación.

Los capitales que tienen vulnerabilidad alta son los capitales humano, social, natural y financiero, los cuales se priorizaran en la formulación de las medidas de adaptación propuestas en esta investigación, el capital físico su vulnerabilidad es moderada. En cuanto a la gobernanza y capacidad territorial también presentó una vulnerabilidad alta como se observa en la figura 25.

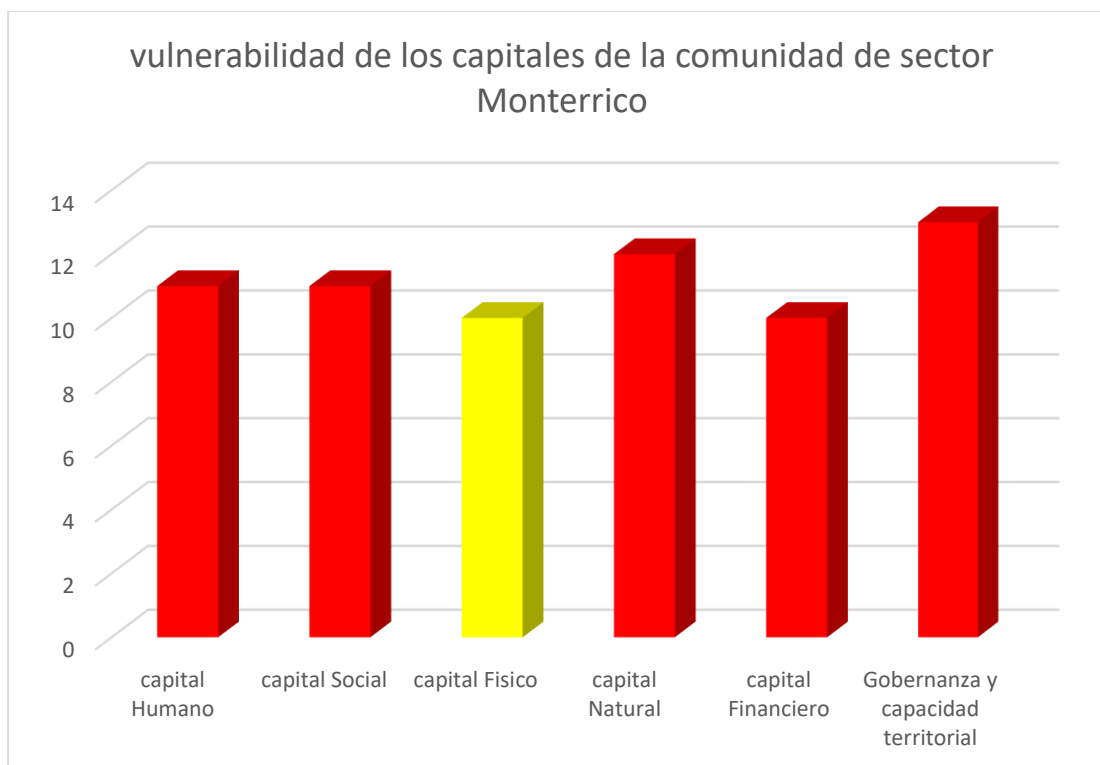


Figura 24 Vulnerabilidad de los medios de vida de los productores de mora en el sector Monterrico

Finalmente, conociendo las vulnerabilidades de cada capital se formuló las medidas de adaptación o reducción de del riesgo que apuntan a la disminución de la vulnerabilidad productores de mora y sus medios de vida mediante acciones que permita inducir la resiliencia frente a los escenarios del cambio climático.

## 7.8 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

En el contexto del cambio climático, la adaptación es fundamental para proteger a las sociedades, lo cual conduce, cada vez con más fuerza, a los gobiernos y a las comunidades a emprender procesos o estrategias que les permitan adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno (Aldunce, Quinteros, & Carvajal, 2012).

El plan nacional de adaptación al cambio climático para Colombia (DNP, 2012) plantea que en la medida que los impactos de la variabilidad climática se manifiestan territorialmente, es claro que la adaptación al cambio climático siempre será un problema local. Cada territorio enfrenta retos diferentes asociados a la variabilidad climática. El

trabajo con las comunidades requiere conocer las fortalezas y las debilidades de las mismas y analizar qué capacidades locales deben desarrollarse para garantizar que los proyectos de adaptación tengan un impacto significativo y cumplan con su objetivo de reducir los riesgos climáticos. Además, no se puede desconocer y por el contrario, se debe propiciar el recuperar y reconocer el saber ancestral de las comunidades. En este sentido esta investigación plantea una propuesta de medidas de adaptación para el cambio climático partiendo de los resultado de las vulnerabilidades de los capitales humano, social, físico, natural y financiero, por cada variable propuesta en la metodología, teniendo en cuenta que es un caso de estudio y no tiene alcance como plan de mitigación y adaptación al cambio climático.

Las medidas orientadas a prevenir, mitigar, controlar aquellos impactos más significativos del cambio climático, con el objeto de aumentar la capacidad adaptativa y resiliencia del sector Monterrico se observan en la tabla 15, para la formulación de estas medidas se tuvo en cuenta el plan nacional de adaptación al cambio climático DNP, (2012) y la política nacional de Cambio climático Minambiente (2017). Los plazos definidos son los que se plantean en medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe (Cepal, 2015) en donde el corto plazo (menos de 5 años), mediano plazo (5-20 años) y largo Plazo ( Mayor a 20 años)

**Tabla 15**

*Medidas de Adaptación de los medios de vida de los productores de Mora (R. glaucus Benth) del sector Monterrico*

CAPITAL	VARIABLE	VULNERABILIDAD	PLAZO			MEDIDAS DE ADAPTACIÓN
			C	M	L	
HUMANO	Puntaje de sisbén					Esta variable tiene una relación directa con un CONPES que no se puede modificar con base en el alcance de este trabajo.
	Nivel educativo		x			Articulación de diferentes entidades públicas y privadas para incentivar programas y proyectos enfocados a la educación en el sector rural teniendo en cuenta tipo de población y la edad. Sensibilización, formación y educación a comunidad sobre cambio climático.

	Edad (años)		x		Promover el relevo generacional en el sector agropecuario, mediante programas que aumenten la rentabilidad campo y el enfoque territorial, mayor adopción de tecnología, ciencia e innovación para que los jóvenes se incorporen al campo. La comunidad del Sector Monterrico debe incentivar a la juventud en la aplicación de innovación y nuevas técnicas para mejorar la producción.
	Número de integrantes en la familia			x	Impulsar programas orientados a promover el control de natalidad en el campo, sin afectar la mano de obra familiar
<b>SOCIAL</b>	Tipo de organización		x		Generar emprendimientos en el la zona orientados a cambiar el concepto de finca por empresa.
	Pertenencia algún tipo de organizaciones			x	Fomentar la articulación entre entidades en el sector Monterrico, capacitación y fortalecimiento a productores en el ámbito organizacional, financiero y técnico en donde se incluya mecanismos específicos para la participación rural.
	Grado de relación entre las organizaciones comunitarias y las instituciones			x	Mayor presencia de las organizaciones en el sector Monterrico. Talleres de capacitación y mecanismos fortalecimiento de redes de apoyo entre comunidades. Fortalecimiento de capacidades sociales de los productores.
	Mano de obra familiar para labores cultivo			x	Esta variable tiene una relación directa con la mano de obra, la capacidad de trabajo y la composición familiar que no se podría modificar con base en las condiciones dadas en los núcleos familiares de estas familias entrevistadas. El productor debe incentivar a la familia la apropiación por el campo, e implementar tecnología a bajo costo para disminuir mano de obra.
<b>FISICO</b>	Tenencia de tierra, extensión de tierra en fanegadas		x		Proyectos enfocados al incremento de áreas para el proyecto productivo de la mora, programas para formalización de la propiedad rural.
	Acceso a los servicios públicos			x	Mayor cobertura de los servicios en el área rural plasmados en planes de desarrollo regional y municipal
	Materiales de construcción y estado de conservación			x	Uso de materiales para infraestructura resistentes a cambio climático y nuevas técnicas de construcción como el superadobe.

	Infraestructura productiva social y de servicios			x		Cambios en fechas de siembra y cosecha. Adquisición de tecnología para riego. Agrandar los reservorios de agua e implementar la agricultura climáticamente inteligente; implementación de viveros comunitarios, se pueden producir variedades de plantas adaptadas a las condiciones climáticas del sitio, además de especies nativas para conservación y restauración.
	Vías de comunicación		x			Mejora de las vías de comunicación mediante programas gubernamentales. Fomentar la unión en la comunidad y trabajar colectivamente en arreglo de vías.
<b>NATURAL</b>	Índice de vulnerabilidad Hídrica			x		Implementación de comités comunitarios de gestión del riesgo
	Conflicto de uso de suelo		x			Manejo agronómico sostenible y mejorado para aumentar la resiliencia del suelo, ordenamiento territorial mediante la toma de medidas de uso y ocupación del territorio de manera participativa, pero con un conocimiento transferido a los tomadores de decisiones. (Barton, 2009).
	Variaciones del incremento temperatura teniendo en cuenta los escenarios de cambio climático.		x	x	x	Creación de subsidios de adaptación al cambio climático. Seguros agrícolas para los productores. Agricultura climáticamente inteligente y ecosistemas para la adaptación, investigación en material genético resistente a mayores temperaturas, incluyendo el abandono de variedades vulnerables. Desarrollo de nuevas prácticas para sistemas actuales agrícolas que puedan soportar temperaturas más altas. El uso de tecnologías para incrementar la productividad y disminuir el costo de mano de obra, como el fertirriego o los macro túneles. Agrandar los reservorios de agua y tener tanques de reserva de agua.
	Variaciones del déficit Precipitación teniendo en cuenta los escenarios de cambio climático		x	x	x	Instrumentos innovadores como seguros indexados y microfinanciamiento para atender los riesgos Sistemas de alerta temprana. Investigación, ciencia y tecnología para la adaptación. Cubrimiento del suelo con capa vegetal para evitar la pérdida de agua

	Variaciones del exceso Precipitación teniendo en cuenta los escenarios		x	x	Sistemas de alerta temprana. Sensibilización, formación técnica y específica, investigación participativa, impulso al aprendizaje a partir de análisis y difusión de mejores prácticas, intercambio de experiencias, asistencia técnica, financiación, o acompañamiento. Programas de modelación climática en diferentes escenarios, a escala geográfica detallada y a largo plazo por parte de las entidades competentes. Rediseño de camas para evitar la pérdida de los abonos. Instalación de sistemas de drenaje de las aguas lluvias. Elaboración de terrazas en la huerta. Elaboración de zanjas de infiltración.
	Cultivos (cultivo de mora <i>Rubus glaucus</i> Benth)		x		Investigación participativa para la mejorar variedades resistentes al cambio climático, el mejoramiento de las variedades en aspectos de productividad, resistencia a las plagas y enfermedades, calidad de la fruta. Programas enfocados a capacitar a los productores al manejo agronómico de los cultivos, las edades de los mismos y adopción de materiales mejorados, y procesamiento del fruto de mora para dar valor agregado al producto.
	Condiciones de los recursos ambientales		x	x	Construcción o mejora de cauces, muros de contención y barreras (naturales o artificiales). Programa de capacitación en manejo y conservación de recursos naturales. Incentivar prácticas agroecológicas, uso de abonos orgánicos . Restauración Ecológica Participativa REP, y Gobernanza Ambiental en el territorio que consideren los servicios ecosistémicos
<b>FINANCIERO</b>	Nivel de ingresos		x		Diversificación de productos, uso de plataformas para comercialización de mercados que les paguen a un mejor precio, agroindustria e industrialización, intercambio regional de conocimiento. Establecimiento de cadenas de valor agregado de la mora.

	Dependencia económica del cultivo		x	Mejorar los ingresos mediante la diversificación de otros productos, al menos desde el autoconsumo que permita reducir los gastos relacionados con la canasta familiar, programa de huertos familiares
	Acceso a crédito financiero		x	Los requerimientos de los créditos asociativos formales son muy restrictivos y empujan a las organizaciones a financiarse en el mercado informal a tasas muy altas, por ende no se puede modificar con base en el alcance de este trabajo.
	Nivel de ahorro (Porcentaje sobre el ingreso mensual)		x	Capacitación y organización de la comunidad, impulsar programas orientados a promover una mayor sustentabilidad financiera en la comunidad, con el desarrollo de alternativas concretas y duraderas de capitalización de las familias.
<b>GOBERNANZA Y CAPACIDAD TERRITORIAL</b>	Existencia e implementación de planes estratégicos que contengan el componente gestión de riesgo al cambio climático		x	Actualización de los planes departamentales y municipales teniendo en cuenta la disminución de la vulnerabilidad al cambio climático. Buscan potenciar sinergias y fortalecer las instituciones de base comunitaria para la gestión de recursos naturales y conservación de la biodiversidad. Esto significa, trabajar sobre modelos de gobernanza en el territorio que consideren los servicios ecosistémicos y la resiliencia a cambio climático.

## 8. CONCLUSIONES

La metodología desarrollada y aplicada en esta investigación está basada en determinar las vulnerabilidades alta, media y baja de los medios de vida ( humano, social, natural, físico y financiero) de pequeños productores agrícolas de mora de castilla frente a las diferencias en precipitación y temperatura media anual para el multiescenario de cambio climático oficial del IDEAM para los periodos en años 2011-2040 2041-2070 y 2071-2100 vs 1976-2005; convirtiendose en una metodología viable para incorporar la gestión de riesgo a la adaptabilidad al al cambio climático de las comunidades rurales.

Los escenarios de cambio climático para la temperatura media en la zona de estudio proyecta un incremento de 0,51 – 0,8 °C en el periodo comprendido 2011-2040; 1,01-1,2 °C en los años 2041-2070 y 1,6-1,8 °C para los años 2071-2100, las medidas de adaptación deben estar basadas en la creación de subsidios de adaptación a la variabilidad, seguros agrícolas para los productores, agricultura climáticamente inteligente mediante la investigación en material genético resistente a altas temperaturas, incluyendo el abandono de variedades vulnerables y desarrollo de nuevas prácticas para sistemas actuales agrícolas que puedan soportar temperaturas más altas, acompañado de una gobernanza y gobernabilidad en el territorio.

Al realizar un comparativo entre la precipitación de los años de referencia y la proyectada en los diferentes escenarios de cambio climático se observa un incremento del 11-20 % en los tres escenarios de cambio climático. Solamente para los años 2071-2100 C, en parte del área se observa un déficit -9 a 10 %. En términos generales en algunas variables del capital físico el aumento de precipitación podría aumentar su vulnerabilidad, sobretodo en la variable de acceso a vías; en el capital financiero los ingresos del cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth), podrían disminuir al aumentar los costos de su mantenimiento para el control de enfermedades inducida por el aumento de lluvias.

Los medios de vida de los capitales humano, social, natural y financiero tienen una vulnerabilidad alta, esto en términos generales implica que la población de del sector

Monterrico cuenta con poca capacidad para adaptarse al cambio climático, es de suma importancia que corto y mediano plazo la gobernanza regional y local apoyen programas y proyectos enfocados a disminuir los grados de vulnerabilidad de las variables o indicadores expuestos en este trabajo.

El capital físico mantienen una vulnerabilidad alta , lo cual se plantean como fortalezas en la comunidad del Sector Monterrico ya que en la actualidad se tiene el acceso a algunos recursos e infraestructura, sin embargo deben tomarse las medidas de adaptación frente a los escenarios de cambio climático como lo son el uso de materiales para infraestructura resistentes a cambio climático, nuevas técnicas de construcción resilientes a cambio climático para que la comunidad adquiera resiliencia y evitar que su vulnerabilidad se incremente a alta.

La agricultura campesina en el sector Monterrico es y estará más vulnerable y a su vez será la más afectada por el cambio climático. Esto se sustenta en el grado de vulnerabilidad de los diferentes capitales; estas condiciones no les permitirían minimizar o enfrentar con solvencia los efectos adversos del cambio climático, por tal razón la gobernanza y gobernabilidad en el sector Monterrico por parte de los gobiernos locales en articulación con los regionales será indispensable para aumentar la resiliencia de la comunidad rural frente al cambio climático.

La variable gobernanza y capacidad territorial frente al cambio climático obtuvo un grado de vulnerabilidad alta en el sector Monterrico, por ende la actualización de los planes departamentales y municipales teniendo en cuenta la disminución de la vulnerabilidad al cambio climático, potenciar sinergias y fortalecer las instituciones de base comunitaria para la gestión de recursos naturales y trabajar sobre modelos de gobernanza en el territorio que consideren los servicios ecosistémicos y la vulnerabilidad frente al cambio climático, debe ser una política pública en articulación con entes privados que tengan como objetivo el apoyo al pequeño productor y el aumento de la resiliencia de los medios de vida humano, social, físico, natural y financiero para adaptación a los escenarios de cambio climático propuestos para Colombia.

## 9. RECOMENDACIONES

En próximas investigaciones se recomienda utilizar información mas actualizada del indice de vulnerabilidad hídrica, indice de vulnerabilidad ambiental, escenarios de cambio climático y demás información oficial del IDEAM, y IGAC.

Las diferencias en precipitación y temperatura media anual para el multiescenario de cambio climático oficial del IDEAM para los periodos en años 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100 vs 1976-2005 contemplados en esta investigación están basados en un modelo circular global y son los oficiales del IDEAM, por lo cual se recomienda en próximos trabajos realizar escenarios locales para mayor precisión.

En próximos trabajos la **vulnerabilidad del medio de vida natural** se recomienda que todos los indicadores se proyecten en la misma secuencia del tiempo (periodos en años 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100) o la proyectada por el multiescenario de cambio climático.

En la toma de información primaria con las comunidades rurales en próximos trabajos se recomienda el uso de herramientas participativas como los son mapas parlantes, mapeo social y diagramas, debido a que este tipo de herramientas son más gráficas e incentivan la unión de los participantes.

En próximos trabajos relacionados con metodología para medir la vulnerabilidad frente al cambio climático, se puede complementar con la modelación de variables climáticas que influyen en el rendimiento del cultivo mediante software teniendo en cuenta aspectos como los escenarios de cambio climático para conocer las zonas óptimas para la producción del cultivo de mora.

Para la el índice conflicto de uso de suelo en futuras investigaciones tener en cuenta los porcentajes de área de la zona de estudio que no tengan información para disminuir el coeficiente de error de la calificación de la vulnerabilidad.

Es importante que los gobiernos locales tengan en cuenta la vulnerabilidad al cambio climático en la formulación de planes, programas y proyectos de los capitales humano, social, físico, natural y financiero. En este sentido, la presente investigación constituye un documento de base para diseñar una metodología participativa viable para medir la vulnerabilidad de los medios de vida de productores agrícolas que podría llevarse a los gobiernos locales y a los tomadores de decisiones para incluir la temática de la vulnerabilidad de los medios de vida de los productores en los planes de gobierno acordes con las realidades de los agricultores y sus territorios.

La continuidad de esta investigación debe estar basada en determinar la vulnerabilidad de los medios de vida de las comunidades rurales, frente a escenarios de cambio climático locales, así como la viabilidad y la eficacia de las medidas de adaptación planteadas, la financiación, definir las instituciones involucradas y las responsabilidades de cada una.

## 10 REFERENCIAS

Amador, J. y Alfaro, E. (2009). Métodos de reducción de escala: aplicaciones al tiempo, clima, variabilidad climática y cambio climático. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica (REVIBEC), (11), 39-52.

Alarcon, J. (2017). El cambio climático como factor transformador del territorio. Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de: Doctor en Geografía. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Álvarez R., Barrero L., Beltrán C., Cortés A. 2009. Capacitación sobre el manejo de un lote experimental para el cultivo de la mora en Silvania (Cundinamarca). Compendio de artículos científicos Corpoica.

Asohofrucol, 2018. Balance del sector hortifruticultura en: [http://www.asohofrucol.com.co/imagenes/BALANCE\\_DEL\\_SECTOR\\_HORTIFRUTICULTURA\\_2018.pdf](http://www.asohofrucol.com.co/imagenes/BALANCE_DEL_SECTOR_HORTIFRUTICULTURA_2018.pdf).

Cabuyo, S. 2017. zonas propensas a inundación en el municipio de Silvania: aproximación a la normativa y la percepción social del riesgo. trabajo de grado para obtener el título de tecnólogo en cartografía. Universidad de Cundinamarca. Fusagasugá.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – Universidad Nacional de Colombia, 2018: Guía ilustrativa sobre análisis de la vulnerabilidad territorial ante el cambio climático. Propuesta metodológica para los entes territoriales de la jurisdicción CAR. Grupo de Cambio climático DGOAT CAR – Grupo de investigación “Tiempo, clima y sociedad” Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., 73 páginas.

- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2019. Delimitación y localización de la cuenca Sumapaz y subcuenca río Panches. <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac68d904141b.pdf>
- CAR, 10 de junio de 2020. sistema de información bibliográfica ambiental car – sibac. Proyecto Luis Ricardo Montoya Jaramillo y Rafael Joaquín Rodríguez Naranjo. Cantera Agua Bonita, municipio de Silvania. Estudio de impacto ambiental. <https://catalogo.car.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=19130>
- CAR, 21 de junio de 2020b. plan de acción cuatrienal de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. PAC 2020- 2024. <https://www.car.gov.co/vercontenido/3841>
- Córdoba, C., Pirachicán, E. (2016). Análisis microclimático de temperatura y déficit de presión de vapor (DPV) en fincas cafeteras con diferente nivel de sombrero. Colombia.
- Cordoba, C. 2016. Resiliencia y variabilidad climática en agroecosistemas cafeteros en Anolaima (Cundinamarca -Colombia), Tesis para optar al título de: Doctora en Agroecología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Corpoica 2016. Plan de Manejo Agroclimático Integrado del Sistema productivo de Mora (Rubus glaucus Benth).
- Correa, S., y Turbay, S. (2012). Conocimiento ecológico local sobre ecosistemas marinos en dos comunidades costeras: El Valle y Sapzurro. . *Gestión y Ambiente* 15, 17-32.
- Cortés, Y. 2016. Identificación de los posibles impactos del cambio climático sobre las áreas óptimas de los principales productos de la canasta básica alimentaria en el departamento de cundinamarca. Tesis para optar al título de: Magister en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental . Universidad distrital francisco jose de caldas . Bogotá, Colombia.

DNP. (2012). Plan nacional de adaptación al cambio climático. ABC adaptación bases conceptuales. Marco conceptual y línea-mientos. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación, Imprenta Nacional de Colombia.

DANE, 2014. Encuesta nacional agropecuaria (10 Julio de 2020) en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena>

Departamento Nacional de Planeación-DNP. (2018). Documento CONPES 3877: declaración de importancia estratégica del sistema de identificación de potenciales beneficiarios (SISBÉN IV) . Obtenido de file:///C:/Users/FUNCIÓNARIO/Documents/TESIS%20MAESTRIA/LIGIA%20LUGO/tesis%20mas%20importantes/conps%20sisben.pdf

Departamento Nacional de Planeación-DNP. (2018). Cálculos de la Subdirección de Promoción Social y Calidad de Vida del DNP con base en Encuesta de Calidad de Vida del DANE.

Dinero, S. (2013). Indigenous perspectives of climate change and its effects upon subsistence activities in the Arctic: the case of the Nets"aii Gwich" in. pp.117-137.

Echeverri, J. (2009). Pueblos indígenas y cambio climático: el caso de la Amazonía colombiana. . Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines, 13-28.

Ellis, F. (2000). Rural livelihoods and diversity in development countries. Nueva York, US: Oxford University Press.

Fernández M. 2009. Efecto del fenómeno El Niño en el agrosistema de papa y sus impactos socioeconómicos en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá para el periodo de 1976-2006. Tesis para optar el grado de Magister en Meteorología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

- Fonseca, N., Vega, Z. (2017). desarrollo y fortalecimiento de la apuesta productiva mora de castilla *R. glaucus* Benth en la región del Sumapaz.
- Forero, E., & Hernández, Y. &. (2014). Percepción latinoamericana de cambio climático: metodologías, herramientas y estrategias de adaptación en comunidades locales. . *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 17 , 3-73.
- Flora, C; Flora, J; Fey S. 2004. *Rural communities: legacy and change*. Westview Press, US.
- Franco, G., Giraldo, M. 2002. *El Cultivo de la mora*. Quinta edición corregida. Manual de asistencia técnica. CORPOICA, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, SENA, Comité Técnico Agropecuario de Risaralda, UMATA. Risaralda. 81p.
- García C., 2012 elaboración de un paquete tecnológico para productores, en manejo cosecha y poscosecha de mora (*R. glaucus* Benth) aplicando ingeniería de calidad y determinación de las características nutraceuticas de la fruta en precosecha, en el municipio de Sylvania – Cundinamarca.
- Gobernación de Cundinamarca, 21 de junio de 2020. Plan de desarrollo departamental 2020- 2024 “Cundinamarca región que progresa” <https://drive.google.com/file/d/1JSFJZVwCVRDGYOXqHrvlfK3B483jte-k/view>.
- Gómez I., 2010. Caracterización cuantitativa de los escenarios de oferta, distribución y demanda del patrimonio hídrico en la cuenca del río Subia en municipios de Sylvania y Granada, Cundinamarca, Bogotá: Grupo de Investigación en Patrimonio Hídrico.
- Gomez, J. 2017. Medidas de reducción del riesgo en los medios de vida de caficultores expuestos a avenidas torrenciales en el municipio de salgar antioquia. Universidad colegio mayor de Antioquia.

González Perilla, C. y Velásquez Barreto, L. (2018). Tierra y alimento. Análisis de los factores de incidencia en la seguridad y soberanía alimentaria. El caso de la vereda Agua Bonita. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/trabajo\\_social/253](https://ciencia.lasalle.edu.co/trabajo_social/253)

Grijalba, C. M. Calderón, L. A. Pérez, M. M. (2010). Rendimiento y calidad de la fruta en mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), con y sin espinas, cultivada en campo abierto en Cajicá (Cundinamarca, Colombia). Revista Facultad de Ciencias Básicas. Vol 6. No 1. Pág 24 – 41. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá. Colombia.

IDEAM (2010) Estado y dinámica del agua en áreas hidrográficas de Colombia Análisis integrado e indicadores hídricos. Bogotá. Colombia.

IDEAM (2010 b) 2a Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático capítulo 4: Vulnerabilidad en <http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=17823>

IDEAM (2012). Sistema nacional de información ambiental <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>

IDEAM (2013). Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de cultivos por sectores evaluación del riesgo agroclimático por sectores. Informe estado del arte sobre la agricultura y el cambio climático, 26. <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Efectos+del+Cambio+Climatic+o+en+la+agricultura.pdf/3b209fae-f078-4823-afa0-1679224a5e85>

IDEAM, (2014). Estudio Nacional del Agua 2014. Bogotá, D. C., 2015.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2015). Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011- 2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.

Instituto geográfico Agustín Codazzi. (10 de junio de 2020). Geoportal IGAC. <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>.

IGAC, & CORPOICA. (2002). Zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia. Bogotá, Colombia : IGAC. Recuperado el 21 de Julio de 2018

IPCC. (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Ginebra.

IPCC. (2013). Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Suiza.

IPCC. (2018). Quinto informe de evaluación del panel intergubernamental de expertos sobre cambio climático. Ginebra.

Lidema. (2011). Medios de Vida y Cambio Climático. Cartilla Medios de Vida y Cambio Climático, 33.

LEY 1523. Por el cual se adapta la política nacional de gestión de riesgo desastre y se establece el sistema nacional de gestión de riesgo de desastre y se dictan otras disposiciones. Abril 24 de 2020.

Ley 1876 de 2017. Por medio de la cual se crea el sistema nacional de innovación agropecuaria y se dictan otras disposiciones. Diciembre 29 de 2017

LIDEMA, 2011. Diseño de Tipologías de Intervención para la Reducción de Vulnerabilidades al Cambio Climático en los Medios de Vida. La Paz.

Machado, A. y Botello, S. 2014. La Agricultura Familiar en Colombia. Serie Documentos de Trabajo N° 146. Grupo de Trabajo: Desarrollo con Cohesión Territorial. Programa Cohesión Territorial para el Desarrollo. Rimisp, Santiago, Chile.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR. (2006). Apuesta exportadora 2006-2020. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR (9 de junio de 2019). Evaluaciones agropecuarias municipales. <https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Evaluaciones-Agropecuarias-Municipales-EVA/2pnw-mmge>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR (14 Junio 2020) Política Agropecuaria y de Desarrollo Rural 2018 – 2022. Sistema de Información de Gestión y Desempeño de las Organizaciones de Cadenas - SIOC, [https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326\\_politica\\_agro\\_2018-2022.pdf](https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326_politica_agro_2018-2022.pdf)

Morales, C. S., Villegas, B. (2012). mora (*Rubus glaucus* Benth). En G. Fischer, Manual para el cultivo de frutales en el trópico (pág. 728-754). Bogotá: Produmedios.

Pantoja, Y. 2018. Análisis de la Adaptación a la Variabilidad Climática en los Medios de Vida de las Comunidades del Corregimiento de El Encano, Departamento de Nariño (Colombia). Tesis para optar el título de Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Universidad de Manizales.

Pérez, E., Pérez, M. (2002). El sector rural en Colombia y su crisis actual. Cuadernos de Desarrollo Rural, núm. 48. 39-57, Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia

Pinilla, M., Rueda, A., & Pinzón, C. &. (2012). Percepciones sobre los fenómenos de variabilidad climática y cambio climático entre campesinos del centro de Santander. Colombia. Ambiente y Desarrollo, 25-31.

Plan de Desarrollo Municipal de Silvania 2016-2019. (9 de junio de 2000). Obtenido de <http://silvania->

cundinamarca.gov.co/apcafiles/34326165356138646130616666626137/pdm.pdf

Plan básico de Ordenamiento territorial. Municipio de Sylvania 2000. (6 Junio de 2020)  
<https://www.arcgis.com/home/item.html?id=37f4bbab6bb54648b9c96e9bfe2ad01>  
1

Quiroga., A. 2011. Impacto del cambio climático sobre los medios de vida de pequeños productores y desarrollo de estrategias frente al cambio climático. Trabajo de grado presentado para optar al título de Biólogo. UNIVERSIDAD DEL TOLIMA IBAGUÉ - TOLIMA

Repem. Red de Educación Popular entre Mujeres de América Latina y el Caribe. IIZDVV Instituto de la Cooperación Internacional de la Asociación Alemana para Educación de Adultos. (2007). V Concurso latinoamericano “Así se hace”. Abril. Cochabamba. Bolivia.

Ríos, J. C. y Almeida, J. (2011). La contribución percepciones y formas de adaptación a riesgos socioambientales en el páramo de Sonsón, Colombia. Cuadernos de Desarrollo Rural 7, (65): pp. 109-127

Rojas, E. 2011. Evaluación del desarrollo del cultivo de papa bajo escenarios de variabilidad climática interanual y cambio climático, en el sur oeste de la Sabana de Bogotá. Trabajo de grado para Magíster en Ciencias – Meteorología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Sandoval, G., Bonilla, E. (2015). Producción, comercio y potencialidades de la mora colombiana en el mercado internacional. Fundación Universidad de América, 73.

Sahu, N; Mishra. (2013). Analysis of Perception and Adaptability Strategies of the Farmers to Climate Change in Odisha, India: APCBEE Procedia.

Servicio internacional de refugiados SIR, 2017, manual de medios de vida. Pp 50.

SINIC. Sistema Nacional de Información Cultural. (2011). Ministerio de Cultura. República de Colombia. Disponible en: <http://www.sinic.gov.co/SINIC/ColombiaCultural/ColCulturalBusca.aspx?AREID=3&S ECID=8&IdDep=25&COLTEM=217>

Tafur. (2006.). Propuesta frutícola para Colombia y su impacto en la actividad económica nacional, regional y departamental. E. Memorias Primer Congreso Colombiano de Horticultura. Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas.

Tschakert, P. (2007). Views from the vulnerable: understanding climatic and other stressors in the Sahel. *Global Environmental Change*, 381.

Unidad de Gestión del Riesgo, 2009 «Caracterización General del Escenarios de Riesgo por desabastecimiento de agua potable a causa de la época de sequía,» Municipio de Villanueva, Casanare,

Unidad Nacional para la gestión de Riesgo de desastres. Bogotá- UNGDR. (2016). medios de vida. Bogotá.

Unidad Nacional para la gestión de Riesgo de desastres. Bogotá- UNGDR. (2011). Guía para incorporar la gestión de riesgo.

Vera, M y Albarracín A. 2016. Metodología para el análisis de vulnerabilidad ante amenazas de inundación, remoción en masa y flujos torrenciales en cuencas hidrográficas. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, vol. 27, no. 2, p. 109-136. DOI: <http://dx.doi.org/10.18359/rcin.2309>

## ANEXOS

### Anexo 1 Registro fotográfico en el sector Monterrico, Vereda Aguabonita, municipio de Silvania



## Anexo 2 Encuesta realizada a productores de Mora en el sector Monterrico

<b>CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS</b>	
Preguntas para indicadores	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para el desarrollo de sus actividades agropecuarias, usted está organizado.</li> <li>2. Indíqueme la relación que usted tiene con el responsable de las actividades que se desarrollan en este predio.</li> <li>3. Edad.</li> <li>4. Sexo</li> <li>5. Afiliación a Sistema de Seguridad Social en Salud.</li> <li>6. Estrato de SISBEN.</li> <li>7. Sabe leer y escribir español.</li> <li>8. Nivel educativo.</li> <li>9. ¿Actualmente estudia?</li> <li>10. ¿Usted es Jefe (a) de familia?</li> <li>11. Número de integrantes de la familia.</li> <li>12. Parentesco de la población.</li> <li>13. Tipo de vivienda.</li> <li>14. Condiciones de ocupación de la vivienda.</li> <li>15. ¿Vive de manera permanente en la finca?</li> <li>16. Disponibilidad de servicios.</li> <li>17. Disponibilidad de servicio sanitario.</li> <li>18. Materiales de pisos y paredes.</li> </ol>	
<b>Respuestas para indicadores</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. persona natural B. persona jurídica C. persona mixta</li> <li>2. A. Productor agropecuario B. Empleado C. Administrador E. Propietario F. Familiar</li> <li>3. A. 18-20 B. 21-24 C. 25-29 D. 30-34 E. 35-39 F. 41-44 G. 45-49 H. 50-54 I. 55-59 J. 60-64 K. &gt;65</li> <li>4. A. Mujer B. Hombre</li> <li>5. A. Subsidiado SISBEN B. Contributivo (Eps) C. Especial (Magisterio, militar)</li> </ol>	<p>L. Universitario incompleto</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. A. SI B. NO</li> <li>10. A. SI B. NO</li> <li>11. A. 0-1 B. 2-4 C. 5-7 D. 8-9 E. &gt;9</li> <li>12. A. Jefe(a) de hogar B. Esposo (a) C. Hijo (a) D. Abuelo(a) E. Otro pariente</li> <li>13. A. Casa B. Apartamento C. Cuarto D. Otra</li> <li>14. A. Ocupada B. Desocupada C. De uso temporal</li> </ol>

<p>D. No afiliado</p> <p><b>6.</b> A. 1 B. 2 C. 3</p> <p><b>7.</b> A. SI B. NO</p> <p><b>8.</b> A. Primaria B. Primaria incompleta C. Bachillerato técnico D. Bachillerato técnico incompleto E. Bachillerato académico F. Bachillerato académico incompleto G. Técnico profesional H. Técnico profesional incompleto I. Tecnólogo J. Tecnólogo incompleto K. Universitario</p>	<p><b>15.</b> A. SI B. NO</p> <p><b>16.</b> A. Energía eléctrica. B. Acueducto. C. Alcantarillado. D. Gas natural</p> <p><b>17.</b> A. Inodoro conectado al alcantarillado. B. Inodoro conectado a pozo séptico. C. Letrina. D. Otro.</p> <p><b>18.</b> A. Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida. B. Prefabricada. C. Adobe. D. Madera burda, tabla, tablón. E. Guadua, caña, esterilla, Otros vegetales.</p>
---	---

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (AGRICOLAS) Y AGREMIACIÓN

#### Preguntas para indicadores

1. Área total de su finca (Fanegada).
2. Área del cultivo de interés (fanegada).
3. Cultivo de interés comercial.
4. ¿Variedad de cultivo de mora?
5. Otras actividades en UPA.
6. Tiene área producción para autoconsumo.
7. ¿Qué uso le da a los residuos de cosecha?
8. ¿Adiciona abonos orgánicos al suelo?
9. ¿Qué enfermedades han afectado su cultivo los últimos 5 años?
10. ¿Qué plagas han afectado su cultivo los últimos 5 años?
11. ¿Qué tipo de manejo fitosanitario realiza?
12. ¿Realiza análisis de suelo?
13. Uso de fertilizantes en las actividades agropecuarias
14. ¿Realiza monitoreo de plagas y enfermedades?
15. ¿Realiza aplicaciones preventivas fitosanitarias?
16. ¿Cómo comercializa su producto?
17. ¿Tiene transporte para comercializar su producto?
18. ¿Cuál es el principal problema tiene para vender su producto?
19. ¿Cuál considera que es el principal limitante climático en su cultivo?
20. ¿Cuántas libras de mora produce al año en su finca su finca?
21. ¿Cuánto es su ingreso promedio en millones pesos por la venta de su mora?
22. ¿Qué otras actividades le generan ingresos?
23. ¿Cuál es el porcentaje de ingreso agrícola vs el total de ingresos del productor?
24. Actualmente el productor pertenece a alguna de las siguientes asociaciones.
25. ¿Se hizo trabajo colectivo para realizar las actividades agropecuarias, durante los últimos 30 días?
26. ¿Qué institución reconoce en la zona?
27. ¿Se ha capacitado?
28. ¿Si es afirmativa la respuesta en que Tema?

**Respuestas para indicadores**

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1.</b> A. &lt;1<br/>B. 1-3<br/>C. 4-6<br/>D. 7-9<br/>E. 9-12<br/>F. &gt;12</p> <p><b>2.</b> A. &lt;0,5<br/>B. 0,6-2<br/>C. 3-5<br/>D. 6-8<br/>E. 9-11<br/>F. &gt;11</p> <p><b>3.</b> A. Mora<br/>B. Papa<br/>C. Granadilla<br/>D. Gulupa<br/>E. Tomate de árbol<br/>F. Otro ¿Cuál?</p> <p><b>4.</b> A. Castilla<br/>B. Otra ¿Cuál?</p> <p><b>5.</b> A. Agricultura<br/>B. Pecuaria<br/>C. Forestal<br/>D. Recreacional</p> <p><b>6.</b> A. SI<br/>B. NO</p> <p><b>7.</b> A. Compostaje<br/>B. Alimentación de animales<br/>C. Regala o vende<br/>D. Quema<br/>E. Otra ¿Cuál?</p> <p><b>8.</b> A. SI<br/>B. NO</p> <p><b>9.</b> A. Mildeo veloso<br/>B. Antracnosis<br/>C. Palo negro<br/>D. Mildeo polvoso<br/>E. Bacterias<br/>F. Otra ¿Cuál?<br/>G. Ninguna</p> <p><b>10.</b> A. Barrenador tallo<br/>B. Ácaros<br/>C. araña roja<br/>D. Trips<br/>E. Otro ¿Cuál?</p> | <p><b>14.</b> A. SI<br/>B. NO</p> <p><b>15.</b> A. SI<br/>B. NO</p> <p><b>16.</b> A. Intermediario<br/>B. Venta directa<br/>C. Otro ¿Cuál?</p> <p><b>17.</b> A. SI<br/>B. NO</p> <p><b>18.</b> Rta: _____<br/>_____</p> <p><b>19.</b> A. veranos largos<br/>B. periodos de lluvia prolongada<br/>C. Temperaturas bajas (heladas)<br/>D. Cambios bruscos temperatura<br/>E. fuertes vientos<br/>F. Otra</p> <p><b>20.</b> A. &lt; 1000<br/>B. 10001- 4000<br/>C. 4001-8000<br/>D. 8001- 10000<br/>E. &gt;10000</p> <p><b>21.</b> A. &gt;1<br/>B. 1-4<br/>C. 5-8<br/>D. 9-12<br/>E. 13-16<br/>D. &gt;16</p> <p><b>22.</b> Rta: _____<br/>_____</p> <p><b>23.</b> A. 0-20%<br/>B. 21-40%<br/>C. 40-60%<br/>D. 60-80%<br/>E. 80-100%</p> <p><b>24.</b> A. Cooperativa.<br/>B. Gremios.<br/>C. Asociación de productores.<br/>D. Organizaciones comunitarias (juntas de acción).<br/>E. Ninguna</p> <p><b>25.</b> A. Minga.<br/>B. Mamuncia.</p> |
|---|---|

<p>11. A. Químico B. Orgánico C. Mecánico D. Pegamentos E. Ninguno</p> <p>12. A. SI B. NO</p> <p>13. A. Químico B. Orgánico C. Ninguno</p>	<p>C. Convite. D. Mano volteada. E. No ha realizado</p> <p>26. A. SENA B. Alcaldía –Umata C. ICA D. Asohofrucol E. Universidades F. Otra ¿Cuál?</p> <p>27. A. SI B. NO</p> <p>28. A. Manejo técnico B. Agricultura orgánica C. Cambio climático D. organización gremial E. BPA (Buenas prácticas agrícolas) F. ¿Otra?</p>
--	---

<b>ASPECTOS TECNOLOGICOS</b>	
<b>Preguntas para indicadores</b>	
<p>1. ¿Utiliza sistema de riego? 2. ¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? 3. ¿Tiene celular en la finca? 4. ¿Qué equipo de celular tiene? 5. ¿Cuáles redes sociales utiliza en su celular? 6. ¿Tiene cobertura de Red en su finca? 7. ¿Qué electrodomésticos tiene en su finca? 8. ¿Tiene asesoría técnica regular finca? 9. ¿En qué temas recibió la asistencia técnica? 10. ¿si ha recibido asistencia técnica, la pago? 11. Existen construcciones para el desarrollo de las actividades agropecuarias 12. Qué construcciones de uso agropecuario existen 13. ¿Cuál es el porcentaje % en INFRAESTRUCTURA? 14. Existe maquinaria para el desarrollo de las actividades agropecuarias 15. ¿Qué maquinaria tiene en uso? 16. ¿Investiga en su cultivo? 17. ¿Porque que medio investiga en su cultivo? 18. ¿Para el desarrollo de las actividades agropecuarias la que tipo de energía?</p>	
<b>Respuestas para indicadores</b>	
<p>1. A. SI B. NO</p> <p>2. A. Aspersión. B. Goteo. C. Gravedad. D. manual. E. micro aspersión.</p> <p>3. A. SI</p>	<p>E. otro</p> <p>10. A. SI. B. NO.</p> <p>11. A. SI B. NO</p>

<p>B. NO</p> <p>4. A. Smartphone B. Antiguo C. No tiene</p> <p>5. A. WhatsApp B. Facebook C. Twitter D. No usa.</p> <p>6. A. SI B. NO CUAL? _____ _____ _____</p> <p>7. A. Radio B. Televisor C. Computador.</p> <p>8. A. SI B. NO</p> <p>9. A. Buenas prácticas agrícolas B. Manejo de suelos C. Manejo fitosanitarios D. fertilización</p>	<p>12. Rta: _____ _____</p> <p>13. A. 0-20 B. 20-30 C. 30-50 D. &lt;50%</p> <p>14. A. SI B. NO</p> <p>15. Rta: _____ _____</p> <p>16. A. SI B. NO</p> <p>17. A. Teléfono B. Computador C. Libros D. No investiga</p> <p>18. A. Red eléctrica B. Planta eléctrica C. Molino de viento o eólica D. Panel solar E. Combustibles F. Carbón G. Mineral H. Ninguna</p>
--	--

<b>ENFOQUE MEDIO DE VIDA CAPITAL HUMANO Y SOCIAL</b>	
<b>Preguntas para indicadores</b>	
<p>1. ¿Hace cuánto reside aquí? (años)</p> <p>2. ¿Tiene disponibilidad de mano de obra?</p> <p>3. ¿La edad de la mano de obra en su finca oscila?</p> <p>4. En total, ¿cuántas personas trabajaron de manera PERMANENTE, para realizar las actividades agrícolas?</p> <p>5. ¿Cuántas mujeres?</p> <p>6. ¿Cuántos hombres?</p> <p>7. ¿Qué porcentaje % de mano de obra pertenece al hogar del productor?</p> <p>8. ¿Cuántos JORNALES ADICIONALES contrató directamente, para realizar las actividades agropecuarias, durante los últimos 30 días?</p> <p>9. ¿Usted o algún miembro de su hogar ha vivido alguna de las siguientes situaciones?</p> <p>10. ¿Usted piensa que el nivel de vida actual de su hogar respecto del que tenía 5 años atrás es?</p>	
<b>Respuestas para indicadores</b>	
<p>1. A. &lt;1 B. &lt;1 -5 C. 6-10 D. 11-15</p>	<p>F. &gt;50</p> <p>5. Rta</p>

<p>E. 16-20 F. &gt;20</p> <p>2. A. SI B. NO</p> <p>3. A. 18-24 B. 25-30 C. 31-35 D. 36-41 E. 42-47 F. 48-53 G. 54-60 H. &gt;60</p> <p>4. A. &lt;10 B. 10-20 C. 20-30 D. 30-40 E. 40-50</p>	<p>6. Rta</p> <p>7. A. 0-20 B. 20-40 C. 40-60 D. 60-80 E. 80-100</p> <p>8. Rta:</p> <p>9. A. Desplazamiento forzado B. Despojo de tierras C. Abandono forzado de tierra D. Ninguna de las anteriores</p> <p>10. A. Mejor B. Igual C. Peor</p>
--	---

<b>ENFOQUE MEDIO DE VIDA CAPITAL NATURAL y FISICO</b>	
<b>Preguntas para indicadores</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante 2017, el principal fenómeno natural que afectó el cultivo fue:</li> <li>2. ¿Cuánta es el área en BOSQUES NATURALES en su finca?</li> <li>3. ¿Hoy, cuánta es el área en OTROS USOS y COBERTURAS de la tierra? (Vegetación de paramo, cuerpos de agua natural, suelos desnudos, afloramientos rocosos, áreas mineras a cielo abierto, etc.)</li> <li>4. ¿Cuál el uso del suelo de la mayor parte su finca?</li> <li>5. ¿Ha realizado alguna de las siguientes prácticas de conservación de suelos?</li> <li>6. ¿Tiene acceso al recurso agua?</li> <li>7. Las fuentes de donde proviene el agua que utiliza para las actividades agropecuarias son:</li> <li>8. Protege las fuentes naturales de agua con:</li> <li>9. Durante los últimos 5 años, ha tenido dificultades en el uso del agua para el desarrollo de las actividades agropecuarias por:</li> <li>10. ¿Han robado productos o bienes agrícolas de la finca?</li> <li>11. ¿Cómo previene una situación de robo?</li> <li>12. ¿Qué especies de fauna ha visto en su finca?</li> <li>13. ¿Indique el número de árboles en una fanegada?</li> <li>14. ¿En los últimos 5 años, para la siembra de sus cultivos o plantaciones forestales, usted transformó, tumbó o taló?</li> <li>15. ¿Cuál es la forma de tenencia de la tierra de este predio?</li> <li>16. ¿La finca tiene titulación?</li> <li>17. ¿Qué tipo de vías se tiene para llegar a la finca?</li> <li>18. ¿Cómo es el estado de vías para sacar sus productos?</li> </ol>	
<b>Respuestas para indicadores</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Inundación B. Exceso de lluvia C. Lluvias a destiempo D. Granizada E. Helada F. Sequía G. Vientos fuertes</li> </ol>	<p>G. No hay infraestructura H. Fenómenos naturales</p> <p>10. A. SI B. NO</p> <p>11. A. Cuadrillas de seguridad vereda.</p>

<p>2. Rta:</p> <p>3. Rta:</p> <p>4. A. Agrícola. B. Pecuaria. C. Forestal. D. conservación.</p> <p>5. A. Labranza mínima. B. Siembra directa. C. coberturas vegetales (abonos verdes). D. Elaboración de sustratos para formar suelos. E. Rotación de cultivos. F. Ninguna.</p> <p>6. A. SI B. NO</p> <p>7. A. Agua lluvia. B. Río, quebrada, caño o manantial. C. Pozos, aljibes, reservorios. D. Fuente natural con sistema de captación. E. Distrito de riego. F. Acueducto.</p> <p>8. A. Conservación de la vegetación. B. Plantación de árboles. C. Manejo de las rondas agua. D. No se protegen E. No existen fuentes naturales de agua</p> <p>9. A. Contaminación. B. Presencia de lodos, tierra o piedras. C. Daño o pérdida de infraestructura. D. Por sequía E. Corte del servicio F. Restricción por parte de instituciones o personas particulares.</p>	<p>B. Presencia de la policía. C. defensa personal. D. Otra ¿cuál?</p> <p>12. A. Aves B. Mamíferos C. Reptiles D. Anfibios E. Otra ¿cuál?</p> <p>13. A. 0-100 B. 100-200 C. 200- 400 D. 400-500 E. &gt;500</p> <p>14. A. Bosque natural B. Vegetación de páramo C. No transformó</p> <p>15. A. Propia. B. Arriendo C. Aparcería D. Usufructo E. Comodato</p> <p>16. A. SI B. NO</p> <p>17. A. Primarias B. Secundarias C. Terciarias D. Otras</p> <p>18. A. Buena B. Regular C. Mala D. Pésima</p>
---	--

### ENFOQUE MEDIO DE VIDA CAPITAL FINANCIERO

#### Preguntas para indicadores

1. ¿Qué mecanismos económicos utiliza para financiar su proyecto productivo?
2. ¿En los últimos 5 años para el desarrollo de las actividades agropecuarias, solicitó crédito o financiación?
3. ¿Le aprobaron el crédito?
4. ¿Mencione con que bancos ha tenido créditos?
5. ¿Los recursos de financiación fueron destinados para?
6. ¿La mayor parte de sus ingresos los gasta en?
7. ¿Cuál es su forma de ahorrar?

8. ¿Cuál de estas formas de financiación de emprendimiento conoce?	
<b>Respuestas para indicadores</b>	
<p>1. A. Recursos propios B. Créditos bancarios C. Sociedades con familiares y/ amigos D. Préstamos a terceros</p> <p>2. A. SI B. NO</p> <p>3. A. SI B. NO</p> <p>4. A. Banco agrario B. Otros bancos C. Cooperativa D. Particulares o prestamistas E. ONG's F. Programas de gobierno G. Almacenes agrícolas.</p> <p>5. A. Pago de mano de obra B. Compra de insumos</p>	<p>C. Instalación de cultivo D. Compra de maquinaria de uso agrícola E. Compra de tierras</p> <p>6. A. Alimentación B. Consumo no alimentario C. Salud D. Vivienda</p> <p>7. A. Animales B. Cultivos C. cadenas D. Cooperativas o bancos E. No ahorra</p> <p>8. A. Fondo emprender SENA B. Proyectos de la gobernación C. Proyectos de la alcaldía D. Otro ¿cuál?</p>

<b>ADAPTABILIDAD A LA VARIACIÓN EN EL CLIMA</b>	
<b>Preguntas para indicadores</b>	
<p>1. ¿Percibe usted variabilidad en lluvias y sequías?</p> <p>2. ¿Cómo percibe el cambio del clima?</p> <p>3. ¿Conoce algún indicador de cambio de clima en la finca?</p> <p>4. ¿Qué estrategias de adaptación utiliza para un Exceso de lluvias?</p> <p>5. ¿Qué estrategias de adaptación utiliza las Heladas?</p> <p>6. ¿Cree que en su vereda puede haber escases de agua para sus cultivos?</p> <p>7. ¿Qué estrategias de adaptación utiliza para un verano extendido?</p> <p>8. ¿Cree que en su vereda puede haber en los próximos escases de agua para sus cultivos?</p> <p>9. ¿Cuál cree que son las causas de la variabilidad climática?</p> <p>10. ¿Cuál de estos mecanismos que serviría para adaptarse la variabilidad climática en su finca?</p> <p>11. ¿Cree usted que la variabilidad climática afecte el estado de vías en la vereda?</p> <p>12. ¿Cómo podría la variabilidad de clima afectar la vía de acceso a la finca?</p> <p>13. ¿Cree usted que en el cultivo de la mora se deba implementar infraestructura para evitar daños por variables meteorológicas de clima.</p> <p>14. ¿Tipo de infraestructura que se podría implementar?</p>	
<b>Repuestas para indicadores</b>	
<p>1. A. SI B. NO</p> <p>2. A. Fuertes vientos B. Heladas intensas y frecuentes C. Lluvias y sequias prolongados D. Cambios bruscos en la temperatura E. Otros</p>	<p>B. Siembra de árboles o plantas para sombra C. Instalación de barreras vivas D. Otra ¿cuál? E. Ninguna</p> <p>8. A. SI B. NO</p> <p>9. A. Deforestación</p>

<p>3. A. Biológico (GRILLOS)  B. Astronómico (cambios fase de la luna)  C. Sensorial (humedad alta)  D. ¿Otro?</p> <p>4. A. Elaboración de zanjas de infiltración  B. Rediseño de camas para evitar  C. Uso de fungicidas  D. Uso de coberturas plásticas</p> <p>5. A. fumigar con des estresantes.  B. Riego a la madrugada  C. Fogatas cerca ala cultivos  D. Otra ¿cuál?  E. Ninguna</p> <p>6. A. SI.  B. NO.</p> <p>7. A. Agrandar los reservorios de agua</p>	<p>B. Quemaz  C. Extracción de hidrocarburos  D. Emisiones de C02  E. Actividad agropecuaria  F. Otra ¿cuál?</p> <p>10. Rta:</p> <p>11. A. SI  B. NO</p> <p>12. Rta:</p> <p>13. A. SI  B. NO</p> <p>14. A. Coberturas de plástico  B. Otra ¿cuál</p>
--	--